



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERÍA
(Ingeniería de sistemas: planeación)

TESIS

DISEÑO DE UN INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN
PARA INCORPORAR, EN LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS,
ENFOQUES HACIA LA SUSTENTABILIDAD

ALUMNO: M. en I.Q. Octavio Francisco González Castillo

TUTOR: Dr. Gabriel de las Nieves Sánchez Guerrero

Semestre 2008-1
Noviembre 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Arturo Frimsson
Castillo

FECHA: 30 November 2007

FIRMA: [Signature]

“No es posible crear un plan mediante el cual se controle con eficacia un sistema de problemas, sin antes cambiar los modelos de pensamiento que produjeron esos problemas”.

Russell Ackoff (2000, p. 3 en una paráfrasis de Albert Einstein) ¹.

¹ La frase original de Albert Einstein: “sin un cambio en nuestras pautas de pensamiento, no seremos capaces de resolver los problemas que hemos creado con nuestras actuales pautas de pensamiento” .

ÍNDICE DE CONTENIDO

PREFACIO	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN EJECUTIVO	iv
GUÍA CONCEPTUAL DEL DOCUMENTO	ix

INTRODUCCIÓN: LA INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN	1
1.1 Retos para la disciplina de la evaluación frente al “paradigma de la sustentabilidad”	3
1.2 Avances y limitaciones encontradas en el desarrollo del tema	5
1.3 Situación problemática actual en la evaluación de los sistemas productivos	8
1.4 El problema de investigación y un enfoque para enfrentarlo	10
1.5 Justificación y objetivos de la investigación	11
1.6 Estrategia de investigación	12
1.7 Vinculación de esta investigación con la problemática actual	20

PRIMERA PARTE

LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA SUSTENTABILIDAD

CAPÍTULO 1. LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	37
1.1 Los sistemas naturales y la evolución	39
1.2 Los sistemas humanos y el desarrollo	42
1.3 Relación entre sistemas humanos y sistemas naturales	45
1.4 El deterioro ambiental	49
CAPÍTULO 2. EMERGENCIA DE NUEVOS PARADIGMAS PARA EL DESARROLLO	57
2.1 Emergencia del “paradigma del cuidado ambiental”	59
2.2 Emergencia del “paradigma de la sustentabilidad”	67

SEGUNDA PARTE

LOS FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DE LA EVALUACIÓN

CAPÍTULO 3. LA EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS	83
3.1 Los cinco fundamentos teórico-metodológicos de la evaluación	85
3.2 Teoría de la programación social	87
3.3 Teoría del uso de los resultados de la evaluación	90
3.4 Teoría de la valuación	93
3.5 Teoría de la construcción del conocimiento	95
3.6 Teoría de la práctica evaluativa	98
CAPÍTULO 4. MOVIMIENTO (60-80) DE LA EVALUACIÓN A TRAVÉS DE SUS ESCUELAS	103
4.1 Los modelos de Guba y Lincoln y de Shadish <i>et al.</i>	105
4.2 1ª Etapa de Shadish (3ª generación de Guba)	107
4.3 2ª Etapa de Shadish (4ª generación de Guba)	110
4.4 3ª Etapa de Shadish	116

TERCERA PARTE

APORTACIONES DE ESTA INVESTIGACIÓN

CAPÍTULO 5. SISTEMAS DE REFERENCIA CONCEPTUAL: PROPUESTA CARTOGRÁFICA	125
5.1 ¿Una cartografía para el mundo conceptual?	127
5.2 Mapas y sistemas de información conceptual	134
5.3 Filosofía, ciencia, tecnología, cosmoimagen y conceptualidad	137
CAPÍTULO 6. EL PLANO “COGNICIÓN-INTERVENCIÓN” COMO INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN	141
6.1 El eje de cognición y sus regiones conceptuales	144
6.2 El eje de intervención y sus regiones conceptuales	161
6.3 El plano “cognición-intervención” y sus regiones conceptuales	175
CAPÍTULO 7. ÁMBITO DE PERTINENCIA PARA LOS ENFOQUES “HACIA LA SUSTENTABILIDAD”	179
7.1 El movimiento hacia la sustentabilidad	181
7.2 Región de pertinencia para los enfoques “hacia la sustentabilidad”	185
7.3 El socioecocentrismo como un enfoque conciliador	186
7.4 Discursos, enfoques y escuelas de sustentabilidad	196
CAPÍTULO 8. ANÁLISIS CONCEPTOGRÁFICO DEL MOVIMIENTO DE LAS ESCUELAS DE EVALUACIÓN	203
8.1 Utilidad del eje de cognición como sistema de referencia conceptual para la evaluación	205
8.2 Proceso de cambios de enfoque/escuela y weltanschauung/paradigma	210
8.3 El eje de intervención: un nuevo sistema de referencia conceptual para la evaluación	211
8.4 Ubicación de las diferentes escuelas de evaluación en el plano “cognición-intervención”	219
8.5 Las regiones teóricas para la evaluación	226
CONCLUSIONES	229
PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN	237
ANEXOS	239
1. Relaciones conceptuales entre los términos raíz de esta tesis	241
2. Conceptografía, iconografía, esquemática y cartografía conceptual	245
3. Algunos conceptos básicos sobre la evolución natural	259
4. Algunos conceptos básicos sobre el desarrollo humano	265
5. Algunos conceptos básicos sobre la sustentabilidad	273
6. Análisis bibliográfico	283
7. Artículo: El desarrollo sustentable y la actividad empresarial	295
8. Artículo: El desarrollo sustentable y las tendencias actuales en la evaluación de proyectos	305
9. Artículo: Tendencias disciplinarias frente al “paradigma de la sustentabilidad”	319
10. Artículo: Caracterización de diferentes enfoques hacia la sustentabilidad	333
GLOSARIO	355
CITAS BIBLIOGRÁFICAS	363
OTRAS REFERENCIAS QUE CONTINÚAN CON EL DESARROLLO DEL TEMA	387

ÍNDICE DE FIGURAS

Guía conceptual del documento	ix
F.1.01. Interacciones entre los sistemas climáticos y los ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas	40
F.1.02. Interacción entre “sistemas naturales” y “sistemas humanos”	46
F.1.03. Interacción entre los procesos “evolución natural” y “desarrollo humano”	47
F.2.01. Ubicación del ámbito de competencia de diferentes tipos de Evaluación de Impacto Ambiental	64
F.2.02. El “Marco Metodológico para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales”	74
F.2.03. El “Análisis Sistémico de la Sustentabilidad”	78
F.5.01. Proceso de construcción de weltanschauungen individuales y paradigmas públicos	129
F.5.02. Sistema de coordenadas conceptuales propuesto	131
F.5.03. Relación entre la cartografía conceptual y los fundamentos reflexivo-teórico-metodológicos de una disciplina	134
F.6.01. Eje de cognición “reduccionismo-expansionismo”	145
F.6.02. Regiones conceptuales dentro del eje “reduccionismo-expansionismo”	152
F.6.03. Ámbitos de pertinencia para las diferentes perspectivas de cognición	155
F.6.04. Dinámica operativa de las distintas orientaciones del trabajo disciplinario	160
F.6.05. Eje de intervención “transformismo-conservacionismo”	162
F.6.06. Regiones conceptuales dentro del eje “transformismo-conservacionismo”	170
F.6.07. Alcance del concepto “stakeholder” bajo las diferentes perspectivas de intervención	173
F.6.08. Análisis topológico de las diferentes perspectivas de intervención	174
F.6.09. Plano “cognición-intervención”	175
F.6.10. El plano de cognición-intervención y sus regiones conceptuales	176
F.7.01. Ámbito o región de pertinencia para las escuelas “hacia la sustentabilidad”	188
F.7.02. Redefinición de los sistemas bajo estudio en los enfoques socioecocéntricos	191
F.7.03. Ampliación en el alcance del concepto “stakeholder”	194
F.7.04. Ampliación en el análisis topológico	195
F.7.05. Premisas (globales) de los distintos enfoques “hacia la sustentabilidad”	199
F.7.06. Premisas (organizacionales) de los distintos enfoques “hacia la sustentabilidad”	200
F.8.01. Interpretación gráfica de la “1ª etapa cognoscitiva” del movimiento de la evaluación descrita por Shadish <i>et al.</i>	205
F.8.02. Interpretación gráfica de la “2ª etapa cognoscitiva” del movimiento de la evaluación descrita por Shadish <i>et al.</i>	207
F.8.03. Interpretación gráfica de la “3ª etapa cognoscitiva” del movimiento de la evaluación descrita por Shadish <i>et al.</i>	208
F.8.04. Interpretación gráfica del movimiento de las escuelas de evaluación descritas por Shadish <i>et al.</i>	209
F.8.05. Anomalías, crisis y cambio de enfoque/escuela y weltanschauungen/paradigmas.	210

F.8.06. Ubicación de la "1ª etapa de intervención" dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación	212
F.8.07. Ubicación de la "2ª etapa de intervención" dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación	214
F.8.08. Ubicación de la "3ª etapa de intervención" dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación	216
F.8.09. Integración gráfica de las componentes de intervención del movimiento de las escuelas de evaluación	218
F.8.10. Ubicación del "1º ciclo de cognición-intervención" propuesto para el movimiento de las escuelas de la evaluación	220
F.8.11. Ubicación del "2º ciclo de cognición-intervención" propuesto para el movimiento de las escuelas de la evaluación	221
F.8.12. Ubicación del "3º ciclo de cognición-intervención" propuesto para el movimiento de las escuelas de la evaluación	222
F.8.13. El cuarto CICLO del movimiento de las escuelas de la evaluación	223
F.8.14. El movimiento de las escuelas y/o corrientes de la evaluación (años 60 al año 2000)	225
F.8.15. Ámbito de pertinencia asociado a las diferentes regiones teóricas de la evaluación	226
F.A1.01 Relaciones entre conceptos raíz de este trabajo	242
F.A5.01. Sustentabilidad y equilibrios dinámicos	274
F.A5.02. La pirámide de la estabilidad	276
F.A5.03. Perturbaciones, umbrales y transiciones	276
F.A5.04. Factores que actúan en pro de la sustentabilidad	278
F.A5.05. Factores que actúan en contra de la sustentabilidad	280

ÍNDICE DE CUADROS

C.1.01. Distintas orientaciones en la evaluación de programas	6
C.1.01. "El Año Cósmico" de Carl Sagan	48
C.1.02. Estimaciones de la capacidad de sustentación de la Tierra	54
C.2.01. Actividades y contenidos de las Evaluaciones de Impacto Ambiental	61
C.2.02. Resumen cronológico de las tendencias e innovaciones de las EIA	62
C.2.03. Clasificación de países de acuerdo al "Índice del Desarrollo Humano"	71
C.3.01. Acuerdos y desacuerdos en torno a las teorías de la programación social	90
C.3.02. Acuerdos y desacuerdos en torno a las teorías del uso de los resultados de la evaluación	92
C.3.03. Acuerdos y desacuerdos en torno a las teorías de la valuación	95
C.3.04. Clases de conocimiento descritas por Shadish <i>et al.</i> (1991)	95
C.3.05. Acuerdos y desacuerdos en torno a las teorías de la construcción del conocimiento	98
C.3.06. Acuerdos y desacuerdos en torno a las teorías de la práctica evaluativa	100
C.4.01. Equivalencias de las generaciones de Guba y Lincoln con las etapas de Shadish <i>et al.</i>	106
C.4.02. Rasgos que definen a la primera etapa de la evaluación	108
C.4.03. Rasgos que definen a la segunda etapa de la evaluación	112
C.4.04. Rasgos que definen a la tercera etapa de la evaluación	117
C.6.01. Reduccionismo y expansionismo como posturas antitéticas de cognición	145
C.6.02. Creencias y valores asociados a las diferentes perspectivas de cognición	153
C.6.03. Pautas metodológicas asociadas a las diferentes regiones de cognición	154
C.6.04. transformismo y conservacionismo como posturas antitéticas de intervención	162
C.6.05. Creencias y valores asociados a las diferentes perspectivas de intervención	171
C.6.06. Pautas metodológicas asociadas a las diferentes regiones de intervención	172
C.7.01. Creencias, valores y pautas metodológicas cognoscitivas asociadas al socioecocentrismo	190
C.7.02. Creencias, valores y pautas metodológicas de intervención asociadas al socioecocentrismo	193
C.8.01 Características de la "1ª etapa cognoscitiva" de la evaluación descrita por Shadish <i>et al.</i>	206
C.8.02 Características de la "2ª etapa cognoscitiva" de la evaluación descrita por Shadish <i>et al.</i>	207
C.8.03 Características de la "3ª etapa cognoscitiva de la evaluación descrita por Shadish <i>et al.</i>	208
C.8.04 Características de la "1ª etapa de intervención" propuesta para el movimiento de la evaluación	213
C.8.05 Características de la "2ª etapa de intervención" propuesta para el movimiento de la evaluación	215
C.8.06 Características de la "3ª etapa de intervención" propuesta para el movimiento de la evaluación	217
C.8.07 Características del "4º ciclo de cognición-intervención" propuesta para el movimiento de la evaluación	224
C.A4.01. Conceptos del "desarrollo"	266
C.A4.02. Tendencias actuales del "desarrollo"	269

PREFACIO

Los graves problemas que aquejan al mundo, asociados al deterioro progresivo del ambiente natural y humano, hacen que se cuestione cada vez más el “estilo de vida” y el “modelo de desarrollo” vigentes. Preocupado por la posibilidad misma de su existencia futura y bajo la aspiración de lograr la sustentabilidad de su desarrollo, el ser humano está revisando, hasta sus elementos más íntimos, la forma en cómo ha pensado y actuado sobre la realidad que lo rodea. Los procesos de diseño, operación y clausura de los sistemas productivos no quedan al margen de esta reflexión, es más, se podría decir que ocupan un lugar preponderante en la misma. La teoría y la práctica de dichos procesos deben ser revisadas integralmente, desde los aspectos éticos y normativos hasta los operativos.

La problemática que da contexto a esta investigación se relaciona con el hecho de que los fundamentos teórico-metodológicos convencionales, para la evaluación de los sistemas productivos, parecen estar contribuyendo poco al logro de la sustentabilidad del desarrollo. Resulta evidente que será necesario diseñar nuevos instrumentos que, bajo el también nuevo “paradigma de la sustentabilidad”, apoyen los procesos de toma de decisiones que caracterizarán a estas organizaciones en el futuro.

Así, este trabajo aborda la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo debe estructurarse un instrumento de planeación para guiar a aquellos evaluadores que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque hacia la sustentabilidad y así coadyuvar a que el tomador de decisión oriente, bajo esta racionalidad ampliada, las inversiones en los sistemas productivos?

Este documento se divide en tres partes: En la PRIMERA PARTE se exponen los fundamentos teóricos de la sustentabilidad. En el CAPÍTULO 1 se establece la relación entre “sistemas naturales” y “sistemas humanos” y se analiza la problemática del deterioro ambiental. En el CAPÍTULO 2 se analizan las respuestas que, frente a la problemática ambiental, ofrecen los paradigmas del “cuidado ambiental” y de la “sustentabilidad”. En la SEGUNDA PARTE se revisan los antecedentes teóricos de la disciplina de la evaluación. En el CAPÍTULO 3 se analizan los cinco componentes teórico-metodológicos que dan fundamento a la función de la evaluación. En el CAPÍTULO 4 se da cuenta de las transformaciones que la disciplina de la evaluación ha seguido a través de diferentes etapas y escuelas. En la TERCERA PARTE se presentan las aportaciones de esta investigación. En el CAPÍTULO 5 se proponen las bases de una nueva plataforma conceptual para abordar la disciplina de la evaluación de los sistemas productivos. En el CAPÍTULO 6, apoyados en dicha plataforma, se construye un instrumento de planeación útil al propósito de orientar, en los ámbitos prospectivo y estratégico, a aquellos evaluadores que busquen incorporar las propuestas de los enfoques hacia la sustentabilidad. En el CAPÍTULO 7, se usa dicho instrumento de planeación, para ubicar y caracterizar lo que llamaremos la “zona de pertinencia para los enfoques hacia la sustentabilidad”. En el CAPÍTULO 8, apoyándose de nuevo en el instrumento construido, y en la caracterización de la “zona de pertinencia para los enfoques hacia la sustentabilidad”, se ubica a las escuelas de “evaluación del impacto ambiental” y “evaluación de la sustentabilidad” dentro del movimiento de las escuelas de evaluación. En cada uno de los capítulos se ofrece un resumen, así como notas y bibliografía. Para finalizar el documento se presentan las conclusiones, algunas perspectivas de investigación, anexos y un glosario general de la obra.

Debido al carácter preponderantemente “teórico-metodológico” de esta investigación, se buscó, a lo largo de todo el documento, acompañar los desarrollos conceptuales presentados con referencias a hechos de la realidad contemporánea. Para ello, se recurrió —asumiendo los riesgos implícitos a la veracidad de sus fuentes y la intencionalidad de sus autores— a noticias divulgadas a través de los medios masivos de comunicación. Se espera contribuir con ello a que el lector valore el sentido de relevancia, trascendencia y pertinencia de esta investigación, a través de establecer continuamente puntos de vínculo con su realidad concreta.

DEDICATORIA

El esfuerzo para integrar este trabajo de tesis doctoral se lo dedico con todo cariño a:

María de los Ángeles: amada esposa y comprometida compañera, con quien he tenido la enorme fortuna de... entre tantos mundos, tanto tiempo, tanto espacio... coincidir. Su amor, apoyo incondicional y paciencia para escuchar mis continuas reflexiones, así como para revisar en varias ocasiones el manuscrito de la tesis han sido un firme soporte y una inspiración constante para perseverar hasta alcanzar la meta.

Elisa y el bebé que viene en camino: quienes me han brindado la oportunidad de madurar a través del privilegio de ser su padre. El amor y compromiso que siento por ustedes ha sido y será por siempre una motivación para superarme y vivir una existencia de la cual espero, con el cúmulo de todos sus errores y aciertos, lleguen a sentirse orgullosos.

Alma† y Octavio†: amorosos y amados padres, origen y fuente que nutren con sus enseñanzas y ejemplo, todo lo que soy.

Alma y Federico: hermanos de sangre y de afecto, con quienes comparto el orgullo de formar parte de una gran familia.

México país en el que nací, de cuyas tradiciones me enorgullezco y con cuyo bienestar estoy comprometido.

Finalmente dedico este esfuerzo a las generaciones futuras que, sin estar conscientes de ello, se han convertido en la piedra angular sobre la cual la humanidad está virando el sentido profundo de como ve, interviene y reflexiona sobre el mundo que le rodea.

AGRADECIMIENTOS

Como en toda meta concluida, un autor es el instrumento portador de la confianza y apoyo de aquellos que creyeron ya sea en uno, o en la meta propuesta. Extiendo a ellos mi reconocimiento y mi más sincero agradecimiento. De manera especial estoy en deuda con:

Dr. Gabriel de las Nieves Sánchez Guerrero: tutor del trabajo doctoral, quien en todo momento se mostró generoso para escuchar propuestas y dudas; compartir reflexiones e ideas; orientar y revisar mis avances; reorientar mis desvíos; atender mis solicitudes... en fin, para guiar mi labor de investigación. En un plano que trasciende a lo académico, agradezco también a Gabriel por su generosidad como persona. En el día a día y la convivencia cotidiana han sido múltiples y muy valiosas las enseñanzas de él recibidas.

Profesores del doctorado y en especial a los miembros del jurado doctoral, **Dr. Sergio de los Cobos Silva**, **Dra. Idalia Flores de la Mota**, **Dr. Sergio Fuentes Maya**, **Dr. Miguel Ángel Gutiérrez Andrade**, **Dr. Jaime Jiménez Guzmán**, **Dr. Felipe Ochoa Ross** y **Dr. Gabriel de las Nieves Sánchez Guerrero:** de cada uno de ustedes recibí valiosa guía y enseñanzas. En cada uno de ustedes veo reflejados, de manera institucional, los más altos ideales y valores del Programa de Posgrado en Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Anselmo Galindo Molina: buen amigo y cómplice de numerosas y apasionadas reflexiones en torno a la sustentabilidad. En muchos sentidos él es coautor de varias de las ideas plasmadas en este documento. Su pasión por la filosofía de la ciencia, su sólida formación biológica y su compromiso para con el buen empleo de la lengua española lo convirtieron en una generosa influencia en mi desarrollo como investigador. Su integridad como persona, lealtad como amigo y su pasión por la lectura, la charla, el buen vino y la música, pronto lo convirtieron también en una presencia entrañable a lo largo del camino.

Colegas y amigos de la UAM: con quienes hace más de 10 años iniciáramos una travesía que aún nos mantiene unidos en la aventura del conocimiento. A lo largo de nuestro viaje hemos fundado los grupos "Sistemas Empresariales y Medio Ambiente" (en el Departamento de Biotecnología); "Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable" (grupo interdepartamental en la División de Ciencias Biológicas y de la Salud); "Desarrollo Productivo Sustentable" (cuerpo académico Interdivisional en la Unidad Iztapalapa) y "Hacia la Sustentabilidad" (grupo interunitario en la UAM). Nuestro trabajo conjunto y la manera por demás generosa y afable como hemos compartido a través de múltiples charlas y reflexiones, poco a poco conformaron el crisol de cuño interdisciplinario, sistémico y socio-ecocentrista en cuyo seno han nacido buena parte de los conceptos plasmados en éste y otros proyectos.

Universidad Autónoma Metropolitana: *alma mater* y noble institución de la cual he recibido no sólo los basamentos de una formación académica interdisciplinaria, sino una plataforma laboral rica en oportunidades que me ha permitido descubrir la importancia del compromiso y la pasión por las actividades de docencia, investigación, difusión de la cultura y gestión universitaria.

Universidad Nacional Autónoma de México: *alma mater* y noble institución, a la cual llegamos miles de alumnos e investigadores mexicanos y del extranjero buscando una oportunidad para proyectarnos hacia el mundo del conocimiento y la cultura.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: institución cuyo programa de becas de posgrado contribuye con una de las transformaciones con más futuro para el País, la de aquellos jóvenes mexicanos que aspiran a alcanzar una formación y experiencia académica que proyecte a México hacia un desarrollo bajo pautas de sustentabilidad.

RESUMEN EJECUTIVO

En esta investigación se tiene la convicción de que la función de *evaluación* es una herramienta de planeación clave para lograr que el paradigma de la *sustentabilidad* influya significativamente en la conducción de los *sistemas productivos*, de manera tal que éstos promuevan y mantengan, a lo largo de todo su “ciclo de vida”, una relación sana y armónica con los *socioecosistemas* de los cuales forman parte.

Si bien a través del documento se desarrolla un mayor grado de conocimiento y comprensión alrededor los siguientes conceptos centrales para la investigación, en este resumen se ofrecen las siguientes definiciones iniciales sobre los mismos:

- **Evaluación:** herramienta conceptual de la cual se valen diferentes actores sociales para juzgar, y después guiar, el desempeño de los sistemas productivos.
- **Sistemas productivos:** sistemas complejos que integran y organizan a un conjunto de recursos con el propósito de producir bienes y servicios orientados a satisfacer necesidades.
- **Socioecosistema:** se define como la conjunción indisoluble de un sistema social con un ecosistema local. En el marco de una interacción sustentable ambos sistemas interactúan directa y estrechamente para lograr su evolución y sobrevivencia conjunta; la noción de deterioro al interior del sistema no puede ser tolerada, ya que atentaría contra la estabilidad y salud del mismo.
- **Sustentabilidad:** construcción mental que, dentro de un marco cultural y contextual, trata de indicar o reflejar el grado de estabilidad y salud que caracteriza a una interacción entre sistemas. De particular interés para esta investigación resulta la interacción que se establece entre un sistema productivo y su entorno natural y humano.

Un meticuloso trabajo de lectura y reflexión sobre las temáticas “sustentabilidad”, “planeación”, “evaluación de proyectos” y “enfoque sistémico”, llevó a concluir que:

“Los enfoques convencionales de la evaluación han contribuido poco al logro de la sustentabilidad del desarrollo”.

La sustentabilidad y su evaluación se presentan como un campo de investigación complejo, para el que aún no existen consensos o métodos claramente preferidos.

Comprometiéndose con la necesidad de avanzar hacia una sociedad más sustentable, este trabajo de investigación nace con el firme propósito de apoyar a aquellos evaluadores de los sistemas productivos que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque hacia la sustentabilidad.

Conforme el trabajo avanzaba, se fueron revelando diferentes elementos del contexto problematizado que dicho propósito de investigación enfrentaría:

- Dada la naturaleza dinámica, compleja y multidimensional de las relaciones entre sistemas naturales y humanos, el entendimiento de la sustentabilidad requiere de la colaboración de profesionales desde muy diversas disciplinas. Sin embargo, ante la tendencia especializante del mundo contemporáneo, representa todo un reto lograr integrar las dimensiones críticas del debate.

- El hecho de que tradicionalmente los sistemas humanos, y su proceso de "desarrollo", hayan sido un campo de estudio casi exclusivo de las disciplinas sociales, al tiempo que el estudio de los sistemas naturales, y su proceso de "evolución", han sido abordados casi exclusivamente por las disciplinas naturales, hace que hoy en día predomine una visión fragmentada, en la que ambos sistemas se encuentran disociados. Si hoy resulta ser una aspiración válida transformarse en una sociedad sustentable, será necesario reintegrar en el pensamiento a los sistemas humanos y naturales.
- El paradigma de la sustentabilidad no parece ser superficial, más bien parece ser una transformación profunda que cuestiona la forma en cómo el ser humano, en la búsqueda de la satisfacción de sus necesidades, ha observado e intervenido el mundo. Es una revolución cultural que invita a que sean revisados y modificados los sistemas de creencias y actitudes, así como de conductas que a nivel personal, comunitario y organizacional hemos mantenido como especie.
- El hecho de que la noción de sustentabilidad pueda incorporar diferentes premisas y visiones del mundo ocasiona el que ésta no pueda ser definida o analizada de una manera objetiva.
- La reflexión moderna sobre la sustentabilidad nos ha mostrado que la crisis que enfrentamos involucra un conjunto de problemas interrelacionados dentro de múltiples problemáticas, cuyas manifestaciones alcanzan tanto a la escala geográfica local, como la regional y global. Dicha crisis presenta al menos las siguientes complicaciones inherentes: a) son múltiples y muy diversos los sistemas involucrados, así como muy compleja su interacción, b) son múltiples las dimensiones y escalas pertinentes para el análisis c) son múltiples los actores afectados, así como múltiples son también sus visiones sobre el mundo y, d) son múltiples las instituciones involucradas. Estas complicaciones se verán reflejadas en la necesidad de que el proceso de análisis y resolución de los problemas considere, al menos, una orientación sistémica, un trabajo más allá de la monodisciplina, una forma de participación que involucre a los diferentes actores, y una corresponsabilidad transversal de las instituciones públicas, privadas y sociales implicadas.

Este contexto problematizado condujo a la convicción de que la naturaleza subjetiva y dinámica de la sustentabilidad elude todo intento por construir una metodología tipo "ABC", de carácter universal, para evaluarla. Así, en esta investigación se asume como un objetivo más pertinente el desarrollar una plataforma conceptual, con un nuevo conjunto de creencias, valores y principios, que pueda orientar a aquellos evaluadores que tengan la necesidad de diseñar una metodología *ad hoc*, específica para cada caso.

De esta manera, el objetivo general para este trabajo de investigación queda definido como:

"Diseñar un instrumento de planeación que oriente, en los ámbitos prospectivo y estratégico, a aquellos evaluadores de los sistemas productivos que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque hacia la sustentabilidad".

En el transcurso de la investigación se detecta que conceptos como "impacto ambiental" y "sustentabilidad" no han logrado incorporarse en el pensamiento de los teóricos de la evaluación. Por otro lado, dentro de la experiencia de los practicantes de la "evaluación del impacto ambiental" y la "evaluación de la sustentabilidad", se ha prestado gran atención a la integración de métodos, pero se ha descuidado el desarrollo de marcos teóricos que den fundamento a dichos métodos y guíen la elección entre ellos. Es con base en este hallazgo que la investigación encuentra un primer punto de conexión conceptual: llevar el beneficio de la experiencia de los teóricos de la disciplina de la evaluación hacia la práctica de la evaluación del impacto ambiental y la sustentabilidad, y el beneficio de la experiencia de los practicantes de dichas evaluaciones hacia el ámbito teórico de la disciplina.

Asimismo se detecta que, hasta el inicio de los años 70, las escuelas de evaluación tenían como premisa única buscar incrementar el nivel de desarrollo de los sistemas humanos (perspectiva generalmente conocida como “antropocéntrica”), razón que llevó a que casi se ignorara la integridad de los sistemas naturales. Es en este hecho donde la investigación encuentra un segundo punto de conexión conceptual: ubicar y describir otras perspectivas que, a diferencia de la antropocéntrica, prestan también atención al manejo y cuidado del ambiente en que se desarrollan los sistemas productivos.

Fue la necesidad de ubicar y caracterizar las diferentes perspectivas para conocer e intervenir el mundo lo que, para esta investigación, condujo a buscar una nueva plataforma conceptual, que permitiera estudiar y sistematizar el desarrollo que, a través de diferentes escuelas, ha seguido la disciplina de la evaluación de los sistemas productivos.

La búsqueda de una nueva plataforma conceptual desembocó en la propuesta cartográfica de los “sistemas de referencia conceptual”. Si bien este resultado fue un paso intermedio en el camino hacia el diseño del instrumento de planeación buscado también resultó ser, en sí mismo, un producto valioso en ámbitos que van más allá de la disciplina de la evaluación de los sistemas productivos.

Para todos resulta evidente que un buen mapa de referencia geográfica es un instrumento de mucha utilidad para poder ubicarse y trazar rutas de desplazamiento dentro del espacio físico. Ahora bien, para desplazarse en el mundo de las ideas y los conceptos también resultaría muy útil poder contar con un instrumento similar. Con esa intención, en esta tesis se propone a los “mapas de referencia conceptual” como instrumentos de planeación, útiles al propósito de ubicarse y trazar rutas de desplazamiento dentro del espacio conceptual.

No obstante que la literatura reciente da cuenta de numerosos trabajos y autores que abordan el tema de la representación gráfica de las ideas y los conceptos, en el curso de esta investigación no se encontró trabajo alguno que explícitamente formalizara el uso del principio de la “conceptorreferencia por coordenadas” aquí propuesto.

Utilizando una analogía con los términos empleados en la GEOgrafía, en esta tesis se aventuran términos como: sistema de referencia conceptual, sistema de coordenadas conceptuales, sistema de información conceptual, mapa de referencia conceptual, espacio y región conceptual, punto, eje, plano y campo de referencia conceptual, sistema de posicionamiento conceptual, etc. La simple mención de estos términos sugiere un mundo de posibilidades futuras para el desarrollo de una metodología emergente: la cartografía conceptual, dentro de la disciplina de la CONCEPTOgrafía.

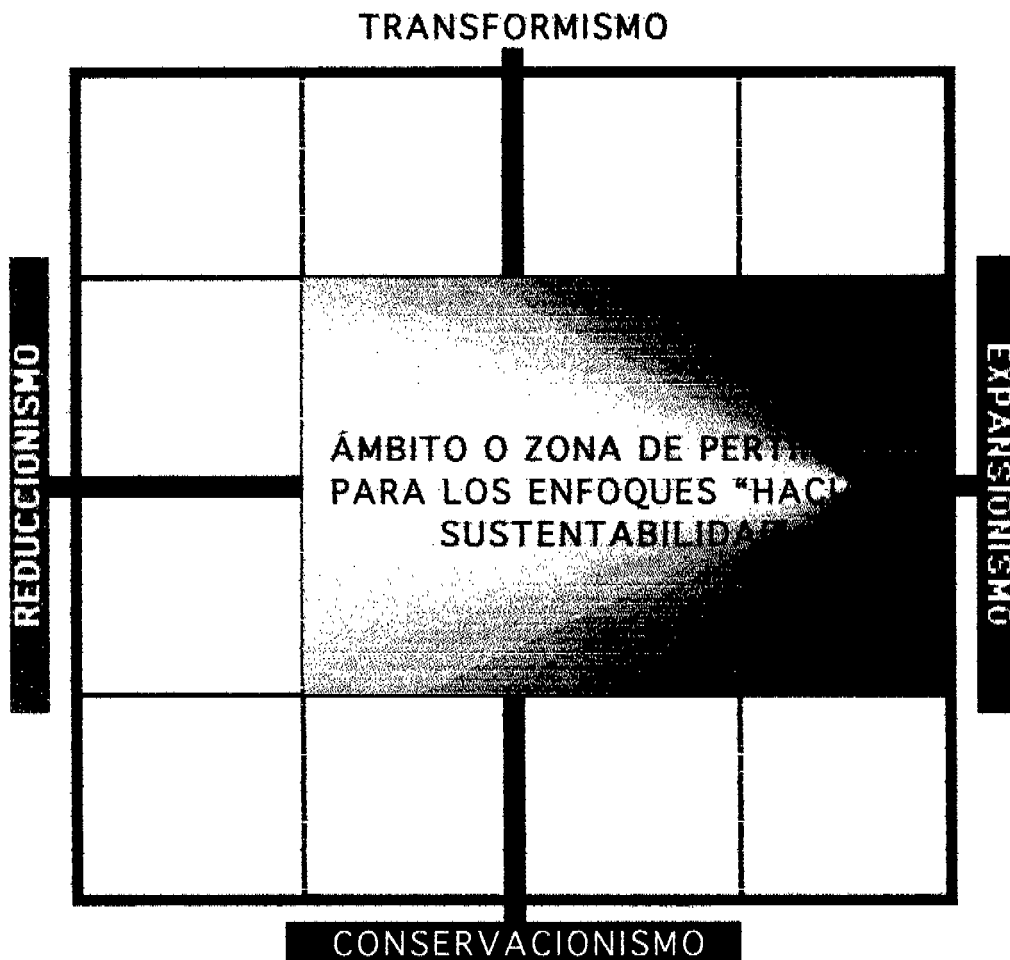
Una parte importante del trabajo necesario para construir el “sistema de referencia conceptual” propuesto, derivó en una amplia reflexión sobre el significado y relación de los que en este trabajo se denominan los términos raíz de la investigación: “realidad”, “conceptualidad”, “disciplina”, “escuela”, “enfoque”, “reflexiva”, “teoría”, “metodología”, “paradigma”, “weltanschauung”, “cosmoimagen” y “cosmovisión”, entre otros. De esta manera, el desarrollo de la investigación requirió de un esfuerzo significativo en el campo de la semántica ya que fue necesario no sólo definir con precisión los términos anteriores, sino hacer esto dentro de un marco de congruencia interna. En el glosario se incluyen éstos y otros términos, derivados a partir de un análisis semántico cruzado.

La importancia que los términos raíz mencionados adquirieron dentro del trabajo condujo a que en la investigación fuera necesario profundizar en el estudio de los procesos de cognición, intervención y reflexión, y precisar la forma en que éstos continuamente son utilizados por el ser humano para construir y relacionar su “conceptualidad” con la “realidad” que le rodea.

Con base en la plataforma que representan los sistemas de referencia conceptual fue diseñado el instrumento de planeación buscado, mismo que se integra a un eje de cognición con un eje de intervención:

- El eje de cognición “reduccionismo-expansionismo” forma un continuum con la perspectiva “reduccionista” en uno de sus extremos y la “expansionista” en el otro. A lo largo de este eje se ubican 4 posiciones conceptuales: a) científica, b) ecléctico reduccionista, c) ecléctico expansionista y, d) cibernética.
- El eje de intervención “transformismo-conservacionismo” forma un continuum con la perspectiva “transformista” en uno de sus extremos y la “conservacionista” en el otro. A lo largo del eje se ubican 4 posiciones conceptuales: a) antropocéntrica, b) ecléctico transformista, c) ecléctico conservacionista y, d) ecocéntrica.

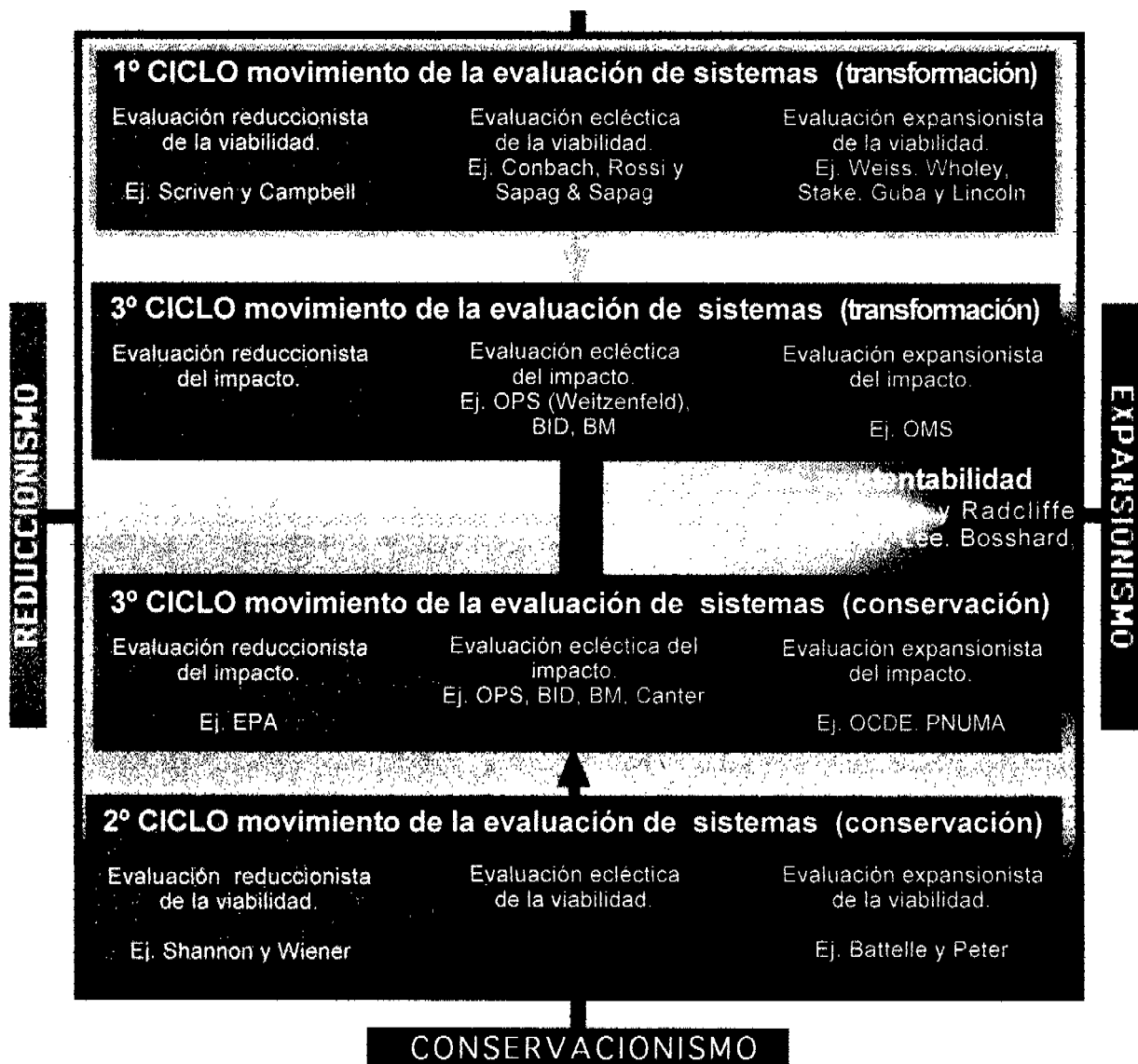
Al sobreponer ambos ejes emerge el plano “cognición-intervención”. Sobre este plano fueron definidas 16 regiones conceptuales, mismas que representan enfoques específicos para ver y actuar sobre el mundo. Seis de estas regiones fueron consideradas —después de descartar las perspectivas extremas del reduccionismo, transformismo y conservacionismo— como el ámbito de pertinencia de los enfoques hacia la sustentabilidad.



Bajo la guía que proporciona este instrumento de planeación fueron construidos los mapas que permitieron ubicar tanto a los diferentes enfoques sobre la sustentabilidad, como a las diferentes escuelas —en particular aquellas de la evaluación del impacto ambiental y la evaluación de la sustentabilidad— que conforman el movimiento de la disciplina de evaluación de los sistemas productivos.

Los mapas de referencia conceptual resultantes son representaciones gráficas que, de manera sintética, resaltan la ubicación de regiones en el mundo de las ideas. Son instrumentos útiles para ubicar diferentes escuelas y paradigmas. También resultan de utilidad para facilitar la comunicación entre especialistas que abordan el análisis y resolución de problemas en contextos complejos y multidimensionales.

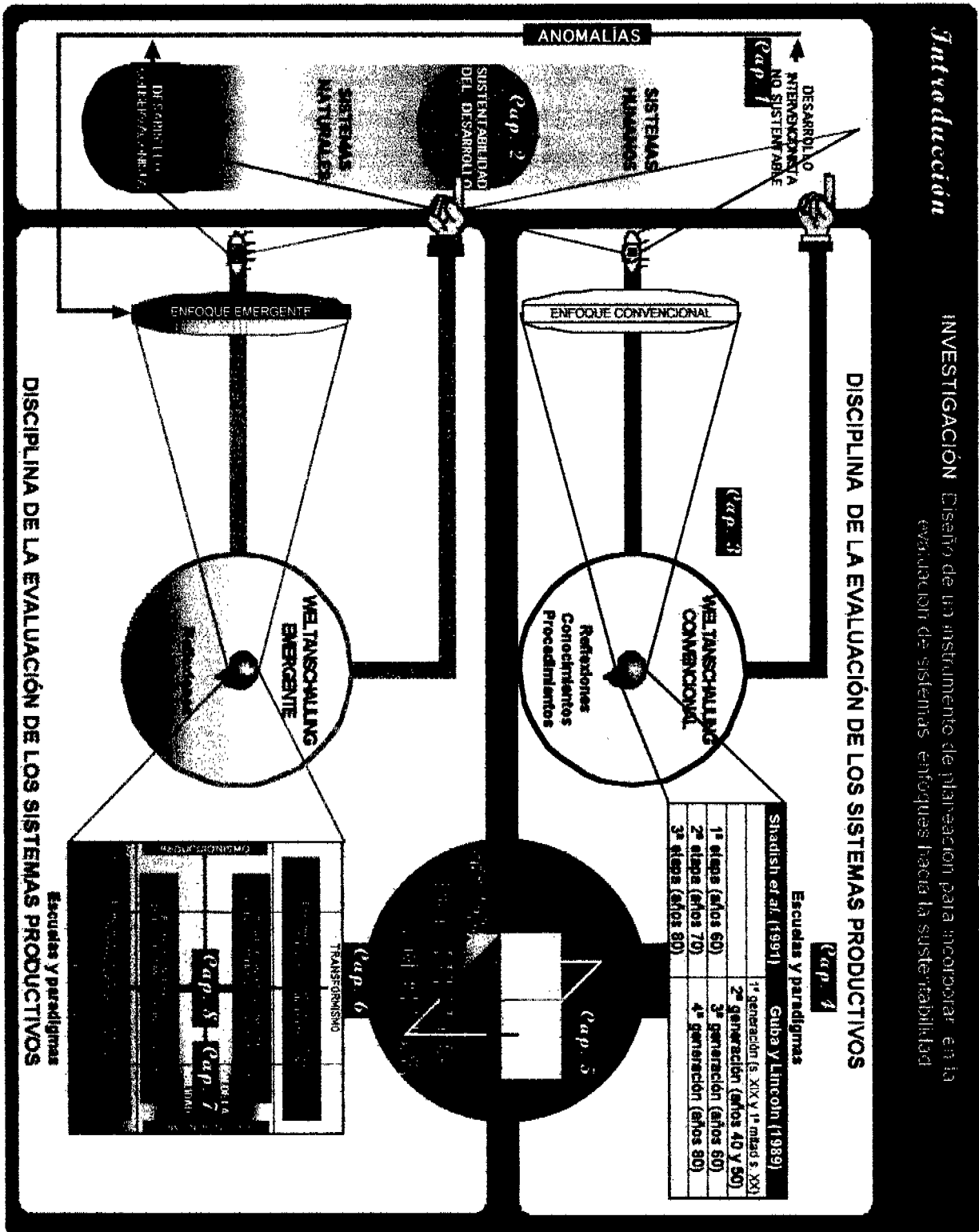
En este trabajo de investigación el instrumento de planeación diseñado resultó particularmente útil para construir un mapa en el cual es posible ubicar el movimiento que, a través de sus escuelas, ha seguido (o pudiera seguir) la disciplina de la evaluación de los sistemas productivos. Bajo el criterio ampliado que este instrumento propone fueron identificados cuatro ciclos de cognición-intervención como las componentes de dicho movimiento. Se sugiere que fue durante el 3º y 4º ciclos cuando se desarrollaron, respectivamente, las escuelas de “evaluación del impacto ambiental” y “evaluación de la sustentabilidad”.



De esta manera se muestra la utilidad que el instrumento de planeación diseñado tiene para orientar a aquellos evaluadores que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, el conjunto de conceptos, valores y principios que esta investigación propone como parte de los enfoques hacia la sustentabilidad.



GUÍA CONCEPTUAL DEL DOCUMENTO

La siguiente figura es un apoyo gráfico para el lector. Sirve como guía para “navegar” por la tesis. En ella se puede ubicar el contenido de cada uno de los capítulos dentro de la estructura general del documento.








En la figura la sección gris identifica a la **INTRODUCCIÓN**, misma que ubica al lector en el problema de esta investigación: el diseño de un instrumento de planeación que guíe a aquellos evaluadores que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque hacia la sustentabilidad.



La sección azul de la figura identifica una **PRIMERA PARTE** del documento. Esta sección ayuda al lector a:

- Ubicar al **CAPÍTULO 1** como aquél donde se presentarán los siguientes conceptos:
 - La relación entre los sistemas naturales y los sistemas humanos .
 - El deterioro ambiental como una **ANOMALÍA** en el paradigma convencional de desarrollo.
- Ubicar al **CAPÍTULO 2** como aquél donde se presentará la emergencia  de:
 - “paradigma del cuidado ambiental”.
 - “paradigma de la sustentabilidad”.







La sección blanca en la figura identifica una **SEGUNDA PARTE** del documento. Será en ésta donde se le presentarán al lector los fundamentos convencionales en la evaluación de los sistemas productivos. Es a través de estos fundamentos convencionales que, históricamente, los evaluadores han:

- Observado  la realidad,
- Interpretado  la realidad a través de los paradigmas vigentes  (**CAPÍTULO 3**),
- Intervenido  la realidad, y
- Ubicado  a las diferentes escuelas dentro del movimiento de la evaluación (**CAPÍTULO 4**).

La sección verde en la figura identifica a la **TERCERA PARTE** de la tesis, donde se ayuda al lector a ubicar las aportaciones principales de este trabajo, que son:

- Una nueva plataforma conceptual  para abordar la disciplina de la evaluación (**CAPÍTULO 5**).
- Un instrumento de planeación  con qué orientar a aquellos evaluadores que quieran hacer suyas las propuestas de los enfoques hacia la sustentabilidad (**CAPÍTULO 6**).

El instrumento diseñado será útil para que los evaluadores puedan, ahora:

- Observar  la realidad desde una nueva perspectiva,
- Reinterpretar  la realidad a través de nuevos paradigmas emergentes ,
- Intervenir  la realidad bajo pautas de sustentabilidad, y
- Reubicar, en un mapa conceptual novedosamente referenciado, tanto el movimiento que las diferentes escuelas de la sustentabilidad han generado  (**CAPÍTULO 7**), como la influencia de éstas sobre el movimiento de las escuelas de evaluación  (**CAPÍTULO 8**).

Al inicio de cada capítulo se reproduce la silueta de la figura completa, destacando en color sólo aquellas secciones que el capítulo en cuestión trata. El propósito es que el lector mantenga una referencia visual de la ubicación del capítulo dentro del conjunto de la tesis.

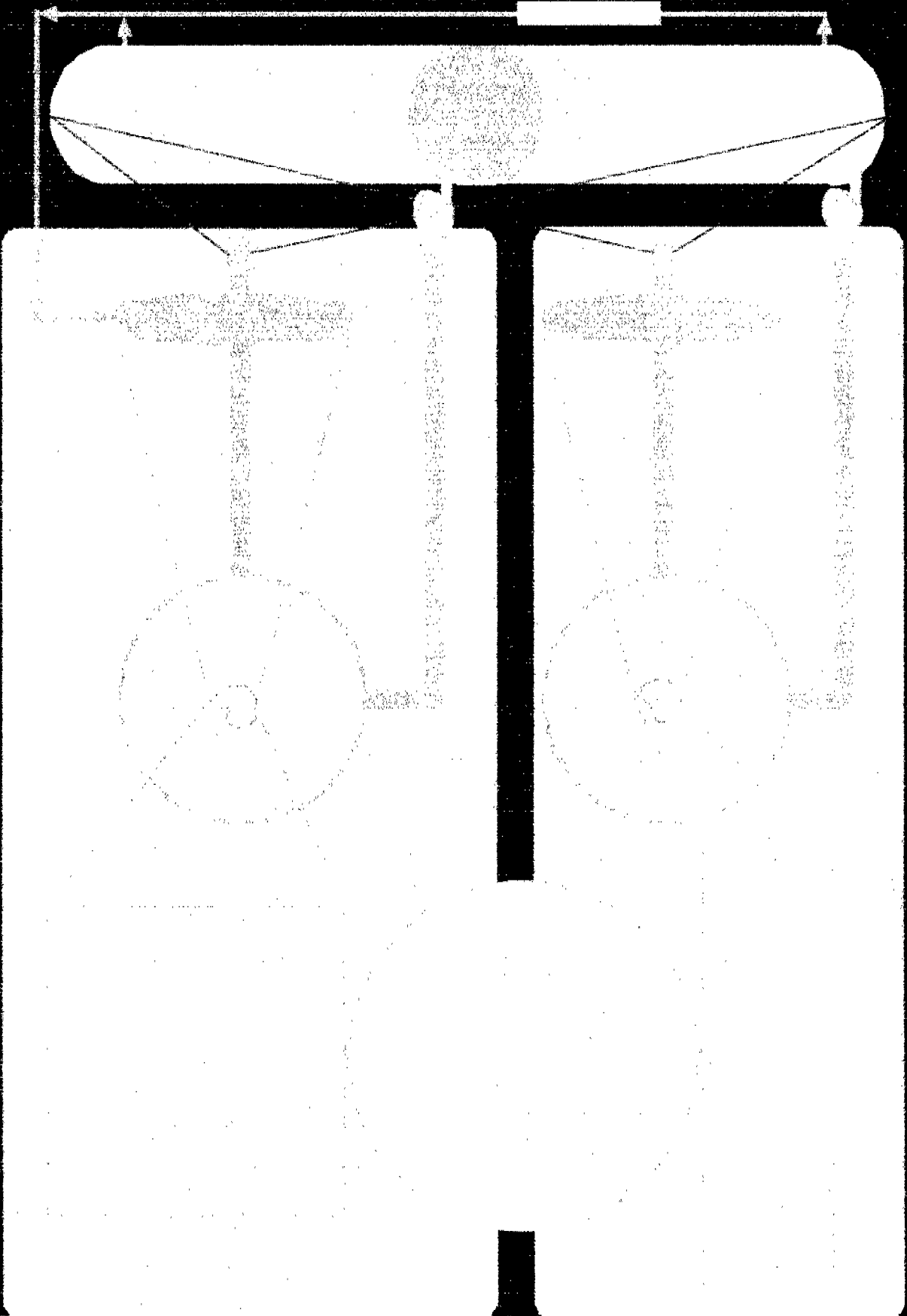
INTRODUCCIÓN¹

LA INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN

“... la evaluación de la sustentabilidad... implica mucho más que construir una lista de indicadores. Es imperativo tratar de desarrollar marcos cualitativamente distintos en los que se dé, entre otras cosas, la integración de las dimensiones social, económica y ambiental”.

Masera, Astier y López Ridauro (1999)

¹ Aquellos términos que a lo largo del documento sean marcados en negritas, serán definidos dentro del texto. Si además son seguidos de un número romano entre corchetes, su definición se ofrecerá como una nota al final del capítulo. Finalmente si se les marca con un asterisco (*), indica que son propuestas originales de este trabajo. Si bien se trató de reducir a un mínimo la introducción de términos nuevos, se recurre a ellos cuando la novedad del campo desarrollado lo requiere, o cuando la ganancia en claridad expositiva lo justifica.



En esta INTRODUCCIÓN se analizan los retos que, frente al “paradigma de la sustentabilidad”, presenta la evaluación de los sistemas productivos; se resumen los enfoques actuales sobre esta disciplina; se analizan la problemática y las necesidades de la misma y, finalmente, se precisan y justifican los problemas que este trabajo aborda. Adicionalmente, se definen los objetivos y las estrategias a seguir durante la investigación.

Como menciona Day (1991, citado en notas de curso de Sánchez, 2000) “... es en esta parte de la tesis donde se debe aclarar el problema que se ha de [estudiar], el cómo y el por qué se eligió éste, el cómo se le va a abordar y lo que se espera aprender durante el estudio. El resto de la tesis deberá fluir entonces fácil y lógicamente...”. De esta manera, al terminar esta introducción se espera haber aclarado las siguientes tres preguntas: ¿qué se va a aprender como resultado de la investigación?, ¿por qué tal conocimiento es importante? y ¿cómo se puede estar seguro de que las conclusiones serán válidas?

1.1 El reto de la disciplina de la evaluación frente al “paradigma de la sustentabilidad”

A través de los sistemas productivos [I] (públicos, privados y sociales) los seres humanos han interactuado y transformado su entorno [III]. El proceso de desarrollo [IV] así logrado ha traído un sorprendente flujo de beneficios para la humanidad. Sin embargo también ha generado costos inaceptables. La pobreza², las guerras³, la contaminación, el calentamiento de la atmósfera⁴ por el incremento de la concentración del bióxido de carbono, la lluvia ácida, el adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico, la degradación de los bosques⁵, el acelerado proceso de extinción de especies silvestres, etc., son algunos ejemplos que dan cuenta de dichos costos. De esta manera, los sistemas productivos se han constituido en células tanto de desarrollo como de deterioro para los sistemas sociales y para el entorno que los rodea.

Si hoy resulta una aspiración válida convertirse en una sociedad sustentable, no cabe duda que la palabra “desarrollo” también deberá extender su significado, para pasar de la visión restringida de crecimiento económico hacia una visión ampliada de calidad de vida y protección ambiental que incluya, pero no únicamente, el crecimiento económico.

El surgimiento del “paradigma de la sustentabilidad” [V] no parece ser superficial, más bien es una transformación profunda que cuestiona la forma en como el ser humano, en la búsqueda de la satisfacción de sus necesidades, ha observado, pensado e intervenido el mundo.

2 Por dar sólo un dato, publicado por Rivero (2007), en los últimos 5 años se han sumado al desempleo mundial 10 millones de personas, de tal forma que al cierre del 2006 este flagelo social afectaba a 195 millones de personas.

3 De acuerdo con Gorbachov (2007), estamos viviendo el fin del unilateralismo que se dio al terminar la guerra fría a finales de los años 80. Una vez más la humanidad se encuentra ante el peligro de una nueva división del mundo y ante la posibilidad de una nueva Guerra Fría. Entre otros signos perturbadores de futuros problemas Gorbachov refiere: el hecho de que, al margen de la opinión de numerosos países miembros del Consejo de Seguridad de la ONU, Estados Unidos invadió a Iraq; menciona también la escala sin precedentes del terrorismo internacional y la proliferación de los conflictos étnicos y religiosos.

4 El “Estudio de París” (citado en el Diario “Reforma” 02 febrero 2007, Secc. “Internacional” p. 2.), que examina el calentamiento global, afirma que el mundo es ahora aproximadamente 5 grados más caliente que durante la Era del Hielo. Si bien la “mejor estimación” hecha en el estudio pronostica, para el 2100, un aumento de 3 grados Celsius —el mayor cambio en un solo siglo en miles de años—, no descarta la posibilidad de que los aumentos resulten de hasta 6.3 grados como se estima con otros modelos. Por su parte Al Gore, en su documental “An inconvenient truth” (USA, 2006), afirma: “Los diez años más calurosos de los que tenemos constancia en el planeta han sucedido dentro de los últimos catorce años”.

5 De acuerdo con Leticia Gómez (Diario “Publimetro” del 02 agosto 2007), especialista del Centro de Ciencias de la Atmósfera (UNAM), el cambio climático provocará la desaparición del 35% de las selvas mexicanas y el 18% de sus bosques templados.

Presionados por la reciente toma de consciencia de una sociedad⁶ cada vez más preocupada por el cuidado del ambiente, así como por gobiernos⁷ cada vez más estrictos en el cumplimiento de lineamientos normativos y legales para prevenir el deterioro ambiental, los promotores de los sistemas productivos se están dando a la difícil⁸ tarea de revisar y replantear los aspectos estructurales y funcionales de dichos sistemas bajo una nueva visión que considere, en su proceso de toma de decisiones [M], el entorno que los rodea.

En esta importante transformación que los sistemas productivos enfrentan, que involucra desde aspectos normativos hasta acciones operativas, será necesario diseñar instrumentos de evaluación [M] que, bajo un enfoque hacia la sustentabilidad, apoyen los procesos de toma de decisiones que caracterizarán a los sistemas productivos del futuro. Sin embargo, como afirman Masera, Astier y López-Ridaura (1999, pp. VI y 84), la mayoría de los esfuerzos siguen concentrados en las estrategias aditivas, donde la evaluación de sustentabilidad es vista como una evaluación convencional a la que simplemente se han añadido criterios de tipo ambiental y social, mediante una lista de indicadores. Hoy resulta claro que el análisis profundo de los requisitos de sustentabilidad implica un esfuerzo conceptual y práctico cualitativamente distinto⁹.

El requisito de que la solución buscada deba ser de una naturaleza “cualitativamente distinta” a la de las soluciones anteriores obedece, en última instancia, a la naturaleza también “cualitativamente distinta” del problema que se enfrenta, pues como comentan Bell y Morse (1999, pp. XII, 31, 151 y 155): la posibilidad misma de medir la sustentabilidad es cuestionable.

“El reconocimiento de que la sustentabilidad significa diferentes cosas para diferentes personas está en el corazón del problema... la esencia holística y antropocéntrica de la sustentabilidad continua eludiendo todos los intentos por analizarla objetivamente... la sustentabilidad es un constructo orgánico y evolutivo de nuestras mentes y no una entidad inorgánica y estática que puede ser físicamente probada... existe un trade-off [M] entre la necesidad de simplificar y al mismo tiempo mantener una definición que tenga sentido”.

El trade-off referido es aclarado en la siguiente cita de Masera, Astier y López-Ridaura (*op. cit.*, pp. 1 y 2):

“De quedarse en el aspecto discursivo se corre el riesgo de convertir el concepto de sustentabilidad en un simple cliché que se puede usar según la conveniencia del momento... [sin embargo] los intentos de hacer operativo el concepto de sustentabilidad sin una discusión adecuada de los fundamentos teóricos subyacentes (simplemente adoptando una definición muy general) ha conducido a generar una lista interminable de indicadores que frena, paradójicamente, los intentos de darle coherencia y utilidad práctica al concepto”.

6 Cada vez con mayor frecuencia se divulgan noticias como las siguientes:

- a) En Morelos bloquean la carretera Cuernavaca-Jojutla en protesta por la construcción de un fraccionamiento que afectaría a manantiales Chihuahuita, Salto y Zapote (Diario “Reforma” 08 junio 2007, Secc. Nacional, p. 12).
- b) Luciando sombreros con forma de chimenea, el grupo autodenominado “Multimillonarios a favor del carbón” se manifestó, en Nueva York, en contra del proyecto para construir 11 nuevas plantas de energía que arrojarían 78 toneladas de gases de invernadero al año (Diario “Reforma” 31 enero 2007, Secc. “Negocios”, p. 2).
- c) Manifestantes ambientalistas argentinos iniciaron la construcción de una barda en la frontera con Uruguay, en protesta por la construcción de dos plantas procesadoras de celulosa en las márgenes del río Uruguay que consideran peligrosas para el medio ambiente (Diario “Reforma” 04 nov 2006; Secc. “Internacional”, p. 3).

7 De acuerdo con Vela (2006) empresas estadounidenses de generación eléctrica han encontrado del lado mexicano la oportunidad de construir centrales que en USA se han enfrentado a diversas restricciones ambientales.

8 El reto de hacer operativos los principios de la sustentabilidad a nivel de los proyectos es enorme. Según datos de Brinkerhoff y Goldsmith, 1992, (citados por Bell y Morse, 1999, p 66) de 550 proyectos evaluados por el Banco Mundial, sólo el 52% se consideraron como sustentables; de 212 evaluados por USAID, sólo el 11%.

9 Existe un reconocimiento amplio sobre la insuficiencia de los procedimientos de evaluación convencionales, tales como los análisis costo-beneficio (*vid.* cuadro C.I.01.), para determinar la sustentabilidad de los proyectos.

1.2 Avances y limitaciones encontrados en el desarrollo del tema

Rossi y Freeman (1989) definen a la evaluación o, mejor dicho, a la investigación evaluativa como:

“La aplicación sistemática de los procedimientos de investigación para valorar la conceptualización, diseño, implantación y utilidad de los programas sociales [IX], también llamados de acción social... En otras palabras, los evaluadores usan las metodologías de la investigación para juzgar y mejorar las formas en que las políticas y programas de servicio social son conducidos, desde su definición hasta su implementación”.

Por su parte, Shadish *et al.* (1991) mencionan que “la evaluación es una parte de un conjunto de actividades para la resolución de problemas, que es complejo, interdependiente y no lineal. La evaluación de acciones sociales implica evaluar en qué medida éstas mejoran el bienestar, cómo lo hacen, y cómo pueden ser hechas en forma más eficiente [X]. Tenemos pocos acuerdos acerca de los criterios para juzgar el bienestar de las acciones sociales. ¿Qué significa una ‘mejora en el bienestar’? Cualquier cosa que esto signifique, no está tan ampliamente aceptado como el criterio de utilidad [XI], que se usa en la evaluación de la rentabilidad de los sistemas productivos del sector privado... Difícilmente tenemos [en los indicadores de bienestar] la propiedad conveniente de la ‘utilidad’ (métrica simple... [y] una completa expresión monetaria de los resultados). Debe definirse otro criterio para la rentabilidad, otras medidas del dinero deberán ser ideadas y deberán ser desarrollados otros significados para las mejoras encontradas”.

Sánchez (1994, p. 14) distingue cuatro orientaciones de la evaluación: a) experimental, b) de costo-beneficio, c) de análisis de sistemas y d) cualitativa. Detecta un abierto antagonismo entre las orientaciones experimental y cualitativa, siendo una postura intermedia la de costo-beneficio; sin embargo, considera que es el análisis de sistemas¹⁰ el que logra una mayor conciliación de estas orientaciones. En el costo-beneficio es frecuente buscar el óptimo social, pero al no incluirse los intereses de todos los stakeholders¹¹ el bienestar social alcanza, en los hechos, sólo a unos cuantos¹². Esto, aunado a la reducida participación de los stakeholders y al exceso de control administrativo, ha llevado a mantener relaciones rígidas de carácter vertical en las evaluaciones.

Sin embargo, el mismo Sánchez (*op. cit.*, p. 11, citando a Cronbach, 1992; Rossi y Freeman, 1989; Suchman, 1967; Patton, 1990; Madaus, Scriven y Stufflebeam, 1983) reconoce la insuficiencia de estas orientaciones, y resalta que las dificultades generales de la evaluación se presentan en dos niveles:

- En su fundamentación teórica donde, como comenta Suchman (1967), con menor frecuencia se generan innovaciones.
- En el diseño de técnicas de medición y la conducción de los programas.

10 En general, la *perspectiva de sistemas* explica los fenómenos en su totalidad, de manera integral y no en partes aisladas. Para hacer esto considera el contexto o ambiente y sus interacciones con el sistema en cuestión. Para una discusión más amplia *vid.* 1.6.2 en este capítulo y la secc. 6.1.2.

11 El vocablo anglosajón “*stakeholder*” es utilizado para referirse a todo aquél que tiene algún interés en juego, riesgo, ganancia o pérdida contingentes, compromiso, etc. relativo a las actividades del sistema productivo en cuestión. En este texto utilizaremos este anglicismo, respetando el sentido original de su uso.

12 Esta situación a nivel de los sistemas productivos tiene su reflejo, a nivel global, en iniquidades tales como:

- a) De acuerdo con Tello (2007), Estados Unidos, con tan sólo 4 % de la población mundial, emite 20 % del bióxido de carbón que afecta al mundo. Por su parte, África, que casi no contamina, sufre las mayores consecuencias.
- b) De acuerdo con estimaciones de Ávila (2007), si el total de los habitantes que hoy en día poblamos el mundo tuviéramos un consumo equivalente al de un norteamericano medio, se requerirían al menos tres planetas como la Tierra para sustentar, bajo dicho estilo de vida, a la humanidad.

Cuadro C.I.01. Distintas orientaciones en la evaluación de programas (modificado de Sánchez, *op.cit.*, p. 14).

ORIENTACIONES EN LA EVALUACIÓN DE PROGRAMAS			
EXPERIMENTAL	CONTRO ECONÓMICO	ANÁLISIS DE DECISIONES	DISEÑO HISTÓRICO
Los programas son vistos como objetos aprehensibles sobre los cuales se puede experimentar (Campbell y Stanley, 1963).	Los programas son vistos como una inversión y como tal deben tratarse (BIRF, 1981).	Los programas son vistos como recursos, que pueden ser aprovechados de manera óptima para alcanzar los objetivos marcados (IIASA, 1982).	Los programas son vistos como un medio para desarrollar sistemas humanos, conformados por personas, seres sociales inaprehensibles o de imposible inclusión en un determinado patrón (Guba y Lincoln, 1989).
<p>Enunciado del problema.</p> <p>Formulación de hipótesis.</p> <p>Definición de variables.</p> <p>Formas de medición.</p> <p>Diseño de instrumentos.</p> <p>Control de variables.</p> <p>Selección de un diseño.</p> <p>Selección de sujetos.</p> <p>Correr pruebas.</p> <p>Aplicaciones instrumentales.</p> <p>Estadística de datos.</p> <p>Estructuración del reporte.</p> <p>Inferencias.</p> <p>Generalización de resultados.</p> <p>Reporte final.</p>	<p>Definición de objetivos.</p> <p>Especificación de variables.</p> <p>Determinación de precios.</p> <p>Diseño de indicadores.</p> <p>Modelo económico.</p> <p>Estimación C-B.</p> <p>Selección.</p>	<p>Formulación del problema.</p> <p>Objetivos, restricciones.</p> <p>Diseño atributos/criterios.</p> <p>Identificación de alternativas.</p> <p>Valorar costo-objetivo.</p> <p>Modelo toma de decisiones.</p> <p>Clasificación de alternativas.</p> <p>Selección.</p> <p>Implementación.</p>	<p>Selección del equipo evaluador.</p> <p>Identificación de stakeholders (5).</p> <p>Debate entre stakeholders.</p> <p>Identificación de necesidades.</p> <p>Valoración.</p> <p>Problemas no resueltos.</p> <p>Nueva información.</p> <p>Negociación.</p> <p>Reporte final.</p>
DISEÑO DE EXPERIMENTOS (encuestas, pruebas, cuestionarios, etc.).	ANÁLISIS ECONÓMICO (análisis de los efectos, precios de cuenta, precios eficientes, etc.).	TEORÍA DE DECISIONES Y DE LA PROGRAMACIÓN (árbol de decisiones, jerarquización analítica, Delphi, Electre, etc).	ANÁLISIS HISTÓRICO Y POLÍTICO (debates, categorización, encuestas, dinámicas grupales, etc.).

Guba y Lincoln (1989), por su parte, caracterizan el movimiento¹³ de las escuelas de evaluación de sistemas productivos con un modelo de cuatro generaciones:

- 1ª Generación (1850 a 1950): enfatiza la función del evaluador como técnico en medición.
- 2ª Generación (años 40-50): enfatiza la función del evaluador como descriptor.
- 3ª Generación (años 60-70): enfatiza la función del evaluador como juez.
- 4ª Generación (años 80): enfatiza la función del evaluador como facilitador de la negociación.

Por su parte Shadish *et al.* (*op. cit.*), al profundizar en la problemática de la práctica evaluativa, comentan:

“Existe un desbalance entre la gran atención brindada a los métodos y la escasa atención dada a los problemas teóricos que guían la elección de métodos. Ningún método es apropiado siempre y en todo lugar... La mayoría de los libros actuales de evaluación despachan pronto los asuntos teóricos. En su lugar tienden a ser un listado pragmático de métodos más que una prescripción con fundamento teórico del cómo y cuándo usar éstos en la práctica.”

Preocupados porque esta aplicación “ciega” de los métodos evaluativos derive en un proceso irreflexivo de toma de decisiones, Shadish *et al.* (*op. cit.*), proponen un modelo (*vid. cap. 3*) que considera que son cinco los componentes necesarios para caracterizar los fundamentos teórico-metodológicos de cualquier escuela de la evaluación de los sistemas productivos:

- a) Teoría de la programación social,
- b) Teoría de la construcción del conocimiento,
- c) Teoría de la valuación,
- d) Teoría del uso del conocimiento y,
- e) Teoría de la práctica evaluativa.

Con base en estos cinco elementos, Shadish *et al.* (*op. cit.*) caracterizan (*vid. cap. 4*) las tres etapas por las que consideran ha transitado el movimiento de las escuelas de evaluación de sistemas productivos:

- 1ª Etapa (años 60): enfatiza la búsqueda de la verdad sobre las soluciones a los problemas sociales.
- 2ª Etapa (años 70): enfatiza la producción de resultados valiosos en lo político y lo social.
- 3ª Etapa (años 80): intenta integrar las alternativas surgidas en las dos etapas previas.

Shadish *et al.* (*op. cit.*) describen y analizan el pensamiento de Michel S. Scriven y Donald T. Campbell, como autores representativos de la 1ª etapa. Sobre la segunda etapa su atención se centró en Carol H. Weiss, Joseph S. Wholey y Robert E. Stake y, finalmente, para la 3ª Etapa, en Lee J. Cronbach y Peter H. Rossi.

Al revisar la obra de estos sobresalientes estudiosos de la evaluación, la presente investigación encuentra que pareciera que conceptos como ambiente, impacto ambiental o sustentabilidad no lograban incorporarse al ámbito de preocupación del pensamiento teórico de la disciplina¹⁴. El hecho de que no se les reconociera a estos conceptos un lugar dentro de los fundamentos teóricos de la evaluación, finalmente derivó en que tampoco se les pudiera medir, ni considerar dentro del proceso de toma de decisiones.

¹³ En este trabajo la frase “movimiento de las escuelas...” hace referencia a la sucesión de hechos y logros con los que las escuelas van apuntalando el desarrollo de una disciplina (*en los caps. 7 y 8 se pueden revisar ejemplos*).

¹⁴ Este hecho parece ser un problema común a todas las disciplinas administrativas. Gladwin *et al.* (1995) reportan que palabras como biosfera, calidad ambiental, ecosistema o desarrollo sustentable están virtualmente ausentes dentro de las principales publicaciones sobre administración: el promedio de aparición es <0.003% en los resúmenes de los artículos contenidos en la base de datos ABI/Inform (enero 1990-junio 1994). Otras referencias a esta omisión de las ciencias administrativas las encontramos en Hosmer (1994), Pauchant y Fortier (1990), Throop *et al.* (1993), Starik (1995) y Hoffman (1991) entre otros.

La situación anterior resulta más notoria si recordamos que:

- La preocupación sobre contaminación y degradación ambiental [XII] surge ya desde los años 60¹⁵.
- Para 1970 entraba en vigor en Estados Unidos la ley “National Environmental Policy Act” la cual exige se considere el impacto ambiental en la planificación de los proyectos y también en la evaluación económica y técnica de estas acciones (Canter, 1998, prólogo y p. 1).
- Para principios de 1980 más de 75 países, habían adoptado legislación y reglamentos de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) (Canter, *op. cit.*, p. 36). Para 1996, Weitzenfeld (1996) reporta que la cifra había ascendido a 100 países. México lo hace en 1982 (*vid. secc.2.1.1*).
- En 1980 la ONU llevan a cabo una declaración sobre políticas y procedimientos ambientales relativos al desarrollo económico, misma que da origen en 1983 a la “Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo” en cuyo seno, en 1987, se emite el Informe de la Comisión Brundtland, “Nuestro Futuro Común”, donde se menciona por primera vez el término “desarrollo sustentable”.
- Para 1987, se firma el protocolo de Montreal para proteger la capa de ozono estratosférico.

Esta omisión de los estudiosos de la evaluación se suma a la falta de atención sobre fundamentos teóricos que, en general, caracteriza al trabajo de los practicantes de la evaluación asociados a las escuelas de “evaluación del impacto ambiental” (años 60 a 90, *vid. secc. 2.1.1*) y “evaluación de la sustentabilidad” (segunda mitad de los años 90 - siglo XXI, *vid. secc. 2.2.1*).

Así pues, existe abundante literatura tanto sobre la sustentabilidad (*vid. subcap. 2.2 y cap. 7*), como sobre la práctica de la evaluación (*vid. caps. 3 y 4*). También es evidente que comienzan a aparecer metodologías, desarrolladas bajo una plataforma conceptual convencional, para evaluar la sustentabilidad (*vid. secc. 2.2.1*). Sin embargo, aún no se ha concretado un estudio que ofrezca una nueva plataforma conceptual para abordar la disciplina de la evaluación de sistemas productivos bajo un enfoque hacia la sustentabilidad.

1.3 Problemática actual de la evaluación de los sistemas productivos

Los primeros evaluadores confiaban en la capacidad ilimitada del entorno para absorber los impactos de los sistemas productivos. De esta manera, por muchos años se eliminó el componente del deterioro dentro de la ecuación del desarrollo. Son varios los signos y síntomas que actualmente hacen evidente la problemática que enfrentan el pensamiento y la práctica de la evaluación; dentro de ellos se pueden citar:

1. Los sistemas productivos convencionalmente han constituido células del desarrollo, pero también han jugado un papel determinante como células del deterioro ambiental (*vid. subcap. 1.4*).
2. En la mayoría de los casos se ha descuidado el análisis de los impactos sobre el entorno (natural y humano) y su integración en un análisis de sustentabilidad. En los casos en que dichos impactos sí han sido considerados, esto ha sucedido a través de estudios escasamente articulados, tanto entre sí como en relación con el proceso de diseño y toma de decisiones a los que sirven.
3. Existe un desbalance en la evaluación entre la gran atención dada a los métodos, y la escasa atención dada a los problemas teóricos que guían la elección de métodos.
4. La mayoría de las evaluaciones han sido concebidas para la etapa de operación de los sistemas productivos, siendo aún pocos los trabajos para las etapas de “diseño” y “clausura”.

15 Una de las primeras obras que surge al respecto, con impacto mundial, es “Silent Spring” de Rachel Carson, en 1960.

5. Se ha detectado un predominio de la aplicación *ex-post* sobre la aplicación *ex-ante* de la función de evaluación, lo cual le ha restado a esta última su potencial como instrumento preventivo¹⁶.
6. La evaluación usualmente ha sido una herramienta al servicio de los grupos promotores, dejando fuera del análisis los intereses de otros stakeholders. El análisis de viabilidad ha incorporado las variables técnico-económicas, pero muchas veces ha dejado fuera otras variables y aspectos no monetarios ocasionando que la toma de decisiones se centre en cuestiones de rentabilidad, lo que da como resultado sistemas productivos que no armonizan su relación con el entorno.
7. Es común el prejuicio: “lo que no es medible no es objetivo, y si no es objetivo no es importante”. Esta exigencia de objetividad ha excluido de la evaluación la influencia de valores éticos y subjetivos.
8. Las metodologías desarrolladas para las evaluaciones del impacto ambiental se han centrado en los impactos sobre el ambiente natural y, si bien reconocen los ambientes sociales y económicos de los sistemas productivos, ellos son analizados muy superficialmente, siendo mínima su influencia sobre el proceso de toma de decisiones.
9. Aún son limitados o incompletos los fundamentos teórico-metodológicos para integrar el análisis de la sustentabilidad al proceso de toma de decisiones. Como menciona Sánchez (*op. cit.*, p. 10 y 11), es común la elaboración de juicios con base en un indicador aislado, desconociendo de esta manera la complejidad del contexto donde se ubica el proyecto/programa/plan, su historia y/o naturaleza.
10. No se ha logrado aún un balance equilibrado en lo disciplinario, en este momento domina una perspectiva ambiental “verde” llevada a cabo desde una plataforma administrativa.
11. En la literatura predomina una postura tecnocéntrica. Gladwin *et al.* (1995)¹⁷ reconocen la necesidad de una postura que ponga el énfasis en el logro de la sustentabilidad, alejándose de las posiciones extremas que representan el tecnocentrismo y el ecocentrismo.

Los anteriores signos y síntomas no son sino manifestaciones aparentes del siguiente hecho profundo:

Los enfoques convencionales de la evaluación de los sistemas productivos no parecen estar contribuyendo al logro de la sustentabilidad del desarrollo.

16 Sánchez (*op. cit.* p. 12) comenta que la *evaluación ex-ante* se realiza antes de la implantación de un plan/programa/proyecto, mientras que la *ex-post* se realiza al término de su implantación u operación.

17 Estos autores identifican al *tecnocentrismo* con una postura en la que se asume que la Tierra es inerte, susceptible de ser explotada. Los humanos están separados de la Naturaleza y son superiores a ella; son la única fuente de valor intrínseco y tienen el derecho de poseer los recursos naturales para su beneficio. La Naturaleza convertida en objeto es considerada un insumo que sólo tiene valor instrumental, usualmente expresado en unidades monetarias. En una posición opuesta, en el *ecocentrismo* se asume que la Naturaleza es la madre que sostiene la vida, es una gran trama vital, donde los humanos son tan sólo una hebra; está viva, es sagrada y sensible a las acciones humanas; tiene valor intrínseco e independiente de la consciencia y los valores humanos. La Naturaleza debe ser únicamente usada para satisfacer necesidades vitales, y siempre bajo el principio moral de no interferir con el proceso evolutivo. Como conclusión dialéctica, entre ambas posturas, se propone al *sustentacentrismo*. En éste se asume que si bien orgánica y ecológicamente los seres humanos formamos parte de la naturaleza, intelectualmente somos una especie evolucionada. La Tierra —ecosistema global, finito, materialmente cerrado y con límites en su capacidad de regeneración— es nuestro hogar; es vulnerable a la actividad humana y es nuestro deber mantenerlo limpio, sano y bien administrado. Queramos o no, somos responsables de la continuidad de la vida en la Tierra.

Sánchez (*op. cit.*, p. 24) afirma que dichos enfoques convencionales han mantenido una plataforma conceptual caracterizada por los siguientes supuestos, tanto a nivel ontológico y gnoseológico como metodológico:

- Basado en un realismo ontológico que asegura que existe una realidad [XIII] única que es independiente de cualquier influencia del observador y que opera de acuerdo a leyes naturales inmutables, y utiliza relaciones causa-efecto en la indagación. La verdad es definida como aquél conjunto de planteamientos que son isomórficos con la realidad.
- Maneja una epistemología objetivista, pero dualista en el sentido que asegura que un observador debe construir totalmente el fenómeno estudiado, permaneciendo ajeno y alejado de éste (una delimitación total del sujeto-objeto), excluyendo cualquier consideración de valor que pueda influir (Guba y Lincoln, *op. cit.*).
- Utiliza una metodología experimentalista que despoja al objeto bajo estudio de sus interacciones con el contexto, de modo que la indagación pueda converger hacia una verdad "pura".

En este trabajo se sostiene que, para que la evaluación de los sistemas productivos contribuya a la sustentabilidad del desarrollo, será necesario construir una plataforma conceptual con un nuevo conjunto de supuestos (ontológicos, gnoseológicos, metodológicos y axiológicos) que facilite la inclusión, en dicha evaluación, de los principios propuestos en los enfoques hacia la sustentabilidad.

1.4 El problema de investigación y un enfoque para enfrentarlo

Se define al problema de investigación de este trabajo en términos de dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Qué características debe tener un instrumento de planeación [XIV] para orientar conceptualmente a aquellos evaluadores de los sistemas productivos, que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque hacia la sustentabilidad?

Como punto de partida se toma el enfoque alterno de evaluación, propuesto por Sánchez (*op. cit.*, p. 25):

- Plantea un relativismo ontológico donde se asegura que existen múltiples realidades socialmente construidas de acuerdo a diversas visiones del mundo (Checkland, 1981, *vid.* Checkland, 1997), las cuales no son gobernadas por leyes naturales o relaciones causa-efecto. La verdad debe ser definida como la construcción mejor informada, en cantidad y calidad, de la información (Ulrich, 1977), y la más aceptada por el consenso, con la capacidad de entender y emplear la información (Gresham, 1974) en un ambiente de diálogo, reflexión y confianza.
- También propone concebir la realidad mediante un subjetivismo gnoseológico, de cuño holístico, de tal modo que asegure que el investigador y lo investigado están interactuando, y que los hallazgos de la investigación son el resultado de una verdadera indagación (Guba y Lincoln, *op. cit.*).
- Por último, se asume una metodología que permite el análisis pero que se basa en la síntesis como método, así como en la crítica y en un debate participativo y plural. El uso del pensamiento de sistemas suaves y de la planeación, como instrumentos reguladores y conductores de la evaluación (Van Gigch, 1980), y de la metodología hermenéutica, resultan ser un medio propicio para tener acceso al desarrollo.

1.5 Justificación y objetivos de esta investigación

Con base en todo lo anterior, se define como el objetivo central de esta investigación:

“Diseñar un instrumento de planeación que oriente, en los ámbitos estratégico y prospectivo, a los evaluadores de los sistemas productivos que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, los conceptos, principios y valores propuestos en los enfoques hacia la sustentabilidad”.

A partir de este objetivo central se plantean los siguientes objetivos particulares:

1. Integrar los principales antecedentes teóricos de la “sustentabilidad”.
2. Integrar los principales antecedentes teóricos de la “evaluación de sistemas productivos”.
3. Proponer una nueva plataforma para aproximar conceptualmente la disciplina de la evaluación.
4. Aplicar dicha plataforma conceptual al diseño del instrumento de planeación buscado.
5. Ubicar sobre el instrumento resultante los diferentes enfoques hacia la sustentabilidad.
6. Ubicar sobre el instrumento resultante las diferentes escuelas de evaluación (particularmente a aquellas de la “evaluación del impacto ambiental” y la “evaluación de la sustentabilidad”).

La investigación es oportuna¹⁸, pues actualmente se están conformando los fundamentos teórico-metodológicos para la evaluación de la sustentabilidad de las actividades de los sistemas productivos, por lo que existen amplias oportunidades de hacer aportes en este ámbito.

La investigación es relevante y trascendente pues, al incorporar juicios de valor sobre la sustentabilidad en la evaluación de los sistemas productivos, se espera contribuir a acrecentar las cualidades de estos sistemas como células de desarrollo, al tiempo de disminuir sus efectos como células de deterioro¹⁹.

En suma, se considera que el instrumento de planeación buscado se justifica porque promueve una reflexión y práctica de la evaluación que orientan, hacia la sustentabilidad, los procesos de diseño, operación y clausura de los sistemas productivos.

Un instrumento así, contribuiría a realizar la aspiración de la Comisión Brundtland (1987): Propiciar en la generación actual un desarrollo que no menoscabe la posibilidad de desarrollo de las generaciones futuras.

18 Un estudio realizado por la firma Siemens (Galán, 2007b), reveló que en opinión de más de 500 inversionistas encuestados en 25 ciudades el mundo, el ambiente es la 2ª prioridad de inversión para los próximos 5 a 10 años.

19 Por ejemplo, de acuerdo con el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) los resultados de las investigaciones científicas establecen con claridad la existencia del vínculo entre las actividades humanas y la actual problemática asociada al fenómeno que conocemos como “el cambio climático global”. Al respecto, el Dr. Mario Molina —miembro del IPCC— afirmó (entrevista para CNN conducida por Carmen Aristegui el día 01 de febrero del 2007): “Como consecuencia del tipo de funcionamiento de nuestras sociedades, estamos cambiando la composición química de la atmósfera y eso afecta el balance térmico. Si continuamos con las mismas pautas de conducta que se han mantenido en las últimas décadas, vamos a tener problemas muy serios”.

1.6 Estrategia de investigación

1.6.1 Naturaleza del trabajo de investigación

La tarea propuesta implica una fuerte carga de reflexión teórica. Más que enfrentar el problema “estructurado” de elegir entre una serie de criterios, modelos y metodologías existentes para evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos, esta investigación enfrenta el problema “no estructurado” de diseñar un instrumento de planeación que, bajo una plataforma conceptual diferente, tome en cuenta las creencias, valores y principios propuestos en los enfoques hacia la sustentabilidad y contribuya al desarrollo e integración de nuevos criterios, modelos y metodologías de evaluación.

En este contexto la evaluación de los sistemas productivos será el sistema bajo estudio, la sustentabilidad del desarrollo será el enfoque al cual estarán sujetos dichos sistemas y, finalmente, la perspectiva de sistemas (Checkland, *op. cit.*) será la aproximación metodológica utilizada para llevar a cabo la investigación.

Con respecto a los sistemas productivos, como se mencionó anteriormente (*vid. nota [II]* en esta introducción), se comportan como sistemas de actividad humana, abiertos, dinámicos y complejos. En cuanto a la sustentabilidad del desarrollo, ésta es un enfoque que impone restricciones y una dinámica particular a las interacciones que los sistemas productivos pueden mantener, tanto con sistemas naturales como con otros sistemas de actividad humana.

Los retos que sobre el estudio impone esta naturaleza dinámica y compleja, tanto de los sistemas productivos como del paradigma del desarrollo dentro del cual éste último actúa, quedan bien reflejados en las siguientes aseveraciones hechas por Clayton y Radcliffe (1996, pp. XIV, 6 y 8):

“La naturaleza de la interacción entre los sistemas naturales y los sistemas socio-económicos evoluciona en sí misma... [pues] las especies se regeneran o se extinguen, se agotan los recursos o nuevas reservas son encontradas, se expanden o colapsan los sistemas socio-económicos y se desarrollan nuevas tecnologías... La transición hacia un estilo de vida más sustentable va a requerir de un cambio significativo en la forma en que los problemas son percibidos, definidos y resueltos, y este cambio debe alejarse de la perspectiva de “sistemas cerrados”, en que existe una definición simple, conceptos fijos y soluciones últimas, hacia una perspectiva de “sistemas abiertos”²⁰, en la cual tanto los problemas como las soluciones sean multidimensionales, dinámicos y evolutivos...

[En la actualidad] nuestra apreciación sobre la extensión y el impacto de varios cambios ambientales es relativamente incierta... Muchos sistemas globales grandes aún no están bien conocidos o entendidos... Sólo recientemente se comienza a contar una cantidad importante de datos significativos..., nuestras proyecciones tienen márgenes de error

20 A diferencia de los *sistemas cerrados*, los *sistemas abiertos* sí intercambian flujos de materia, energía o información con su ambiente; como consecuencia, pueden alcanzar un estado de equilibrio, mismo que depende de la capacidad del sistema para mantener dichos intercambios en forma continua (Clayton y Radcliffe, 1996, p. 20).

relativamente grandes... y están sujetos a diferentes intereses... [Por otra parte] los efectos visibles sobre el ambiente son indicadores de cambios que pueden ser más o menos extensos de lo aparente... Mientras que algunos cambios pueden ser no tan relevantes, puede que baste con un solo cambio ambiental significativo para que ocurra una ruptura inmensa.

La tarea vital es encontrar la forma de integrar las dimensiones críticas del debate, para recoger o producir la información y perspectivas esenciales en lo científico, socio-económico y filosófico para desarrollar una estrategia racional... que pueda generar políticas prácticas y efectivas...

El número, la complejidad y las interrelaciones de los problemas nos indican que una estrategia que consista de ajustes relativamente desconectados de las políticas y los medios económicos y sociales... es menos probable que sea exitosa que un intento sistemático de construir un sistema socio-económico que embone e interactúe apropiadamente con los sistemas ambientales del planeta...

El entendimiento de la sustentabilidad requiere la integración de información de un rango amplio de disciplinas... Cada dominio, tal como el de los sistemas económico o el ambiental, es un subsistema de un sistema mayor..., una aproximación multidisciplinaria es necesaria para entender las ramificaciones complejas y extensas de la sustentabilidad..."

Para enfrentar estos retos, la investigación se apoyará en el uso de las siguientes perspectivas y herramientas metodológicas: perspectiva sistémica, particularmente el de "sistemas suaves" (Checkland, *op. cit.*) (secc. 1.6.2); perspectiva cibernética (secc. 1.6.3); herramientas hermenéuticas (secc. 1.6.4) y herramientas transdisciplinarias (secc. 1.6.5).

1.6.2 La pertinencia de la perspectiva de sistemas

Como comentan Clayton y Radcliffe (*op. cit.*, pp. 12 y 16), dada la naturaleza compleja de las relaciones entre los sistemas humanos y los sistemas naturales es necesario complementar, con la perspectiva sistémica, las perspectivas estadística y analítico deductiva, porque la primera requiere que los fenómenos bajo estudio sean de gran escala y con una componente aleatoria, mientras que la segunda requiere que dichos fenómenos sean bien definidos. Los fenómenos implícitos en la sustentabilidad son demasiado complejos para el análisis deductivo y no lo suficientemente aleatorios para su tratamiento estadístico. En esta interfase es la perspectiva sistémica la que propone una mejor aproximación metodológica.

La perspectiva de sistemas, en este contexto, nos da una estructura multidimensional sobre la cual una gran cantidad de información, proveniente de diferentes disciplinas y dominios, puede ser integrada. La perspectiva sistémica para la sustentabilidad obliga a considerar los varios agentes que interactúan en el mundo. Esto implica generar los principios metodológicos con los cuales poder hacer inferencias sobre las interacciones actuales y probables de los sistemas bajo consideración.

La perspectiva de sistemas explica los fenómenos en su totalidad, de manera integral y no en partes aisladas. Para esto considera el contexto o ambiente, y sus interacciones con el sistema.

Se podría definir a un sistema como un conjunto de elementos interrelacionados, que cumple con las siguientes tres propiedades:

1. Las propiedades o comportamiento de cada parte del conjunto tienen un efecto en las propiedades o comportamiento del conjunto como un todo.
2. Las propiedades y el comportamiento de cada parte, y la forma en que ésta afecta al todo, depende de las propiedades y comportamiento de al menos otra parte del conjunto. Por lo tanto, ninguna parte tiene un efecto independiente sobre el todo.
3. Todo posible subgrupo de elementos en el conjunto presenta la dos propiedades anteriores. Cada uno tiene un efecto específico, y ninguno un efecto independiente en el todo. Por lo tanto, los elementos no pueden ser organizados dentro de subgrupos completamente independientes.

Esto lleva a concluir que el sistema es más que la suma de sus partes. Es un todo indivisible que pierde sus propiedades esenciales cuando es separado. Como comentan Clayton y Radcliffe (*op. cit.*, p. 18):

“[Los] cambios en un componente inducirán cambios en otro componente, el cual a su vez puede inducir un cambio en un tercer componente. Cualquier interacción de esta clase es causal y direccional. Un componente dado puede frecuentemente operar tanto en una función de control como en una función de dependencia. Esto es llamado multifuncionalidad. Las cadenas de relaciones causa/efecto se pueden intersectar a sí mismas... [en] ciclos de retroalimentación... positivos... o negativos...”.

La perspectiva sistémica constituye una de las más poderosas armas del proceso gnoseológico, ya que permite conceptualizar y, en su caso, diseñar objetos como sistemas. Toma en cuenta las estructuras externas e internas del sistema en consideración. Las primeras se determinan mediante la identificación del papel que desempeñan en el suprasistema y sus relaciones con otros sistemas; las segundas presentan al sistema como un agregado hipotético de subsistemas funcionales, interconectados en tal forma que se asegure el cumplimiento del objetivo del sistema en el suprasistema.

Ahora bien, en términos generales la visualización del objeto de estudio como un sistema se hace a través del empleo, en forma complementaria, de dos procedimientos del método de construcción sistémica: por composición y por descomposición funcional. La siguiente cita tomada de Gelman (1996, p. 24 a 26, citando a Gelman y Rangel, 1980, p. 190 y Gelman y Negroe, 1982, pp. 253 a 270) da cuenta de ello:

“El primero de los dos procedimientos permite ver el objeto de estudio como un conjunto de elementos que, de una u otra forma, se encuentran relacionados entre sí y, más aún, organizados e interconectados de tal manera que, consecuentemente, se llega a concebirllos como un todo integral con cierto papel o función en un entorno más amplio. Además, permite detectar que esta totalidad tiene propiedades sistémicas que pueden deducirse de las de los elementos que la componen, así como de las funciones y relaciones vinculantes; se llega así a visualizar determinada clase de sistemas, con estructuras isomórficas, como un sistema gobernado por leyes comunes (Rapoport, 1968; Bertalanffy, 1975 y Gelman, 1978)... Con este procedimiento, que parte del elemento y busca llegar al sistema, se corre el riesgo de no comprender la naturaleza integral del mismo ni descubrir el papel que desempeña en un sistema mayor, denominado suprasistema. Por otro lado, su aplicación encuentra dificultades, debido a la necesidad de asegurar que se han contemplado todos los elementos relevantes y sus relaciones ya que, de no tomarse en cuenta alguno de ellos, puede disminuir la eficiencia del empleo del sistema en el proceso de planteamiento de problemas reales y su solución”.

“El segundo procedimiento, en el que se parte del sistema hacia sus componentes, se basa en la descomposición funcional del sistema en subsistemas, esto es, en la identificación de un conjunto de integrantes de tal forma que la operación de cada uno de ellos, en su totalidad, asegura el funcionamiento del sistema. Su empleo sucesivo en cada uno de los subsistemas, considerado a su vez como un sistema, permite llegar a niveles más profundos de desagregación dependiendo del problema en consideración. De esta manera, los subsistemas se desarman en partes, éstas en componentes y éstos, finalmente, en elementos considerados como unidades indivisibles en el contexto del problema” (Gelman *et al.*, 1991).

“Debido a que ambos procedimientos son parciales, se tienen que emplear en forma complementaria para el conocimiento más completo del sistema. Por ejemplo, con el empleo del procedimiento de descomposición se conceptualiza al hombre como un sistema integrado por diversos subsistemas u órganos —práctica común en medicina—, lo que ha permitido conocer sólo un grupo de aspectos de este objeto de estudio. Por otro lado, con el empleo del procedimiento por composición se visualiza al hombre como elemento del sistema social, a través de su papel en éste y de sus relaciones con otros componentes del mismo. Cada una de las conceptualizaciones, a pesar de ser muy fructíferas, debe complementarse con la otra por medio de la integración o fusión de las mismas” (Gelman, 1978; Gelman y García, 1989).

1.6.3 La pertinencia de la perspectiva cibernética

La perspectiva cibernética, comenta Gelman (1996, p. 27) permite determinar el fenómeno del control en sistemas y visualizar sus mecanismos. Al respecto de esta perspectiva Sánchez (*op. cit.*, p. 37 a 38) comenta:

La cibernética, como un ámbito de estudio fructífero en las ciencias administrativas y en la sociología, es propuesta por Norbert Wiener...[quien la] define como la ciencia del control y comunicación en el animal y la máquina... Más adelante Wiener encuentra que existe una esencial similitud entre el funcionamiento de los equipos estudiados y los fenómenos de regulación que se observan en todos los seres vivos (Lilienfeld, 1978, p. 75)... Beer (1974, p. 25) prefiere dar una definición propia: la cibernética es la ciencia de la organización eficiente.

En síntesis, la cibernética se ocupa de los procesos (conjunto de operaciones de un sistema que lo hace pasar de un estado a otro asegurando su estabilidad) de dirección en los sistemas dinámicos, también llamados sistemas de control.

La perspectiva cibernética, que se basa en el fenómeno de control, distingue en cualquier sistema dos subsistemas principales: el rector, también llamado ‘conductor’ (n.a. también llamado ‘gestor’ por Gelman, 1996, p. 27), y el regido, también denominado ‘conducido’. Sus relaciones fundamentales son de información (estimulación) y de ejecución (acción) (Jramoi, 1966, p. 18 y Gelman y Negroe, *op. cit.*).

El subsistema conducido es el principal responsable de cumplir el papel que tiene el sistema en el suprasistema, que consiste en proporcionar productos o servicios. Por su parte, el subsistema conductor, en términos generales, traza, realiza y controla (planea) la trayectoria de cambio (que incluye el caso de no cambio) del conducido, por medio de la previsión y ejecución de un conjunto de actividades (proceso de conducción) que garanticen aquélla.

A su vez (Sánchez, 1987), en el proceso de conducción se distinguen dos modalidades polares y complementarias, de acuerdo al tiempo disponible para tomar las decisiones: la conducción operativa... y la planeada ... La primera modalidad trata de mantener al sistema conducido en un estado dado o de optimizar su operación a través de acciones inmediatas, según la situación que se presente, partiendo de la información disponible y de la experiencia del decisor. La segunda, la planeada, se caracteriza por preestablecer un estado futuro deseado del sistema conducido, como objetivo de la conducción a largo plazo, de modo que se identifiquen, seleccionen, organicen (a través de la planeación) y realicen las actividades que contribuyan al logro de dicha conducción.

En el área de evaluación de programas... se identifica normalmente al evaluador como parte del sistema conductor; sin embargo, el evaluador puede ser también independiente del sistema conductor y del sistema conducido (puede actuar en las interacciones de ambos, en la información o en la ejecución) o ser parte del sistema conducido (autoevaluación)... Stufflebeam (1983), Guba y Lincoln (1989) y Rossi y Freeman (1989) asumen el término 'conducción' para señalar los procedimientos que los responsables del proceso de evaluación realizan, y que los asocian al sistema conductor".

"De acuerdo con Jackson y Keys (1987, p. 133), la cibernética es un aspecto fundamental de una de las nuevas direcciones en la ciencia administrativa, la 'cibernética organizacional'...

1.6.4 La pertinencia de una aproximación hermenéutica

Alcalá (1999, pp. 7, 10, 11 y 16) define a la hermenéutica como la ciencia interpretativa; aquel conjunto de teorías y metodologías necesarias para la interpretación del discurso. En la comunicación, dice, no hay pura palabra subjetiva ni puro acontecimiento objetivo, sino más bien una lucha constante en que uno al otro se modifican. El objetivo de la hermenéutica es la comprensión y la explicación del discurso/texto; se remite a los símbolos, concebidos éstos como dotados de múltiples sentidos. Lo simbólico se puede dar en tres niveles: el que versa sobre la palabra (semiología), el que versa sobre la frase o enunciado (semántica) y el que versa sobre el discurso (hermenéutica).

Burrell y Morgan (1979, pp. 235 a 238) consideran que la metodología hermenéutica ocupa la región menos subjetivista del enfoque interpretativo, mismo cuya preocupación central es la comprensión de la experiencia subjetiva de los individuos. Este enfoque descansa sobre una ontología relativista más que realista, y sobre una gnoseología monística y subjetiva, más que dualista y objetiva. A este respecto, Sánchez (1994, pp. 45 a 48), comenta:

"... la hermenéutica adopta una visión incluyente y ordenada del ambiente sociocultural, conceptualizándolo como un fenómeno construido por los individuos. Esta metodología es vista como una [iniciativa] que afirma que la realidad no puede ser aprehendida en su totalidad, sino que sólo se observan porciones de ésta y, mediante un proceso dialéctico iterativo entre los participantes, se va logrando un entendimiento objetivo. La metodología hermenéutica no se centra en la recreación de la experiencia subjetiva de otros, sino en la apreciación del intercambio de los marcos de referencia del observador y del sujeto observado.

Específicamente dentro del ámbito de la evaluación de sistemas productivos, Guba y Lincoln (*op. cit.*, pp. 143 a 152) proponen el uso de una metodología hermenéutico-dialéctica para la evaluación de programas. Su ejercicio une al evaluador y a los involucrados en una interacción, y en acuerdos que serán un primer producto de la evaluación. Un segundo producto de la evaluación será una agenda de negociación para aquellas demandas, preocupaciones y problemas que no pudieron ser resueltos en el intercambio hermenéutico-dialéctico.

La metodología es hermenéutica porque es interpretativa en carácter, y es dialéctica porque representa una comparación y contraste de visiones divergentes, pues se basa en un sistema de confianza que es decididamente opuesto a los sistemas convencionales de evaluación. Normalmente los sistemas convencionales buscan la valoración y la verificación; esta metodología, en cambio, busca agregar conocimiento o entendimiento. Su propósito es enriquecer el consenso cuando esto es posible; si no, el proceso al menos aclara las diferentes construcciones de la realidad y permite la posterior negociación.

Las construcciones son realidades creadas que dependen de los valores, creencias, experiencias, nivel de información, grado de entendimiento, fracasos, prejuicios, miedos, esperanzas y logros de los stakeholders. En este sentido, el proceso es altamente participativo y plural.”

Guba y Lincoln (*op. cit.*, pp. 149 a 152, citados por Sánchez, *op. cit.*, p. 46-48) identifican a los stakeholders que participan en la evaluación en tres clases:

1. Agentes: conducen, usan e implantan la evaluación. Fungen como tales los evaluadores, los acreedores, los asesores locales, los tomadores de decisión, los proveedores, el cliente y los implementadores.
2. Beneficiarios: los hay directos, que son aquellos para quienes la evaluación es diseñada, e indirectos, que tienen relación directa o influencia positiva en los primeros y que ganan con el uso de la evaluación.
3. Víctimas: son los afectados negativamente por el uso de la evaluación. Entre éstos están los grupos excluidos, grupos que sufren indirectamente efectos negativos, personas afectadas políticamente por la evaluación, empresas no contratadas, etc.

Durante el proceso, continúan Guba y Lincoln, los involucrados construyen una imagen de la realidad; esto es, definen una postura. Además, manifiestan sus demandas (afirmaciones benéficas para el evaluado), sus inquietudes (afirmaciones que afectan al evaluado) y sus problemas. Posteriormente, el evaluador busca derribar con argumentos sólidos e información la construcción del participante. Después, el evaluador solicita del primer participante el nombre de un segundo participante que cuestione la argumentación y, a su vez, presente la propia. El proceso continúa hasta que la información adicional resulta redundante o decreciente. Si el proceso es exitoso, o al menos satisfactorio, todos los involucrados en el proceso podrán hacer un replanteamiento de sus posturas iniciales aunque no se alcance un consenso.

De no llegar a algún acuerdo, se precisan los desacuerdos y se pide información que los apoye o refute. Posteriormente, se da inicio a una negociación en la que, mediante el debate, nuevamente se busca un consenso. Así, todas las partes son simultáneamente educadas porque alcanzan nuevos niveles de información, y cobran poder porque sus posturas iniciales son puestas a consideración y tienen la posibilidad de criticar, rectificar o ceder ante las posiciones de las otras partes.

Guba y Lincoln consideran que para que el proceso sea exitoso se requieren ciertas condiciones mínimas, que incluyen lo siguiente:

- Un compromiso de las partes a trabajar hacia una posición unificada: no es válido mentir, comprar adhesiones o sesgar los escenarios.
- Una exposición del punto de vista propio y una crítica constructiva al de los demás.
- Voluntad de compartir el poder entre todas las partes; de ceder, ante una negociación persuasiva; de reconsiderar posiciones de valor y llevar a cabo los acuerdos.

Se pueden plantear diversas objeciones a esta metodología; las más importantes serían:

- La aplicación puede consumir demasiado tiempo.
- Es difícil identificar y acotar la participación de los involucrados pertinentes.
- No es fácil alcanzar consensos cuando el debate se da en un contexto assembleístico. Por lo tanto, es un factor crítico que el evaluador cuente con habilidades personales como moderador de discusiones; en este aspecto una selección apropiada favorecerá, en gran parte, el éxito del proceso. Aun así, no está garantizada la imparcialidad.
- Por la naturaleza subjetiva del proceso, éste difícilmente podrá ser cuantificado.
- No es fácil “viajar” del mundo científico al político, de la verdad a la utilidad y de la neutralidad positivista hacia el compromiso con un conjunto de intereses.

1.6.5 La pertinencia de una aproximación transdisciplinaria

Nos enfrentamos a la necesidad de desarrollar nuestra capacidad para abordar problemas complejos, lo cual requiere de la colaboración de profesionales de todas las ramas de la ciencia dentro de una interacción dinámica y fructífera. Citando nuevamente a Clayton y Radcliffe (*op. cit.*, pp. 9 a 11):

“La investigación científica desarrolla nuestro entendimiento del comportamiento de los procesos [naturales] que dan forma al ambiente, para monitorear el cambio, identificar tendencias y predecir resultados posibles... La investigación social y económica es esencial si es que vamos a determinar cuáles de los instrumentos económicos y políticos obtendrán los resultados deseados con el máximo de economía de medios y con el mínimo de efectos adversos en otros objetivos sociales y económicos..., también es necesaria para estimar la redistribución probable y otras consecuencias sociales de alguna decisión política... El análisis filosófico y psicológico es esencial para elucidar la mezcla de supuestos racionales e irracionales que fundamentan el proceso de toma de decisiones éticas... Las perspectivas científicas, económicas y filosóficas... están, cada una, relacionadas con un aspecto de la problemática. Si queremos entender ésta en sí misma, necesitamos contar con una manera de integrar [dichas perspectivas]”.

Frente a esta necesidad, Toledo (comunicación personal, 1999) comenta: desgraciadamente, nuestro sistema educativo adolece en la actualidad de limitaciones que lo imposibilitan para abordar problemas complejos. Se padece de hiperespecialización y de aislamiento disciplinario. Esta misma limitación es mencionada por Ackoff en su libro “El arte de resolver problemas”, 1981 (*vid. Ackoff, 1997, pp. 69,72 y 96*):

“La educación disciplinaria no sólo desarrolla la habilidad para identificar algunas variables controlables, sino que también coloca anteojeras para impedir que se puedan ver otras... Mientras más amplia sea la variedad en la educación de los profesionales que examinan un problema, mayor será la diversidad de variables que se han de considerar como susceptibles de controlar”.

Una primera reacción frente a los problemas complejos son los llamados grupos multidisciplinarios, donde como menciona Weitzenfeld (*op. cit.*), "... los especialistas trabajan juntos pero sin una interrelación preestablecida. Los resultados del equipo de trabajo se presentan como informes de tópicos individuales..." La estrategia multidisciplinaria consiste en reducir situaciones complejas a un conjunto de problemas, aparentemente sencillos de resolver por especialistas. Sin embargo, si los problemas no son independientes entre sí, es muy poco probable que la suma de soluciones aisladas conduzca a la solución integral de la situación compleja. Como comenta Ackoff (*op. cit.*) "... al reducir el problema a su mínima expresión... a menudo se reducen las posibilidades de hallar una solución creativa al problema original".

Por las deficiencias encontradas en los grupos multidisciplinarios, surgen los llamados grupos interdisciplinarios, caracterizados como comenta Weitzenfeld, (*op. cit.*) por "... las interrelaciones y la integración de los resultados del trabajo de los diferentes especialistas...". La estrategia interdisciplinaria consiste en no dividir el problema en componentes unidisciplinarios, sino analizarlo de forma integral con la participación coordinada de profesionales de diversas disciplinas. En estos casos, el problema que se presenta suele ser la falta de una comunicación efectiva entre los participantes, debido principalmente a la ignorancia de cada especialista en relación con las disciplinas de los otros especialistas.

Es así como se llega a la integración de los grupos transdisciplinarios, los cuales engloban y trascienden a los grupos multi e interdisciplinarios. La transdisciplina sigue requiriendo profesionales con un cierto grado de especialización, pero su esencia estriba en el lenguaje [XV] y las conexiones que dichos especialistas logran establecer entre sí, de tal forma que por la naturaleza de éstas es posible establecer una comunicación efectiva entre especialistas. Como menciona Ochoa (1997), en la transdisciplina se requiere del perfil propio de experiencia-conocimiento del generalista y de un enfoque determinado: el de sistemas.

El trabajo transdisciplinario requiere de un nivel de comunicación muy desarrollado entre los representantes de las disciplinas involucradas. Este hecho se puede apreciar en la siguiente cita tomada de un documento interno de trabajo del grupo "Desarrollo Productivo Sustentable" (DPS) de la Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa (DPS, 2002):

"... un conocimiento transdisciplinario se produce en una estructura peculiar para estudiar sistemas o problemas complejos, con el concurso de varias disciplinas. Por estructura peculiar se entiende la construcción de modelos, lenguajes o representaciones que sirvan como 'plataformas de razonamiento' para facilitar la comunicación al interior de un grupo que, con formación disciplinaria diversa, busca soluciones a problemas complejos.

Como ejemplo de las estructuras peculiares mencionadas, los investigadores canadienses Lemire, Kaszap, Haarvey y Cartiere (1998) plantean que la "esquemática" y la "cartografía conceptual"²¹ emergen como un dominio transdisciplinario y se convierten en un modo de razonamiento analógico capaz de tratar eficazmente la información como un conjunto de relaciones visuales, una manera distinta de comunicar, un nuevo método de pensar y representar en la era de la memoria artificial, así como de las nuevas tecnologías de información y comunicación.

En este sentido, la esquemática y la cartografía conceptual se proyectan como una semiología gráfica utilizada para resolver problemas. De esta manera, las variables son interpretadas según una lógica gramatical formada por un conjunto de convenciones" (Lemire *et al.* 1998)".

21 La *esquemática* estudia los diferentes formatos y códigos (sistema de signos y de reglas que permite formular y comprender un mensaje —Real Academia Española, 2001—) gráficos de representación de conceptos. La *cartografía conceptual* es el arte o técnica de elaborar *mapas conceptuales* (*vid. secc. 5.1.1 y anexo A2*).

1.7 Vínculos de esta investigación con la realidad contemporánea

Las siguientes 10 cuartillas están dedicadas a aportar elementos significativos que, a partir de noticias recientes²² divulgadas por diversos medios de comunicación, apoyen el sentido de pertinencia de este trabajo de investigación frente a la realidad concreta que se vive hoy en día.

Son muchos los signos que hoy en día dan muestra de la importancia que el tema de la sustentabilidad —causas, consecuencias, problemáticas, soluciones— ha cobrado para la opinión pública, tanto en México como en el mundo, basta ser un observador atento de nuestra realidad cotidiana para darse cuenta de ello.

INTERNET

En el Internet existen una infinidad de sitios en los cuales es posible obtener información sobre el ambiente y la sustentabilidad. Por este medio también es posible recibir boletines informativos sobre el ambiente. Por mencionar sólo algunos de ellos:

- “Correo Ambiental” (boletín electrónico de la SEMARNAT). EL 20 diciembre 2006 se difundió el N° 00 y para el 09 septiembre 2007 se recibió el N° 42. Se puede solicitar a la dirección electrónica: <<comunicados@semarnat.gob.mx>> .
- “Lo Mejor del Medio Ambiente” (boletín electrónico, SEMARNAT). Se puede solicitar a la dirección electrónica: <<boletín.electrónico@semarnat.gob.mx>> .
- Asimismo es posible acceder a una síntesis de noticias, ya sea internacionales (luisa.velez@semarnat.gob.mx), nacionales (síntesis.prensa@semarnat.gob.mx) o estatales (comunicación@semarnat.gob.mx).

RADIO

En la radio se mantiene una amplia cobertura sobre los temas ambientales y de la sustentabilidad. Por dar sólo algunos ejemplos:

- A las 19:00 am del día 06 de septiembre de 2007 en el programa “Enfoque” transmitido en la estación “Estéreo Cien”, en el 100.1 de cuadrante de FM, se divulgó la noticia: son 7 mil los fallecimientos al año que pueden asociarse con el fenómeno de la contaminación en México —2 millones a nivel mundial—. Esta afirmación fue realizada por Carlos Corbalán, representante de la Organización Mundial de la Salud, quien también anunció que pronto sería publicado el estudio científico que derivó en esta y otras conclusiones preocupantes para la salud mundial.
- A las 8:20 am del día 11 de julio de 2007 en una entrevista para el programa “Enfoque” conducido por el Dr. Leonardo Curzio y transmitido en la estación “Estéreo Cien”, en el 100.1 del cuadrante de FM, Antonio Carranza director de comunicaciones corporativas de Wall-Mart anunció la inversión por 20 millones de dólares que esta cadena de autoservicio realizará para hacer más sustentables sus operaciones en México.
- El día 29 de enero de 2007 en una entrevista para la estación Radio Red, Ivan Restrepo comentó que para los próximos 40 años se espera que el mar se desplace 50 kilómetros tierra adentro en los litorales mexicanos.

De manera especial cabe resaltar que la SEMARNAT mantiene el programa semanal de radio “Voces de la Tierra”, mismo que se difunde, a través de 44 estaciones, a más de 10 estados de la República Mexicana.

²² Si bien el sentido de “actualidad” de las noticias incluidas en esta sección, está condenado a perderse al paso del tiempo, se consideró útil el apoyarse en éstas no sólo para mostrar el sentido de pertinencia de esta investigación frente a la realidad contemporánea, sino también para aportar elementos que permitan, a futuros lectores de este trabajo, recrear el “contexto presente” que se vivía al momento de escribir este documento.

TELEVISIÓN

En el ámbito de la televisión no sólo existen canales especializados sobre las temáticas ambientales (p. ej. Discovery Channel, Animal Planet, El planeta azul, etc.) sino que cada vez con mayor frecuencia se ofrecen series (p. ej. la vida de los suricatos) y programas especiales dedicados por completo al medio ambiente. Muestra de ellos fue la programación especial (24 horas continuas) que diversos canales ofrecieron con motivo del Día Mundial de la Tierra. Entre los programas transmitidos se cuentan:

- Mundo en sombras: el oscurecimiento global (Discovery Channel 22 de abril 2007, 20:00 a 21:00).
- Earth 2006 (National Geographic Channel 22 de abril 2007, 21:00 a 22:00).
- Earth in 100 years (Discovery Channel 22 de abril 2007, 21:00 a 22:00).

Cabe destacar también la noticia reciente divulgada por el Diario "Publimetro"²³, del anuncio que hicieran los actores Isabella Rosselini (italiana) y Robert Redford (USA) sobre su decisión de crear un canal de televisión ecológico, "... todos los documentales serán sobre animales y el medio ambiente, espero colocar toda la infraestructura de la industria del cine al servicio de la preservación".

CINE

La cinematografía mundial ha dado numerosas muestras de su preocupación por la problemática ambiental. Entre las películas más recientes se pueden citar:

- "An inconvenient truth" (USA, 2006) protagonizada por el ex vicepresidente de los Estados Unidos Al Gore y premiada en la edición del Oscar 2007 como mejor documental.
- "La marche de l'empereur" (Francia, 2005).
- "The grisly man" (USA, 2005) dirigida y producida por Werner Herzog.
- "The day after tomorrow" (USA, 2004) escrita y dirigida por Roland Emmerich fue presentada en premier en la Ciudad de México el 17 de mayo.
- "Erin Brockovich" (USA, 2000), protagonizada por Julia Roberts (premio "Oscar" 2001 a la mejor actuación femenina) escrita por Susannah Grant y dirigida por Steven Soderbergh.

TELÉFONO

Incluso el teléfono ha sido utilizado hoy en día para concientizar a la población sobre la gravedad de los problemas ambientales. El músico alemán Kalle Laar inició el día 04 de septiembre del 2007 una campaña mediática llamada "Llamando al glaciar - una elegía móvil"²⁴. En ella ha puesto a disposición del público en general el número telefónico móvil 00498937914058, a través de los cuales, durante las 24 horas del día es posible conectarse en tiempo real y escuchar los sonidos que produce el deshielo de dos glaciares alpinos Vermagtfemer y Pasterzee, al pie del pico Grossglockner, el más alto de Austria con 3,798 metros de altura.

REVISTAS

Cada vez es mayor la presencia que las temáticas ambiental y de sustentabilidad han cobrado en el ámbito de las revistas de divulgación. Esto se puede constatar a través de: a) lanzamiento reciente de revistas especializadas, b) frecuencia con que aparece este eje temático en números monográficos de revistas de divulgación, c) artículos publicados en las revistas tradicionales de divulgación científica, d) penetración en revistas de divulgación sobre temas socio-económicos y políticos, y e) anuncios pagados por empresas que hacen alusión a conservación, ecología y ambiente. A continuación se mostrarán sólo algunos de los ejemplos que destacan, dentro de los muchos que se han detectado recientemente en México:

23 12 abril 2007. Secc. Entretener, p. 12.

24 La información se puede consultar en www.eluniversal.com.mx/447002.html.

Lanzamiento de nuevas revistas especializadas sobre la temática:

- DERECHO AMBIENTAL Y ECOLOGÍA (bimestral desde 2004); Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C. (CEJA); México.
- PRONATURA: Por la gente por la Tierra (bimestral desde 2003); PRONATURA A.C. y GRUPO EDITORIAL IMPRESIONES AEREAS.
- IMPULSO AMBIENTAL (bimestral desde 2000); Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU); Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- ENVIRONMENT MATTERS AT THE WORLD BANK (anual desde 1996); World Bank, Washington DC, USA.
- TEOREMA AMBIENTAL (bimestral desde 1994).

Números completos de revistas de divulgación:

- Ambiente Plástico; Año 5, N° 21 (2007); "El Medio Ambiente en el Ambiente Plástico"; Centro Empresarial del Plástico, México.
- Newsweek; CXLIX, N° 5 (enero 29, 2007); "7 simple ideas that can save the world"; Newsweek Inc.; USA.
- Quo; N° 111 (enero 2007); "Peligro Calentamiento Global"; Hachette Filipacchi Expansión, S. de R. L. de C.V.; México.
- Mundo Ejecutivo (diciembre 2006); "50 Empresas con mayor Responsabilidad Integral"; Grupo Internacional Editorial S.A. de C.V.; México.
- Ciencia y Desarrollo; VOLUMEN XXXII, N° 202 (diciembre 2006); "La huellas del carbono: consecuencias del efecto invernadero"; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); México.
- Newsweek en Español; Vol. 11, N° 32 (14 agosto 2006); "Reportaje Especial Reverdecer: Como las grandes empresas aprendieron a valorar al medio ambiente"; Newsweek Inc.; México.
- Scientific American Inc.; Vol. 293, N° 3 Special Issue (septiembre, 2005): "Crossroads for Planet Earth: A plan for a bright future beyond 2050"; USA.
- National Geographic en español Vol. 15, N° 3 (septiembre 2004) "Calentamiento GLOBAL: Informes de un planeta más caliente"; USA.

Artículos alusivos publicados en revistas tradicionales de divulgación científica:

- SACHS JEFFREY D., (2007); "Sustainable Developments: Rapid victories against extreme poverty"; Scientific American; Vol. 296, N° 4, p. 10; Scientific American Inc.; USA.
- GUTIÉRREZ GABRIEL, (2007); "El más caliente: ¿Qué podría influir para que 2007 sea uno de los años más calurosos de la historia?"; Muy Interesante; Año XXIV, N° 4 (abril), pp. 62 a 68; Editorial Televisa S.A. de C.V. - G. J. España ediciones S.L.S en C., México.
- LÓPEZ LÓPEZ VICTOR MANUEL, (2007); "La entropía, punto de partida para comprender los problemas ambientales y la sustentabilidad"; Conversus, N° 58, pp. 42 a 47 Instituto Politécnico Nacional, México.
- BARDHAN PRANAB, (2006); "Globalización y pobreza"; Investigación y ciencia; junio 2006, p. 76 a 83; Prensa Científica S.A. por contrato de licencia celebrado con Scientific American Inc.; España.
- SÁNCHEZ C., GALLARDO M.A., ARRIBAS A. y CASTRO M., (2006); "Episodios climáticos extremos asociados al incremento de gases de efecto invernadero"; Investigación y ciencia; junio 2006, p. 36 y 37; Prensa Científica S.A. por contrato de licencia celebrado con Scientific American Inc.; España.

- BJÖRN STIGSON, (2006); "Green business equals good business"; Scientific American; Vol. 295, N° 6, pp. 19 a 23; Scientific American Inc.; USA.
- REYES ZARATE ELIZABETH, VEGA RANGEL ELIZABETH, SÁNCHEZ REYNA GABRIELA y MUGICA ALVAREZ VIOLETA, (2003); "Contaminación atmosférica por partículas suspendidas en la ZMCM"; Ciencia y Desarrollo; Vol. XXIX, N° 169, p. 10 a 16; CONACYT, México.
- OTERO LUIS, COLADO PABLO y CÁRDENAS GUZMÁN GUILLERMO, (2002); "Un planeta sobrepoblado"; Muy Interesante; Año XIX, N° 11 (octubre), p. 3 a 22; Editorial Televisa S.A. de C.V. - G. J. España ediciones S.L.S en C., México.

Penetración de la temática en revistas de divulgación en ámbitos sociales:

- RUIZ H. CONRADO, CASTILLO G. EVELYN, LUPERCIO L. ALMA DELIA y JUÁREZ L. CARLOS, (2006); "Alfabetización ambiental en primaria y secundaria"; Ciencia y Desarrollo; V. XXXII, N° 200 (octubre), pp. 60 a 66; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); México.
- GARCIA TANIA, (2006); "Derechos de las generaciones futuras a la luz del derecho ambiental"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 14 (agosto - septiembre 2006), pp. 09 a 11; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
- GUDMAN SAMUEL W., (2006); "Ten Big Ideas: a plan to put oil-addicted America on the path to green, clean energy independence"; Newsweek; Special edition: issues 2007, p. 13; Newsweek Inc.; USA.
- STONE MICHAEL K. y BARLOW SENEPIA, (2006); "Educación para una vida sustentable"; Impulso Ambiental; N° 35 (mayo -junio), p. 3; México.

Presencia en revistas de divulgación en ámbitos económicos:

- FISHER ANNE, (2007); "Las 50 + admiradas: Ideas nuevas y ser verdes distinguen a los ganadores en el ranking anual de Fortune. Las claves para hacerse de una gran reputación"; Expansión, año XXXVII, N° 962, (2 abril), p. 86; Expansión S.A. de C.V., México.
- ROBLES GIL PATRICIO, (2007); "Gran Angular: Iniciativas privadas, futuro de la conservación"; PRONATURA: Por la gente por la Tierra, N° 21, (feb-mar), pp. 26 a 35; PRONATURA A.C. y Grupo editorial impresiones aéreas; México.
- HERNÁNDEZ MURILLO RICARDO, (2007); "Medio Ambiente: Servicios ambientales del bosque y límites del pensamiento económico"; Este país N° 191 (febrero), pp. 53 a 57; DOPSA; México.
- BRITO JAIME y GÓMEZ MARCO ANTONIO, (2006); "Petróleo Caro y Medio Ambiente"; El Mundo del Petróleo; Año 3, Tomo 18, pp. 14 y 15; Ferraez Comunicación, S.A. de C.V., México.
- HERRERA NANCY, (2006); "Industria mexicana: los más grandes contaminadores"; Teorema Ambiental; Año 13, N° 60, pp.18 a 22; México.
- PONCE KARLA, (2006); "Un negocio verde"; FRANQUICIAS y NEGOCIOS, año 2, N° 20, pp. 30 a 36; México.
- SÁNCHEZ ACUÑA LAURA, (2006); "CFE y Medio Ambiente"; El Mundo del Petróleo; Año 3, Tomo 18, p. 50; Ferraez Comunicación, S.A. de C.V., México.
- SÁNCHEZ ACUÑA LAURA, (2006); "PEMEX y Medio Ambiente"; El Mundo del Petróleo; Año 3, Tomo 18, p. 48; Ferraez Comunicación, S.A. de C.V., México.
- WARREN EVANS JAMES, (2006); "Governance and environmental management: director's overview"; Environmental Matters at the World Bank; Annual Review 2006, pp. 4 and 5; World Bank, USA.

Presencia en revistas de divulgación en ámbitos políticos:

- ALANIS ORTEGA GUSTAVO y VELASCO RAMÍREZ ANAID, (2006); “¿Hacia dónde va el orden jurídico ambiental?; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 16 (diciembre 2006 - enero 2007), pp. 6 a 10; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
- GORE AL, (2006); “The energy Electranet”; Newsweek; Special edition: issues 2007, p. 76; Newsweek Inc.; USA.
- SCHWAB KLAUS, (2006); “climate cold war”; Newsweek; Special edition: issues 2007, p. 27; Newsweek Inc.; USA.
- DE LA SIENRA S. EMILIA, (2006); “Las plataformas ambientales de las dos principales fuerzas políticas de México”; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 14 (agosto - septiembre 2006), pp. 40 a 43; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
- CARMONA LARA MARÍA DEL CARMEN, (2006); “Dos nuevas leyes en materia de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: Ley de promoción y desarrollo de bioenergéticos y la ley general de pesca y acuicultura sustentables.”; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 13 (junio - julio 2006), pp. 13 a 16; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
- MALLÉN RIVERA CARLOS, (2006); “La Naturaleza de los Presidenciables (o lo que es lo mismo: el medio ambiente no da votos)”; Teorema Ambiental; año 13, N° 58 (junio-julio); México.
- VARIOS CANDIDATOS, (2006); “Desarrollo Sustentable”; Propuestas de Candidatos a la Presidencia de la República; Revista Escenarios, N° 15, pp. 10 a 19; Instituto Internacional del Derecho y el Estado (IIIDE), México.

Anuncios pagados por empresas o instituciones que hacen alusión a la temas ambientales:

- ASHOKA; “Para unos es un gran problema, para otros es una gran solución”; Expansión (2007); Año XXXVII, N° 962, p. 142.
- SHELL; “In the future, Hydrogen fuel could mean the end of carbon emissions from vehicles. The only thing coming out of our car exhausts will be clean, harmless water vapour; Newsweek; Special edition: issues 2007; Newsweek Inc.; USA.
- PEMEX; “Nueva planta recuperadora de azufre en Poza Rica: Seguimos cuidando el medio ambiente”; Letras Libres (2006); año 4, N° 44 (agosto 2002); Editorial Vuelta S.A. de C.V.; México.
- HOBE BUILDING & REMODELING MAGAZINE; “Ecological Home ideas”; Scientific American (2006); Vol. 295, N° 6, p. 22; Scientific American Inc.; USA.
- NOVO NORKISK; “TakeAction! —Unlimited access to renewable energy”; Scientific American (2006); Vol. 295, N° 6, p. 22; Scientific American Inc.; USA.
- SUNPOWER; “Smarter solar”; Scientific American (2006); Vol. 295, N° 6, p. 22; Scientific American Inc.; USA.
- SHELL; “Is liquefied natural gas the way to a cleaner energy future?... This Japanese designer thinks so.”; Scientific American (2005); Vol. 293, N° 3, p. Scientific American Inc.; USA.
- NATURALIA A.C.; “Si me dejas ahora... no seré capaz de sobrevivir”; Revista VUELO (2002) AÑO 9 (septiembre).
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA; “Acciones para el manejo sustentable de la Cuenca del Río Bravo: Acuerdan México-Estados Unidos inversiones conjuntas para obras”; Letras Libres (2006); año 4, N° 44 (agosto 2002); Editorial Vuelta S.A. de C.V.; México.
- PHILIPPS; “Ahorra reciclando: Traiga su viejo reproductor portátil de CD´s, cassettes o mp3 y reciba \$ 300.00. Valido en la compra de un nuevo mp3 o mp4 Philips. Los reproductores portátiles recibidos se reciclarán para beneficio del ambiente.

PERIÓDICOS

Esta inusitada presencia de la sustentabilidad en los medios de comunicación ha llegado prácticamente a todos los ámbitos de vida del ser humano. A continuación destacamos algunas noticias divulgadas en diferentes periódicos de circulación nacional.

En el escenario social y artístico también se ha manifestado con fuerza la influencia de los temas ambientales y de la sustentabilidad. A continuación se ofrecen sólo algunos ejemplos:

- El martes 31 de julio 2007, en la Cd. de México, el ex-vicepresidente de los Estados Unidos de América, Al Gore, ofreció una conferencia sobre cambio climático. De acuerdo con Gore²⁵, el peligro más grande que podríamos enfrentar serían los cientos de millones de “refugiados ambientales” que podrían surgir en los próximos 30 años. De acuerdo con el Diario “Reforma” del día 01 agosto 2007²⁶, durante su conferencia Gore elogió la labor del mexicano, y Premio Nobel de Química, Dr. Mario Molina: “Quiero reconocer a un héroe mundial aquí presente, al Dr. Mario Molina, con quien hace 20 años comenzamos a discutir el problema del ozono en la atmósfera”.
- De acuerdo con el Diario “El Universal”²⁷, la mexicana Lupita Jones (ex Miss Universo) y otras ex reinas de belleza se unieron a la reforestación que se realizará en el parque “El Llano”, en Jilotepec, Estado de México.
- El día 7 de julio del 2007 se programó la presentación, en diferentes partes del mundo, del megaconcierto “Live Heart” en el cual participaron cientos de artistas, con el único propósito de concientizar al mundo —se espera que los conciertos lleguen a un público de 2 mil millones de personas— sobre el problema del calentamiento global. Las ganancias financieras del evento serán destinadas a crear una fundación para combatir los cambios climáticos. Dicha fundación estará encabezada por “The Alliance for Climate Protection” que dirige el ex vicepresidente de USA, Al Gore.
- Actualmente en la cartelera teatral de la Ciudad de México se ofrece la obra “Emperadores de la Antártida, el musical”, la cual es una adaptación del documental galo de corte ambiental “La marche de l’empereur”.
- El multimillonario estadounidense Donald Trump creó en el 2001 el certamen de belleza “Miss Earth Beauty”. La ganadora del certamen deberá amadrinar, durante el año que dure su reinado, causas medio ambientales y sociales por todo el mundo. Cabe destacar que en el certamen también se otorgan cuatro premios especiales: “Miss Air”, “Miss Water”, “Miss Fire” y “Miss Ecotourism”.

En el escenario político y economía nacional también resulta evidente la utilización que se ha hecho del concepto “sustentabilidad” a través de diferentes eventos y manifestaciones. Cuenta de ello dan los siguientes ejemplos:

- El cuarto de los cinco ejes rectores del Primer Informe de Gobierno de Felipe Calderón Hinojosa (01 septiembre 2007) está intitulado “Sustentabilidad Ambiental”. Este a su vez está conformado por tres elementos: 4.1 Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, 4.2 Gestión para la protección del medio ambiente y 4.3 Investigación y educación ambiental. A continuación se destacan cuatro párrafos que contribuyen, desde el ámbito de las prioridades nacionales, a dar justificación a este trabajo de investigación (consultado el 22 septiembre 2007 en <<<http://www.informe.gob.mx>>>):

25 Citado en el Diario “Publímetro” 02 agosto 2007, Secc. “Nacional”, p. 2.

26 Citado en: DURAN MANUEL, (2007); “Quiere Gore oídos verdes”; Diario “Reforma” 01 agosto 2007, Secc. “Ciudad”, p. 05.

27 Artículo de Abril Pozos publicado el día 29 de julio 2007 en la sección “Estilos” p. 07.

- “El Poder Ejecutivo ha adoptado estrategias y líneas de acción en esos cinco grandes ejes, con el propósito de sumar los esfuerzos de todos los mexicanos para sentar las bases del desarrollo social, económico y político del país. El objetivo es llevar a México hacia un Desarrollo Humano Sustentable, entendido como el proceso permanente de ampliación de capacidades y libertades de las personas, que permita a todos los mexicanos tener una vida digna, sin que ello comprometa el patrimonio de las generaciones futuras.
- “... Sólo conciliando el progreso económico con la preservación de la naturaleza podremos aspirar a un desarrollo humano sustentable en el que todos los mexicanos puedan progresar sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras. Ese es el principio que guía la política ambiental de esta administración”.
- “La solución a los graves problemas ambientales que afectan al país requiere del mayor conocimiento sobre los procesos que los originan, a fin de tomar las medidas más adecuadas.... [y]... apoyar la toma de decisiones del Ejecutivo Federal...”.
- “... Para fortalecer la investigación gubernamental en materia ambiental la SEMARNAT contribuyó en 2007, a través del Fondo Sectorial de Medio Ambiente administrado conjuntamente con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, con 25 millones de pesos a diferencia de los 4.2 millones entregados en 2006” .
- El sexto eje rectores del Primer Informe de Gobierno de Marcelo Ebrard Casaubon (17 septiembre 2007) está intitulado “6 Desarrollo Sustentable y de Largo Plazo”. Este a su vez está conformado por once elementos: 6.1 Plan de Acción Climática de la Ciudad de México, 6.2 Hacia la sustentabilidad ambiental de la Ciudad de México, 6.3 Ordenamiento Ecológico del Territorio, 6.4 Gestión para el mejoramiento de la calidad del aire, 6.5 Inspección y vigilancia para el mejoramiento ambiental, 6.6 Evaluación del Impacto Ambiental, 6.7 Licencia Ambiental Única para el Distrito Federal, 6.8 Administración de zoológicos y vida silvestre, 6.9 Protección de los recursos naturales, 6.10 Bosques urbanos, reforestación y educación ambiental y 6.11 Obras para el medio ambiente. A continuación se destacan cuatro párrafos que contribuyen, desde el ámbito de las prioridades nacionales, a dar justificación a este trabajo de investigación (consultado el 22 septiembre 2007 en <<<http://www.informe.df.gob.mx>>>):
 - “El Gobierno del Distrito Federal se inspira en un proyecto político que pretende la construcción de una sociedad más igualitaria y equitativa, manteniendo un alto ritmo de crecimiento económico autosustentable, en donde los miembros de la comunidad tengan efectivamente oportunidades para acceder a una vida digna...”.
 - “El Gobierno del Distrito Federal asumió un compromiso con el presente y futuro de la Ciudad. El desarrollo sustentable de la Ciudad de México tiene en el Plan Verde las líneas esenciales para transformar la relación de la ciudad con su... entorno de la Cuenca”.
 - “[Existe un]... compromiso ambiental del gobierno con la incorporación del principio de sustentabilidad, de manera transversal, en todas sus acciones, en las políticas públicas y en las decisiones de gasto e inversión... para ubicar a la Ciudad de México en la ruta de la sustentabilidad”.
 - “En el marco de las acciones inmediatas a favor del medio ambiente se tienen definidos tres programas clave de trabajo para cumplir a lo largo del sexenio: 1) Sistema de indicadores de sustentabilidad de la Ciudad de México...”
- Ante el reconocimiento que el 07 de agosto del 2007 recibiera el Distrito Federal, por parte del Diario “Financial Times”, como una de las 10 ciudades de Norteamérica con mayor potencial para la inversión, el Jefe del Gobierno del D.F. Marcelo Ebrard Casaubon comentó: “... este reconocimiento es el resultado del trabajo de la administración local de hacer de la ciudad una entidad más competitiva, productiva y sustentable”.

- En el Diario “Reforma” del día 01 agosto 2007²⁸ se divulgó el compromiso que Felipe Calderón, Presidente de México, asumiera durante la visita que el ex-vicepresidente de los Estados Unidos, Al Gore, realizó a la Ciudad de México a finales de julio: “... mi Gobierno está absolutamente comprometido con el tema del cambio climático... México comparte su diagnóstico sobre la gravedad del problema y el sentido de urgencia en el que los gobiernos y sociedades del mundo deben actuar...”.
- En el documento titulado “Propuestas del Consejo Coordinador Empresarial al Presidente electo Felipe Calderón”, la iniciativa privada destacó el tema “Desarrollo sustentable y democracia efectiva” como uno de los ejes para la gestión gubernamental (Carrillo, 2006):
- De acuerdo con una información divulgada por el Diario “Reforma”²⁹, la delegación estatal de la SEMARNAT en Querétaro se negó —argumentando que antes debería ubicarse un sitio, así como definirse la procedencia de los recursos financieros— a cerrar un basurero que afecta a una zona arqueológica ubicada en la reserva ecológica de la Sierra Gorda. Se estima que la clausura y reubicación del tiradero podrían tener un costo de 2 millones de pesos.

Pasando ahora al terreno de la política y economía internacional:

- Ban Ki-Moon, secretario general de la ONU³⁰ llamó a los Gobiernos del mundo a cambiar la mentalidad para luchar contra el cambio climático con acciones articuladas; afirmó que los efectos del cambio climático son ya graves y están aumentando. No podemos seguir así durante mucho tiempo.
- El presidente de Brasil, Luis Ignacio Lula da Silva, aseguró que su país está listo para cooperar con México en el desarrollo de biocombustibles y pidió el apoyo de esta nación con el fin de establecer un mercado mundial para los combustibles limpios, baratos y renovables. Ante Felipe Calderón Hinojosa, Lula da Silva invitó a los empresarios mexicanos y brasileños presentes a trabajar no sólo en infraestructura con oportunidades de hacer grandes negocios, sino a observar más para América del Sur y el Mercosur (Diario “Publimetro” 07 agosto 2007, Secc. “Nacional”, p. 3).
- El Papá Benedicto XVI inicio cruzada por el Amazonas: pide salvar ese pulmón natural... El Pontífice entregó a la Conferencia Episcopal Brasileña 200 mil dólares para apoyar el Proyecto de Defensa del Medio Ambiente y del Amazonas (Diario “Publimetro” 11 mayo 2007; Secc. “Mundo” p. 5).
- De acuerdo con el Diario “Reforma”³¹, el informe del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) del 2007 desmiente a la Organización Meteorológica Mundial, misma que afirmó en 2006 que no era posible relacionar el fortalecimiento de los huracanes con el calentamiento global.
- De acuerdo con Galán (2007a), el Foro Económico Mundial de Davos dio cabida a la conciencia ecológica y contenidos sociales. Si bien el cambio climático fue uno de los temas más mencionados en el foro, éste sigue siendo un punto de encuentro elitista y controvertido.
- En una noticia divulgada por el Diario “El Financiero”³², el “Proyecto de Energía y Ambiente”, delineado durante la campaña electoral por la plataforma del Comité Nacional del Partido Demócrata y sus miembros en el Congreso de USA, tiene como ejes rectores:
 - Mayor incentivos para el desarrollo y uso de biodiesel, etanol y fuentes alternativas de energía como la eólica, solar y geotérmica.
 - Renegociación de exenciones de pago al gobierno de la industria petrolera y gasífera.
 - Creación de un tope a las emisiones de bióxido de carbono.
 - Rechazo a la explotación de crudo en más predios públicos.

28 “Ofrece Calderón a Gore colaboración ambiental”; 1ª plana y su continuación en p. 05.

29 PANIAGUA FERNANDO, ISRADE YANIRETH y SEVILLA MARÍA EUGENIA (2006); “Ordena Luege cerrar basurero... y les vale”; Diario “Reforma” 27 octubre 2006; 1ª plana y su continuación en la Secc. “Cultura”, p. 9.

30 Citado en el Diario “Reforma” 01 agosto 2007, Secc. “Internacional”, p. 5.

31 REUTERS/AP, (2007); “Culpan al hombre por daños al clima: Asegura ONU que actividad humana provocó el calentamiento”; Diario “Reforma” 02 febrero 2007, Secc. “Internacional”, p. 2.

32 17 noviembre 2006, Informe especial, p. 43.

Incluso el tema ha alcanzado el ámbito de la denuncia. Véase:

- En un artículo publicado por el Diario “El financiero”³³, Gabriel Moysen establece una dura crítica: “No había pasado ni una semana de que se revelará que numerosos científicos fueron presionados por el régimen de George W. Bush para eliminar hasta las palabras “cambio climático” y “calentamiento global” de sus análisis ambientales, cuando el jueves estalló otro escándalo de oscurantismo y mezquinos intereses ecocidas, al conocerse que el Instituto de la Empresa Estadounidense (AEI por su siglas en inglés)³⁴, financiado por la transnacional ExxonMobil, intentó sobornar a expertos, para negar que el efecto invernadero es producto de la actividad humana”.
- De acuerdo con Villarino (2006), hace 12 años, la agencia antimafia italiana lanzó la operación “Rey Midas”, con la que se descubrió que los clanes napolitanos planeaban, saltándose las normas ecológicas impuestas por la Unión Europea, deshacerse ilegalmente de desperdicios y residuos tóxicos. Desde entonces, en el sur de Italia, se han detectado 321,034 delitos y efectuado 215,679 arrestos relacionados. Se estima que durante dicho periodo la “ecomafia” ha ganado 130,000 millones de euros por deshacerse, a un costo que representa ahorros hasta del 80% para los contratantes, de 14 millones de toneladas de residuos de industrias, ayuntamientos e incluso organismos estatales. Un montón de basura más grande que el Everest y un incremento del 20 % en las muertes por cáncer es el precio que han tenido que pagar los habitantes del sur de Italia, por éste, el último gran negocio de la mafia.
- En referencia a lo acontecido en el Foro Económico Mundial en Davos, Suiza, el fotógrafo Francés Yann Arthus-Bertrand³⁵ se lamenta: “los que más recalientan el planeta están aquí, así que es normal un poco de hipocresía”... “Estamos hablando del cambio climático pero los invitados al foro vienen en avión privado, en helicóptero o en grandes ‘todo terreno’ ”.

Las noticias en torno a la sustentabilidad han estado particularmente ligadas al medio académico. A continuación se ilustra este hecho a partir de sólo algunas de las noticias más relevantes encontradas:

- Al Gore, ex vicepresidente de Estados Unidos, recibió el Premio Nobel de la Paz del año 2007 por sus esfuerzos para llamar la atención mundial sobre los peligros del calentamiento global. De acuerdo con Reyes (2006), Al Gore ha publicado un texto en verdad dramático, “An Inconvenient Truth” (Una verdad inconveniente). En éste, Gore de manera muy didáctica explica paso a paso el origen y las consecuencias del calentamiento global.

33 MOYSSEN GABRIEL, (2007); “Perfil internacional: El petrolero Lee Raymond niega el cambio climático”; Diario “El financiero” 07 febrero 2007, Secc. “Internacional”, p. 22.

34 De acuerdo con Moysen (*ibid*), el AEI es llamado por Greenpeace “la Cosa Nostra intelectual de Washington”, ha recibido más de mil 600 millones de dólares de ExxonMobil —en palabras de Moysen la mayor y posiblemente más abusiva multinacional energética privada— y más de veinte de sus funcionarios asesoraron a la administración Bush. Resalta la presencia de Lee R. Raymond, ex ejecutivo en jefe y presidente del gigante petrolero entre 1999-2005, que funge como vicedirector del consejo del AEI y carga un negro historial ecológico, que incluye el derrame de 30 millones de galones de crudo del buque tanque Exxon Valdez en 1989 en la costa de Alaska, matando a miles de animales. Cabe destacar, señala Moysen, que Raymond fue nombrado por Bush el año pasado como jefe del Comité para el Futuro de la Energía Alternativa, refrendando su papel como juez de un sector imprescindible de la economía. En realidad, el ex gobernador texano no hizo nada más que confirmar la influencia de ExxonMobil en la política de EU, desde Indonesia hasta Africa Occidental y América Latina.

35 Citado en: GALÁN VERÓNICA, (2007); “Piden usar bien el poder: Líderes de Davos desean resultados de lo discutido antes de la próxima reunión en 2008”; Diario “Reforma” 29 enero 2007, Secc. “Negocios”, p. 17.

- Muhammad Yunus, conocido como “el banquero de los pobres” recibió el “Premio Nobel de la Paz 2006”. De acuerdo con el Diario “El Economista”³⁶ Yunus es el fundador de Grameen Bank que, bajo la filosofía de ayudar a los pobres a ayudarse a sí mismos, ha entregado más de 5,700 millones de dólares en pequeños préstamos a bangladesís pobres.
- El “Premio Nobel de Química 1995” fue otorgado a un grupo de investigadores del Massachusetts Institute of Technology (MIT) (entre ellos al Dr. Mario Molina) por sus trabajos sobre el impacto de los CFC en la disminución de la capa de ozono en la estratósfera.
- En la Universidad Tecnológica del Valle de Toluca, en el Edomex, Enrique Peña Nieto inauguró la biblioteca “Mario Molina” (Premio Nobel de Química en 1995).

Específicamente en el ámbito de la evaluación es cada vez más frecuente encontrar modelos y criterios de evaluación orientados hacia (o que al menos toman en cuenta) la sustentabilidad:

- De acuerdo con el “Índice Global de Competitividad”³⁷ publicado por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)³⁸, México ocupa el lugar 31 de entre 45 naciones. Sin embargo, cuando se analiza específicamente el desempeño con base en el factor “Manejo Sustentable de Medio Ambiente”, la posición del país cae al lugar 42. Cabe destacar que el factor mencionado contempla la valoración de 15 variables³⁹, y que es considerado como una condición estructural para el buen desempeño nacional en al menos ocho de los otros nueve factores utilizados por el IMCO para el cálculo de su índice. Esta elevada relevancia que se otorga al factor “Manejo Sustentable del Medio Ambiente” se justifica por el IMCO con base en la evidencia de que, a través de numerosos estudios, se ha demostrado la correlación existente entre el desempeño ambiental de las empresas y su competitividad. En dichos estudios se concluye que cuando una región integra la sustentabilidad ambiental desde el principio y no al final de todos los procesos económicos y, además, se dan los incentivos y regulaciones gubernamentales correctos, los procesos tienden a ser más eficientes y baratos en el mediano y largo plazo. Es decir, la economía y la región en general ganan competitividad.
- En la revista “Expansión” de abril del 2007 (año XXXVII, N° 962, p. 86); Anne Fisher escribe el artículo “Las 50 + admiradas: Ideas nuevas y ser verdes distinguen a los ganadores en la clasificación anual de “Fortune”. Las claves para hacerse de una gran reputación”. En dicho artículo afirma que “En 1982, año en que Fortune publicó su primer sondeo de reputaciones corporativas, ‘verde’ sólo hacía referencia al color del dinero. Actualmente significa algo más. Las tres empresas más admiradas de este año, General Electric, Starbucks y Toyota, construyen su crecimiento, al menos parcialmente, con estrategias y productos dirigidos a ayudar a la preservación del planeta... No es coincidencia que las primeras tres compañías en la lista estén entre las más reconocidad... [por su compromiso ambiental]”.

36 16 octubre 2006, Secc. “Panorama”, p. 12.

37 El IGS consta de: sistema de derecho confiable y objetivo, *manejo sustentable del medio ambiente*, economía dinámica e indicadores estables, sistema político estable y funcional, mercados de factores de producción eficientes, sectores precursores de clase mundial, gobierno eficiente y eficaz, aprovechamiento de las relaciones internacionales, sectores económicos con potencial.

38 Consultado el día 09 agosto 2007 en la dirección electrónica <<http://www.imco.org.mx/monitor_03.php>>.

39 Tasa de reforestación anual, suelos con degradación química, áreas naturales protegidas, terrenos áridos y secos, degradación de suelos, suelos con degradación hídrica, relación de producción agrícola y consumo de agua en la agricultura, exceso de explotación de acuíferos, volumen de aguas residuales tratadas, emisiones a la atmósfera de bióxido de carbono (CO₂), generación de residuos sólidos, empresas certificadas como “limpias”, fuente de energía no contaminante, especies en peligro de extinción, generación anual de residuos peligrosos, dummy (relación de PIB per cápita a partir del promedio nacional).

- En la revista Ciencia y Desarrollo de marzo 2007 (Vol. XXXIII, N° 205, p. 14), Gutiérrez H. Guadalupe afirma que en el proceso de selección de las 47 mejores empresas en el rubro tecnología fueron consideradas las siguientes características: su innovación, impacto potencial, crecimiento y sustentabilidad, aplicaciones, liderazgo y status. De acuerdo con los evaluadores expertos, las empresas seleccionadas resultan innovadoras en un mundo que se enfrenta a cambios sin precedentes como el incremento de demanda energética, el envejecimiento de la población, así como los cambios socioeconómicos derivados de las tecnologías de la información.
- En el artículo “Technology Leaders: The Scientific American 50” publicado en la revista Scientific American de diciembre 2006 (Vol. 295, N° 6, pp. 27 a 38) se propone a los que considera son los 50 líderes (personas/empresas) tecnológicos más sobresalientes del 2006 en los campos de la investigación, los negocios y la política. Llama la atención la designación que respectivamente se hiciera de la empresa Swiss Re: Global insurer y al ex vicepresidente de USA Al Gore —ambos reconocidos por su labor en pro de la problemática ambiental— como “líder tecnológico en los negocios” y “líder tecnológico en la política”. Así mismo destaca el hecho de que 5 entre las 50 nominaciones fueran agrupadas bajo la categoría “En el camino hacia la ecoeficiencia”, en la que se destacan las contribuciones del científico Mishikazu Hara del Instituto Tecnológico de Tokio y de las empresas Logen Corporation, Daimler Chrysler, General Motors, BMW, E-Drive Systems y Hymotion. Por último destaca la afirmación que en el artículo se hace en torno a que el calentamiento global y los automóviles ecoeficientes son dos de los tópicos que más han atraído la atención de los líderes tecnológicos del mundo.
- “Mundo Ejecutivo” en su edición conmemorativa de su 27° aniversario (diciembre 2006) se dio a la tarea de elaborar un listado de 50 empresas que para lograr sus objetivos privilegian prácticas responsables... [entre otras el]... cuidado del Medio Ambiente. De acuerdo con Flores (2006, p. 14: “existe gran cantidad de definiciones de desarrollo sustentable; las variables que se utilizan para darle valor cuantitativo llegan a más de 100. Para efectos de este documento y para dar valor cuantitativo a nuestro Primer Estudio de Desarrollo Sustentable en México, seleccionamos aquellas factibles de ser medidas, con la intención de aportar y generar valores de fácil entendimiento para nuestros lectores. Entre los 15 descriptores de las empresas (todos ellos en mayor o menor medida relacionados a la sustentabilidad) destacan los siguientes: política de sustentabilidad, ¿otorga información de desarrollo sustentable a sus empleados?, ¿existen programas de ayuda a comunidades de la región?, ¿tiene la empresas fines sociales?, uso de energías alternas en los procesos de producción, proyectos para la preservación del medio ambiente y establecimiento de normas (usualmente ambientales)”.
- En la edición 229 (01 octubre 2006, pp. 36 a 69) de la revista “EL INVERSIONISTA, Angel Martí utiliza una matriz multicriterio para evaluar lo que él describe como “las mejores ciudades para vivir”. La clasificación se basa en la evaluación de 18 criterios, mismos que cubren los aspectos económicos, sociales y ambientales. Un análisis de los criterios nos lleva a algunas conclusiones interesantes desde el punto de vista del desarrollo sustentable: La distribución de pesos de ponderación fue 54% para aspectos económicos, 32% para los sociales y 14% para los ambientales; la preocupación por aspectos ambientales se limitó, en orden decreciente de importancia, a la disponibilidad de agua, el nivel de contaminación ambiental y los aspectos climatológicos.

Es así como la sustentabilidad ha pasado a formar parte de la vida cotidiana del ser humano, llegando a adquirir el significado que se refleja en el siguiente pensamiento de Chris Baine (1984):

“ No hace mucho tiempo que ‘el ambiente’ era visto por la mayoría de las personas como un campo reservado exclusivamente para un puñado de extremistas fanáticos, bastante irrelevante para la mayoría de nosotros ‘en el mundo real’. Ahora, de repente, nos damos cuenta que el ambiente es el mundo real. Tiene que ver con cada aspecto de nuestras vidas y cada uno de nosotros lo afecta, para mejorarlo o empeorarlo, con cada una de nuestras acciones” .

RESUMEN

En esta introducción se definen y justifican la problemática y los objetivos que se abordarán en este trabajo, así como las pautas conceptuales y metodológicas que se seguirán durante la investigación.

- Los enfoques convencionales de la evaluación no parecen estar contribuyendo al logro de la sustentabilidad del desarrollo. Existe un reconocimiento amplio sobre la insuficiencia de los procedimientos, tales como los análisis costo-beneficio, para determinar la sustentabilidad de los sistemas productivos. La naturaleza de la problemática nos enfrenta a la necesidad de imaginar plataformas conceptuales e instrumentos de planeación cualitativamente distintos.
- Pareciera que conceptos como “ambiente”, “impacto ambiental” o “sustentabilidad” no logran entrar al ámbito de preocupación del pensamiento teórico de la disciplina. Esta omisión se suma a la falta de atención a los fundamentos teóricos, que caracteriza el trabajo de los practicantes de la evaluación de los sistemas productivos asociados a las escuelas que evalúan el impacto ambiental (años 60 a 90) y la sustentabilidad (segunda mitad años 90 - siglo XXI).
- El análisis de sustentabilidad es actualmente un campo de investigación abierto, para el que no existen consensos o métodos claramente preferidos. Esta investigación sostiene que será necesario construir una nueva plataforma conceptual, con un nuevo conjunto de supuestos (ontológicos, gnoseológicos, metodológicos y axiológicos), que facilite la inclusión en el proceso de evaluación de los principios propuestos en los enfoques hacia la sustentabilidad.
- El objetivo de este trabajo es diseñar un instrumento de planeación que oriente a los evaluadores de los sistemas productivos hacia incorporar, en su pensamiento y práctica, los principios propuestos en los enfoques hacia la sustentabilidad. Se definen los siguientes objetivos particulares: a) integrar los antecedentes teóricos de la “sustentabilidad” (caps. 1 y 2) y la “evaluación de los sistemas productivos” (caps. 3 y 4); b) proponer una nueva plataforma conceptual para la disciplina de la evaluación (cap. 5); c) aplicar la plataforma conceptual propuesta al diseño de un instrumento de planeación (caps. 6) y; d) utilizar el instrumento diseñado para ubicar tanto los diferentes enfoques hacia la sustentabilidad (cap. 7), como a las escuelas de “evaluación del impacto ambiental” y “evaluación de la sustentabilidad” dentro del movimiento de las escuelas de evaluación (cap. 8).
- Más que enfrentar el problema de elegir entre un conjunto de criterios, modelos y metodologías existentes para la evaluación, esta investigación enfrenta el problema de diseñar un instrumento de planeación que contribuya a desarrollar nuevos criterios, modelos y metodologías que, bajo una plataforma conceptual diferente, tomen en cuenta las creencias, valores y principios propuestos en los enfoques hacia la sustentabilidad. Con este fin la investigación hará uso de las perspectivas sistémica y cibernética, así como de una orientación transdisciplinaria y métodos hermenéuticos.
- La investigación es oportuna, pues actualmente se están conformando los fundamentos teórico-metodológicos para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos, por lo que existen amplias oportunidades de hacer aportaciones en este campo. La investigación es relevante y trascendente pues, al incorporar juicios de valor sobre la sustentabilidad en la evaluación de los sistemas productivos, se espera contribuir a acrecentar las cualidades de estos sistemas como células de desarrollo, al tiempo de disminuir sus efectos como células de deterioro.
- Esta tesis se justifica porque promueve una reflexión y práctica de la evaluación que orientan el diseño, operación y clausura de sistemas productivos hacia la sustentabilidad. Así, el desarrollo de la generación actual se daría sin menoscabo de la posibilidad de desarrollo de generaciones futuras.

NOTAS

- I. Thomas Kuhn propone en 1962 (*vid.*, Kuhn, 1985) el término *paradigma* para significar el conjunto sistematizado de logros que una escuela utiliza para explicar una parte de la realidad. Deben ser comprobados públicamente y servir temporalmente como modelo de problema/solución.
- II. Ochoa (1997) define a los *sistemas productivos* como: "conjunto de elementos humanos, físicos y mecánicos, interrelacionados y estructurados bajo el propósito de producir bienes o servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad". Con base en la tipología de Checkland (*vid.* secc 6.1.6) es posible afirmar que los *sistemas productivos* se comportan como *sistemas de actividad humana*, es decir, como un conjunto de actividades vinculadas por un propósito. En este trabajo se denominará como *proyecto* a aquellos *sistemas productivos* que se encuentren en fase de diseño y *empresa* a aquellos que se encuentren en fase operativa. Así mismo, se propone el término *menguante* (*) para aquellos que se encuentren en fase conclusiva.
- III. Adaptando la definición de Lara (1990, citado por Sánchez, 1994, p. 27) definiremos *entorno* como "la porción del ambiente que puede afectar, o ser afectada, por el sistema". Ochoa (1983) distingue entre el *entorno* de primer orden y el de segundo orden: el primero es afectado directamente por el sistema, el segundo sólo indirectamente.
- IV. Holdren *et al.* (1995) define el *desarrollo* como progresar en el proceso de aliviar necesidades humanas (*vid.* secc. 1.2).
- V. La Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo de la ONU, a través del Informe Brundtland "Nuestro Destino Común" (1987), propone el término "*desarrollo sustentable*": Desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la posibilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades y aspiraciones. Para una discusión más amplia *vid.* secc. 2.2 y cap. 7 en este trabajo.
- VI. González (Arteaga y González, 2004, p. 80), cita a Gallagher y Schoroeder: "desde un punto de vista estrecho, la *toma de decisiones* es el acto de elegir una alternativa entre varias. Desde un punto de vista más amplio, como proceso, es un sinónimo de resolución de problemas, mismo que involucra desde la identificación del problema inicial hasta la generación y evaluación de alternativas, elección de una o varias de éstas con el propósito de llevar los beneficios al máximo y, por último, la implementación y seguimiento de las mismas".
- VII. En este trabajo se define a la *evaluación*, como un proceso mental a través del cual establecemos juicios de valor sobre la validez o méritos mostrados por un "estado 'n' " del sistema bajo estudio, cuando lo comparamos (con base en indicadores) ya sea contra un "estado de referencia" o contra un "estado alterno" del sistema. Este juicio de valor normalmente orienta la toma de decisiones y actuación sobre el mismo.
- VIII. El vocablo anglosajón *trade-off* es utilizado para referirse a la "ganancia o pérdida neta", implícitas en el acto de perder algo a cambio de obtener algún beneficio deseable. Por carecer de un vocablo equivalente en el idioma castellano, en este texto utilizaremos este anglicismo para conservar la intención original de su uso.
- IX. Un *programa* se puede considerar como un conjunto de proyectos (*vid.* nota [II] en esta introducción) vinculados por un mismo objetivo. A su vez un conjunto de programas vinculados por una misma misión conforman un *plan*.

- X. González (Arteaga y González, *op. cit.*) hace la siguiente distinción: la *eficacia* es una medida del logro de aquellos objetivos por los que se emprende una acción; *eficiencia* es una medida del gasto de recursos en que se incurre en el logro de la eficacia. Posteriormente el mismo autor complementa: La *efectividad* establece un juicio de valor en torno a si los objetivos definidos para la acción resultan o no válidos.
- XI. González y Ramírez (en elaboración) definen a la *utilidad financiera* como la resultante matemática de restar los costos (medidos usualmente en unidades monetarias) a los beneficios de la actividad de una empresa.
- XII. El PNUD, 1992 (citado por Weitzenfeld, 1996, p. A1-2) define *contaminación* como: “presencia en el ambiente de una o más sustancias o de cualquier combinación de ellas que perjudique a la vida, la salud o el bienestar de cualquier especie”. Por su parte Johnson *et al.* (1997), definen la *degradación ambiental* como cualquier perturbación del ambiente que se percibe como un cambio indeseable...; la *calidad ambiental* es una medida de la condición del ambiente relativa a los requerimientos de una o más especies (*vid.* subcap. 1.4 y secc. A5.4.1).
- XIII. **Q u e t i e n e e x i s t e n c i a v e r d a d e r a y e f e c t i v a (R e a l A c**
Aquello que existe objetivamente y en los hechos. La totalidad de las cosas que existen o poseen esencia propia. Filosóficamente es todo aquello cuya existencia es necesaria y no contingente (American Heritage Dictionary, 1992).
- XIV. La *planeación*, afirma Sánchez (*op. cit.*, p. 53), es un conjunto de procedimientos diseñados para dar soporte al proceso de toma de decisiones anticipada; estudia y visualiza a futuro un... [sistema]... conducido; define los objetivos del proceso de conducción, así como las actividades para lograrlos. Como marco metodológico general para la identificación y solución de problemas, permite prever y solucionar posibles problemas futuros, sin restringirse a situaciones coyunturales y por ende, parciales, que son características de la conducción operativa.
- XV. En este trabajo se define *lenguaje* como el conjunto de signos y símbolos, así como sus reglas de uso, diseñados por el ser humano para representar conceptos y poder así comunicar éstos a otro(s) ser(es) humano(s).

PRIMERA PARTE

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA SUSTENTABILIDAD

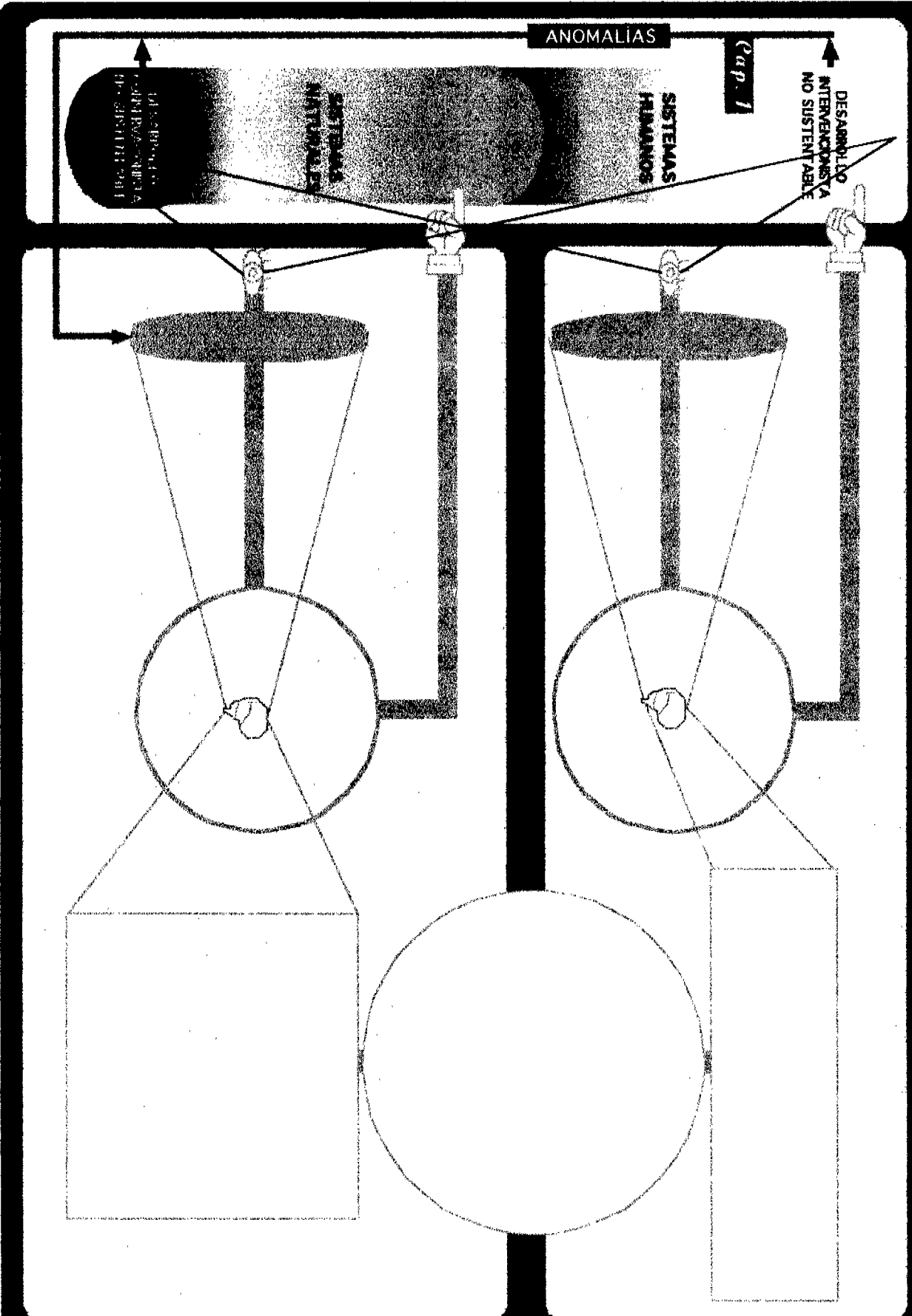
CAPÍTULO 1

LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

“Durante los últimos tres mil quinientos millones de años, las células vivas han procesado materia a través de ciclos naturales, transformando el tóxico caldo de cultivo original en una biosfera limpia y diversa. Sin embargo, en los siglos recientes, las sociedades humanas han estado procesando recursos en una dirección lineal, que ha generado desperdicios (moleculares y visibles) que se han acumulado y ahora amenazan nuestro propio bienestar. Esto es una evolución en reversa. Adaptar nuestras sociedades a los procesos cíclicos es un requerimiento no negociable, si es que queremos mantener nuestra salud y prosperidad. Esta sociedad cíclica es el requerimiento mínimo y el mínimo denominador común de toda sociedad sustentable”.

Hutchinson (1995).

INVESTIGACIÓN: Diseño de un instrumento de planeación para incorporar en la evaluación de sistemas: enfoques hacia la sustentabilidad



En la PRIMERA PARTE de esta tesis se abordará el primer objetivo particular de la investigación: “Integrar los antecedentes teóricos de la ‘sustentabilidad’ ” (vid. I.5 en la Introducción).

Particularmente, en el CAPÍTULO 1 se introducen los principales conceptos asociados a la problemática ambiental. Se comenzará por revisar los conceptos de “sistemas naturales” y su proceso de “evolución” (subcap. 1.1), así como de “sistemas humanos” y su proceso de “desarrollo” (subcap. 1.2). Posteriormente se dirigirá la atención hacia la relación que entre estos dos sistemas se ha establecido (subcap. 1.3), con especial énfasis en los problemas del deterioro ambiental y la contaminación (subcap. 1.4).

1.1 Los sistemas naturales y la evolución

Por un proceso sobre el cual aún no tenemos la absoluta certeza de su naturaleza, se creó el *Universo*; pensamos que éste primero se manifestó como lo que podríamos denominar una energía primaria. La *energía primaria* fue evolucionando hasta transformarse en diversas manifestaciones energéticas. Éstas a su vez continuaron con el proceso cosmogénico dando lugar a la materia y, con ella, a los diversos agentes (sólidos, líquidos, gaseosos y plasma), estructuras y variados procesos físicos y químicos. Algunos de estos hoy nos resultan familiares en la Tierra.

La *Tierra*, como parte del Universo, comenzó a ser un escenario donde se manifestaban e interrelacionaban un cúmulo de estructuras y procesos primarios. La evolución comenzó, en un sentido físico y químico. Tal parece que el incipiente planeta Tierra se alimentaba de energía solar y materia cósmica y, a través de procesos físicos y químicos, daba lugar a nuevas y variadas estructuras cada vez más complejas y ordenadas. Esta transición fisicoquímica fue conformando condiciones propicias para el surgimiento de un mayor número y una mayor variedad de compuestos hasta que, una vez dadas las condiciones necesarias, fue posible la emergencia de un fenómeno singular que marcaría desde entonces el sentido de la realidad terrestre: *la vida*. El fenómeno vital, de inmediato, incrementó de manera radical el potencial de diversidad en estructuras y procesos en este planeta y, con ello, la opciones y rutas coevolutivas de la materia terrestre.

La vida, a su vez, evolucionó en la Tierra y dio lugar a agentes, estructuras y procesos cada vez más complejos hasta llegar, actualmente, a integrar una gran biodiversidad [I] reunida en lo que hoy se conoce como biosfera[II]. Ésta tiene a los ecosistemas [III] terrestres, acuáticos o aéreos como unidades funcionales, con estructuras asociadas a la litosfera, hidrosfera y atmósfera¹ donde diversos agentes y procesos físicos, químicos y bióticos están en continua interrelación a través del *sistema climatológico* y los *ciclos biogeoquímicos*, como se aprecia en la figura F.1.01.

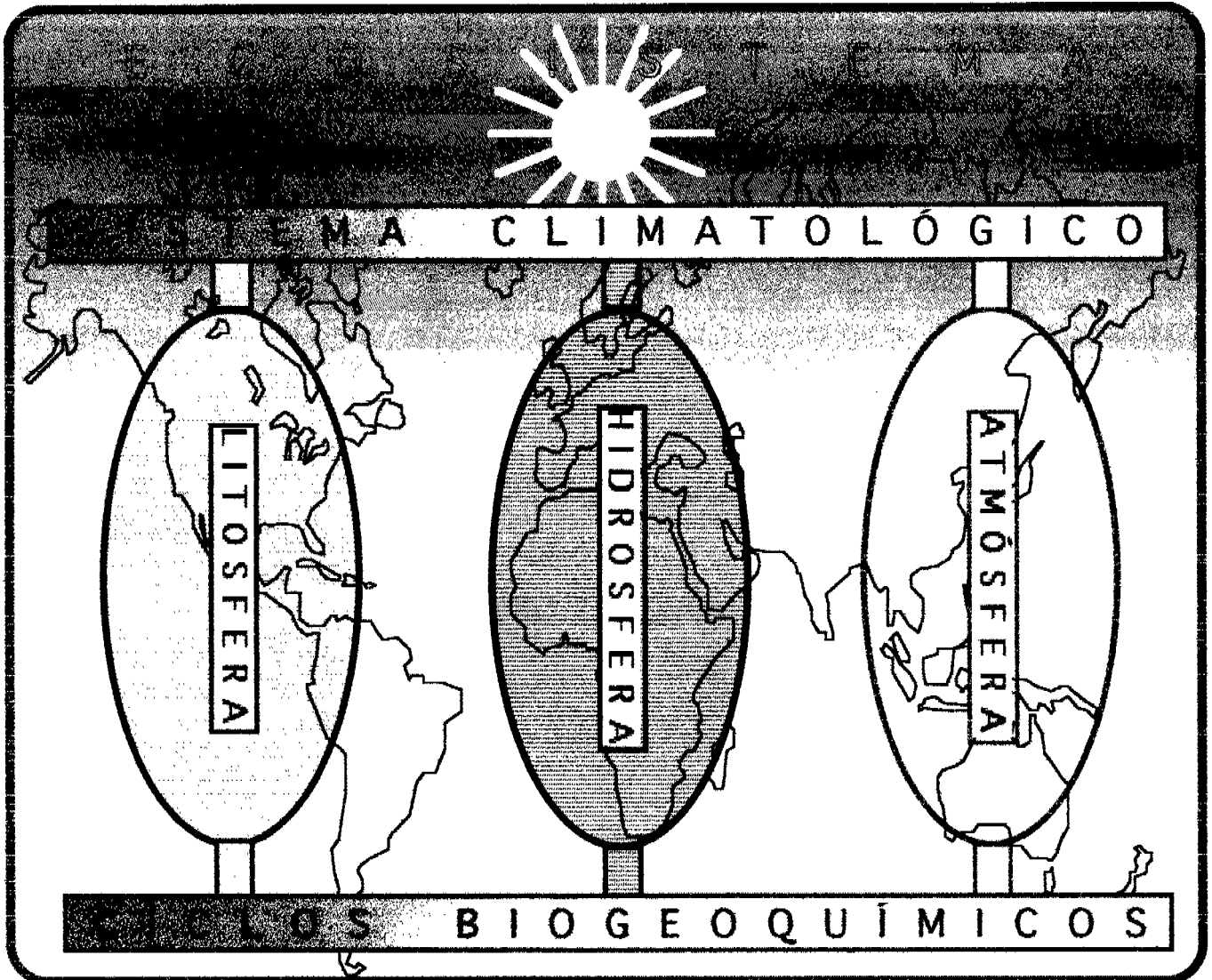
¹ Ludevid (1998, pp. 3, 6, 12 y 15) comenta que: “... la Tierra funciona como un conjunto de sistemas con cuatro componentes esenciales: la tierra sólida o *litosfera*, el agua o *hidrosfera*, el aire o *atmósfera* y los seres vivos. Los tres elementos no vivos suelen englobarse en el término geosfera... [A su vez] Todos estos componentes del sistema terrestre están formados por tres elementos: la materia, la energía y la información.

Las interacciones que operan en el ámbito de la corteza dominan la transformación del sistema terrestre en escalas temporales largas, es decir, de millones de años o más. [Sin embargo] las escalas temporales más relevantes para el estudio de la actividad humana (cientos de años) son las interacciones que operan en las fases fluida (aire y agua) y biológica (seres vivos) las que dominan la dinámica del sistema terrestre. Dentro de esta escala temporal y estos ámbitos, los procesos pueden describirse englobándolos dentro de dos grandes sistemas: el sistema climático y los ciclos biogeoquímicos. Ambos sistemas están vinculados entre sí por procesos físicos, químicos y bióticos, especialmente por el proceso de formación y movimiento del agua en forma de vapor, líquido y hielo”.

El sistema climático está conformado por tres subsistemas: a) el de la física y la dinámica atmosférica, b) el de la dinámica de los océanos, y c) el de la energía y la humedad de la superficie terrestre. Los ciclos biogeoquímicos en un ecosistema, afirman por su parte Portilla y Zavala (1990, p. 26, citado por Ramos, 2000), son circuitos de sustancias inorgánicas, como carbono o nitrógeno. Sus componentes geológicos son la atmósfera, la corteza terrestre y los océanos, lagos y ríos; sus componentes biológicos son los productores, consumidores y detritívoros.

Puesto que el sistema climático y los ciclos biogeoquímicos vinculan la geosfera y la biosfera, una vez que se ha introducido un cambio en alguno de estos componentes, dicho cambio se puede propagar por todo el sistema terrestre.

Figura F.1.01. Interacciones entre los sistemas climáticos y los ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas.



Sobre los ecosistemas, Toledo (1998, p. 51) afirma : "... constituyen nuestros sistemas de soporte vital. Sin los servicios que proporcionan no sería posible ninguna forma de vida y, mucho menos, la actividad económica. Este hecho da pie al más poderoso argumento instrumental esgrimido por la ecología [en pro de] la conservación: la íntima relación de la biodiversidad con los servicios de los ecosistemas".

Ludevid (1998, pp. 7, 9 y 16 a 23) nos proporciona algunos datos interesantes, que nos permiten valorar la importancia que revisten las funciones y servicios de la Naturaleza para el ser humano:

- La biosfera representa tan sólo el 0.0001% del volumen del planeta Tierra.
- El agua dulce representa tan sólo el 1.2% del agua total del planeta.
- En la atmósfera existen 700 millones de toneladas de bióxido de carbono (CO₂)².
- Los bosques³ desempeñan un papel crucial “liberando oxígeno, creando lluvia y reteniendo suelo”.
- La fotosíntesis capta el 0.1% de la energía solar y captura 400,000 millones de ton/año de CO₂.
- La atmósfera y los océanos distribuyen calor y materia en solución y suspensión.

Algunos otros datos interesantes los proporcionan Clayton y Radcliffe (1996; pp. 52, 53, 55, 58 y 59):

- Los océanos pueden absorber flujos abundantes, pero no ilimitados, de residuos humanos. Los impactos aún son moderados a escala planetaria, pero muy altos en el caso de regiones específicas.
- La lluvia, que forma parte de un ciclo anual, es un recurso renovable clave. En el ciclo hidrológico anual, 40,000 km³ de agua se transfieren a la Tierra como lluvia. La mayor parte de ésta cae en regiones escasamente pobladas o corre hacia los ríos.
- Si la Tierra no tuviera atmósfera tendría una temperatura similar a la Luna, de -150 °C en la noche y 100 °C en el día.
- En el día más frío durante los últimos dos periodos glaciales, hace 20,000 y 160,000 años, la temperatura promedio de la superficie era sólo 3 °C más fría que la actual. En el punto más caluroso del último periodo interglacial, hace 150,000 años, esta temperatura era 1 o 2 °C más caliente que la actual. Este pequeño rango de temperatura se debe a la existencia de cierto número de mecanismos que parecen actuar como una especie de termostato⁴.

Ehrlich y Ehrlich (1992), citados por Toledo (*op. cit.*, pp. 51 a 52), a su vez mencionan, entre otros, los siguientes servicios de los ecosistemas:

- Mantenimiento de los gases de la atmósfera.
- Operación del ciclo hidrológico y regulación del clima.
- Asimilación de desechos y reciclamiento de nutrientes.

2 De acuerdo con el programa de televisión “Earth 2006” (National Geographic Channel 22 abril 2007), la actividad humana agrega 7,000 toneladas de bióxido de carbono cada año a la atmósfera. Esto intensifica el fenómeno conocido como “efecto invernadero”, mismo que está ocasionando un “calentamiento global” del planeta. Expertos internacionales reunidos en el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC por su siglas en inglés) estiman que, de no tomar medidas inmediatas, para los años 2025 y 2100 la temperatura del planeta podría incrementarse en 4 y 10 °C respectivamente.

3 Tyler (1994, p. 278), afirma que cerca del 34% del área de tierra en el mundo está cubierta por bosques. A partir de datos reportados por Ludevid (*op. cit.*, pp. 82 a 85) se estima que de los 128 millones de km² de la superficie terrestre actual, cerca de 37 millones corresponden a bosques selváticos. La superficie deforestada, desde el origen del hombre hasta nuestros días, es de 7.5 a 8 millones de km². De esta cantidad, más de la mitad ha sido destruida en poco más de un siglo (1850 - 1978). El ritmo actual de deforestación es de 110,000 km² cada año.

4 Un ejemplo de cómo interactúan diversos procesos en la referida capacidad de *termostato*, es descrita por Regidor (2007): “Imaginemos a la Tierra con su atmósfera, formada por gases, vapor de agua y ozono principalmente. Al ser ‘rebotados’ por la superficie terrestre, una parte de los rayos solares, ya diferenciados en rayos infrarrojos, es retenida por la atmósfera. Por otro lado el hielo en los polos actúa de espejo para ‘rebotar’ los rayos infrarrojos al exterior, evitando un mayor calentamiento del agua de los mares y océanos y con ello un incremento de la temperatura de la Tierra”.

- Generación de suelos y protección de los mismos contra la erosión.
- Polinización de plantas y mantenimiento del acervo genético.
- Fijación de carbono orgánico.

Como resultado del proceso continuo de evolución [IV] se conforman los sistemas naturales. En el curso de la evolución de la vida surge la especie humana, la cual desarrolla la capacidad de transformar y adaptar el entorno a una velocidad nunca antes vista en la Naturaleza. El ser humano, afirma Nason (1990, p. 704), es la culminación, dentro del reino animal, de uno de los estados más avanzados y complejos en la secuencia increíblemente larga de la organización evolutiva de la materia y la energía, cadena de sucesos que se inició con el comienzo de un universo creciente y en evolución, pasando de los sistemas no vivientes a los vivientes y de allí a los organismos contemporáneos.

Vitousek, *et al.* (1986, citado por Toledo, *op. cit.*, pp. 11 a 12) comenta del éxito biológico de la especie humana: “ahora el *Homo sapiens* posee una biomasa mayor que cualquier animal... con una tasa de crecimiento poblacional de aproximadamente 2%... [ésta es] alta, si se considera que su longevidad da lugar a una tasa lenta de retorno de la biomasa y que su control sobre las fuentes de energía (10% de los flujos naturales de la fotosíntesis y la respiración) le otorgan una vasta influencia sobre el resto de la biosfera... [lo cual] le permite apropiarse y manipular el 40% de la productividad primaria neta del planeta”.

¿Qué combinación del azar y de necesidades, se pregunta Toledo (*op. cit.*, pp. 12 a 13), convirtió al hombre, en su breve historia en la Tierra, en un ser único, autonombrado *Homo sapiens sapiens*, capaz de revolucionar y alterar hasta extremos peligrosos y difíciles de concebir los equilibrios geológicos, químicos y biológicos de la Tierra? El mismo Toledo cita, de Morris (1967 y 1969):

“Una prodigiosa plasticidad mental lo llevó primero a adaptarse y luego a transformar todos los ambientes..., a competir e imponerse sobre los demás seres con los que comparte el planeta. La complejidad de su cerebro, mano y lenguaje lo convirtieron en una prodigiosa máquina de aprender... No le bastó con explorar y conocer su ambiente; su curiosidad, su imaginación, sus complejas emociones, lo llevaron a transformarlo”.

Se podría discutir si el desarrollo humano es parte de la evolución natural; sin embargo, dada la magnitud, impacto, velocidad y, sobre todo, el papel activo y “consciente” que el ser humano ha asumido en relación con su propio desarrollo (y por tanto también con la evolución de la Naturaleza), se hará una distinción entre evolución natural y desarrollo humano. Al respecto Johnson *et al.* (1997) mencionan “... Los seres humanos como especie orgánica somos ‘naturales’, pero los efectos ambientales de nuestra cultura (única, evolucionada, desarrollada y artificial) no lo son”.

1.2 Los sistemas humanos y el desarrollo

Si algo ha dejado claro el ser humano a lo largo de su paso por la Tierra es su capacidad de adaptación [V] frente a diferentes condiciones de su entorno. Esta capacidad descansa sobre otra habilidad, aun más sorprendente: su habilidad para transformar dicho entorno en su beneficio. Detrás de cada una de estas transformaciones existe un sistema productivo (*vid.* nota [II] en la Introducción) que busca satisfacer necesidades [VI] a través del aprovechamiento y/o transformación de los recursos [VII] existentes. Revisar la historia del desarrollo humano, es revisar esa progresión de sistemas productivos a través de los cuales el hombre ha alcanzado el lugar que actualmente ocupa en la Naturaleza.

Como resultado del proceso continuo de desarrollo se conforman los *sistemas humanos*, con características distintivas respecto a los sistemas naturales. Los sistemas naturales afirma Checkland (1981, *vid.* Checkland, 1997) son teleonómicos: pueden ser solamente lo que son. Son resultado de la evolución; se mantienen a sí mismos y evolucionan dentro de un medio cambiante. En cambio, los sistemas humanos son teleológicos: podrían ser muy diferentes de lo que son ahora. Son sistemas con aptitud-propósito-intención; el origen de la diferencia está en la autoconciencia, intencionalidad y libertad del ser humano.

Dentro de los sistemas humanos, Checkland (*op. cit.*) caracterizó los sistemas diseñados y los sistemas sociales. Los sistemas diseñados son creados por el hombre-diseñador para satisfacer sus propias necesidades. Los sistemas diseñados pueden ser artefactos físicos o bien grupos de pensamiento estructurados como sistemas abstractos diseñados. Dentro de los sistemas sociales Checkland distingue dos tipos: la comunidad, que es natural (lo que rescata la naturaleza gremial de la especie) y la asociación, que es ideada (integrarse con otros para lograr un fin). Será necesario tomar en cuenta ambos aspectos porque cualquier sistema social observado en el mundo sería una mezcla de un ensamblado racional de actividades (sistema de actividad humana) y un grupo de relaciones.

El proceso de desarrollo, afirma Yunjevic (1996), es un esfuerzo consciente de aprendizaje que está íntimamente ligado a la búsqueda de lo nuevo, lo mejor. El concepto de desarrollo tuvo sus orígenes en la noción de crecimiento económico (aumento constante en el PIB *per capita*) (*vid.* anexo A4). Sin embargo, a partir de los años 60⁵, a raíz de los grandes problemas de pobreza y de la desigual distribución del ingreso, el modelo de crecimiento fue enriquecido con la incorporación de principios de equidad distributiva. Así, Yunjevic se refiere al desarrollo en términos del mejoramiento cualitativo en la estructura, diseño y composición de las cantidades y flujos en la economía, lo cual resulta del aumento en el conocimiento de las técnicas y de los objetivos sociales. El desarrollo implica un aumento en la calidad de vida⁶ de la sociedad.

El ser humano se ha distinguido de otras formas vivientes por el grado de "consciencia" de su desarrollo y su capacidad para imaginar su futuro. Continuamente se imagina a sí mismo en una "mejor situación". Esta característica innata por ambicionar más de lo que tiene, o haya logrado, ha llevado a que, una vez satisfechas sus necesidades "básicas" o fisiológicas, se haya inventado toda una nueva gama de necesidades de "orden superior". Así, el círculo del "desarrollo" parece progresar en un sentido infinito, y cada meta alcanzada parece ser una invitación irresistible a trazar nuevas metas, cada vez más ambiciosas.

Así, el hombre ha generado y perfeccionado un proceso altamente eficaz para su desarrollo: reflexiona y aprende del pasado, tanto de errores y aciertos como de los principios y secretos de la Naturaleza. Es a través de este proceso reflexivo que el hombre va creando y ampliando su cultura [VM], misma que le da soporte para actuar sobre su presente a través de una infinidad de sistemas productivos, que buscan generar satisfactores para sus necesidades del momento. Finalmente proyecta su futuro, para imaginar tanto nuevas necesidades que orienten su desarrollo como nuevos sistemas productivos, capaces de generar los nuevos satisfactores que dicho desarrollo condiciona.

5 Entre otros autores, Sunkel y Paz (1988), afirman que este fenómeno ya se presentaba desde los años 40, al concluir la segunda guerra mundial y surgir organismos como el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

6 El término "calidad de vida" empieza a utilizarse entrados los años 60, pero principalmente a partir de los años 70, como una reacción a los criterios economicistas y de cantidad que rigen los llamados "informes sociales", "contabilidad social" o "estudios de nivel de vida". El término pertenece a un universo ideológico y no tiene sentido si no es en relación con un sistema de valores. Para analizar la calidad de vida de una sociedad se debe considerar imprescindible el establecimiento de un estándar colectivo, que únicamente es válido para el momento y contexto específicos de su creación (Rueda Salvador, 2003 <http://www.ecoport.net>).

Toledo (*op. cit.*, pp. 13 a 20) ofrece una breve síntesis de la historia del desarrollo humano:

“[Gracias a su]... desarrollo cerebral..., capacidad de previsión..., [de] planificación..., [de] fabricación de armas y utensilios... [y del] uso del fuego..., el hombre se diseminó prácticamente por todo el globo terrestre...; ningún ser vivo logró poblar ambientes tan diversos de la Tierra”.

“Hubieron de transcurrir cientos de miles de años... inmerso en su vida cazadora y recolectora, en su economía forrajera... antes de que el ser humano diera ese paso decisivo: la creación de la agricultura... Con ella la humanidad dio paso... a la producción de alimentos en agrosistemas (ecosistemas simplificados)..., sistemas socioculturales y económicos basados en el manejo y la producción de especies vegetales y animales domesticadas para la alimentación humana... La domesticación significó el reemplazo de la selección natural (*vid. anexo A3*) por la selección cultural de las especies... Este proceso general de simplificación y especialización de los ecosistemas naturales ha marcado desde entonces la relación del hombre con la Naturaleza (Colunga y Zizumbo, 1993, Alcorn, 1991). Con la agricultura, el ser humano se hizo definitivamente sedentario, organizó de un modo más complejo su estructura social y creó el reino de la cultura: la civilización”.

“Los sistemas agrícolas significaron no sólo un incremento en la capacidad del hombre de influir en los factores biológicos que controlan la biodiversidad, sino también... sobre los factores abióticos que controlan la evolución, especialmente los del suelo y el agua”.

“Basada en el florecimiento de su agricultura y en el desarrollo de sus tecnologías militares y de transporte, Europa se lanzó a la conquista del mundo a fines del siglo XV y principios del XVI. La devastadora tarea de la conquista y la colonización trajo consecuencias catastróficas para los ecosistemas y las culturas...”.

“Al inicio de la Revolución Industrial... la humanidad contaba con 957 millones de habitantes, el 2% de los cuales vivían en *ciudades*. Hacia 1985, dos siglos después, ya se había operado un cambio dramático: la población alcanzó los 4,853 millones y cerca del 50% ya era urbana. En este breve lapso su dependencia pasó, de un sistema alimentario integrado por miles de plantas y cientos de animales, a una simplificación extrema que hoy comprende escasamente 20 productos alimenticios en el comercio mundial. De ellos sólo cuatro (trigo, maíz, arroz y papa) acaparan el 90% del volumen total del comercio mundial de alimentos... (los alimentos se han vuelto estratégicos para el control político y comercial que se encuentra en manos de las naciones industrializadas)...”.

“El descubrimiento de los hidrocarburos hizo posible profundos cambios en la intensidad de la explotación de los recursos naturales finitos del planeta y provocó incrementos espectaculares en la generación de desechos tóxicos que han terminado por perturbar, hasta extremos peligrosos, los equilibrios globales del mismo. El salto espectacular de la humanidad, de sociedades recolectoras y cazadoras al hombre industrial, puede valorarse por la intensidad de su consumo energético. Los cazadores recolectores sólo podían capturar energía solar en forma de alimentos y fuego. Esto equivalía a un consumo *per capita* de 2,000 kcal diarias. El hombre agrícola, constructor de complejos sistemas alimentarios... incrementó el consumo... entre 10,000-20,000 kcal *per capita* diarias. Esta cifra se elevó a 70,000 kcal diarias *per capita* en las primeras fases de la industrialización (Cook, 1971)...; en nuestros días el consumo se ha incrementado hasta 120,000-290,000 kcal diarias *per capita*”.

1.3 Relación entre sistemas humanos y sistemas naturales

La magnitud de la actividad del ser humano y su impacto sobre la Naturaleza, de la cual sigue extrayendo recursos renovables y no renovables, y a la cual vierte sus desperdicios, condicionaron una serie de desastres naturales⁷ que alertaron a grupos sociales sobre la existencia de límites en la Naturaleza. Surgió así una conciencia del costo ambiental del desarrollo humano. La magnitud actual de este antiguo fenómeno condiciona una nueva crisis que lleva al ser humano a buscar nuevas perspectivas del desarrollo.

La evolución de los sistemas naturales no está separada del desarrollo de los sistemas humanos. Ambos están en continua interacción, estableciendo entre ellos múltiples flujos de materia y energía; de hecho están en continua coevolución. Como señala Perrings (1995), citado por Toledo (*op. cit.*, p. 135): “Las actividades económicas han jugado, sobre todo en los últimos siglos de civilización industrial, un papel cada vez más relevante en el comportamiento de los ecosistemas... han terminado por influir [su] dinámica, y finalmente la del sistema económico-ambiental global”. A continuación se revisarán algunas otras citas al respecto:

“Los sistemas económicos y ambientales interactúan... Del sistema ambiental fluyen al sistema económico humano recursos renovables y no renovables. Del sistema económico humano fluyen, hacia el sistema ambiental, materiales y energía que son fácil o difícilmente asimilables” (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 77).

“La biodiversidad es la suma total de los seres vivos que existen en la Tierra... es el resultado de millones de años de evolución. La especie humana forma parte de ella, y sus culturas han emergido de la adaptación, conocimiento y utilización de dicha biodiversidad... [Ésta] es cada vez más dependiente de dos factores esenciales: a) el mantenimiento de las estructuras y las funciones de la biota y, b) las estrategias seguidas por la sociedad humana para su apropiación” (Toledo, *op. cit.*, p. 47 y 48).

“Todas las especies interactúan, cambian y coevolucionan con su ambiente. La especie humana tiene una habilidad excepcional para modificar conscientemente elementos del patrón de nuestra interacción con el ambiente” (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 7).

⁷ Si bien se sabe que son múltiples las causas que dan origen y condicionan el desarrollo de los desastres naturales (terremotos, tsunamis, huracanes, tornados, etc), cada vez son más las evidencias que establecen con claridad el vínculo entre la actividad humana y la incidencia actual de estos fenómenos. Varios casos resultan abrumadores:

- El 26 de diciembre del 2004 más de 225 mil personas murieron en Indonesia, y el resto del sudeste asiático, debido a un *tsunami*. De acuerdo con una información difundida en la INTERNET (consultado el día 29 abril 2007 en <<<http://www.cambio-climático.com/noticias/desastres-naturales/>>>), un terremoto submarino con una magnitud de 9.2 grados —cuya liberación de energía resultó equivalente a 30,000 bombas atómicas como la de Hiroshima— hizo temblar el este del Océano Índico. La zona del sismo se elevó bruscamente unos veinte metros, desplazando a su vez la columna de agua situada en su vertical. Las olas gigantes que se formaron se desplazaron a 700 km/h y tardaron 2 horas en llegar hasta las costas de la India y 6 horas a Somalia y Kenia.
- El 8 de octubre 2005 un terremoto en Cachemira, Pakistán causó la muerte de 42,000 personas, hiriendo a 65,000 y dejando sin hogar a 3,000,000 más (consultado el 09 mayo 2007 en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Terremoto_de_Cachemira_de_2005>>).
- El verano del 2003 en Europa se registraron aproximadamente 30,000 casos de muertes incrementales (la mayoría personas de la tercera edad en Italia y Francia) que fueron asociadas directamente al fenómeno de incremento de la temperatura conocido como “olas de calor” (consultado el día 29 abril 2007 en <<http://es.wikipedia.org/wiki/Ola_de_calor_europea_de_2003>>).
- El huracán Katrina devastó la costa del Golfo de México, convirtiéndose en el mayor desastre natural de la historia de Estados Unidos. Afectando principalmente las costas de Louisiana y Mississippi causó la muerte a cerca de 2,000 personas y dejó pérdidas materiales por más de 80 billones de dólares americanos (consultada el 09 de mayo del 2007 en http://es.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Katrina).

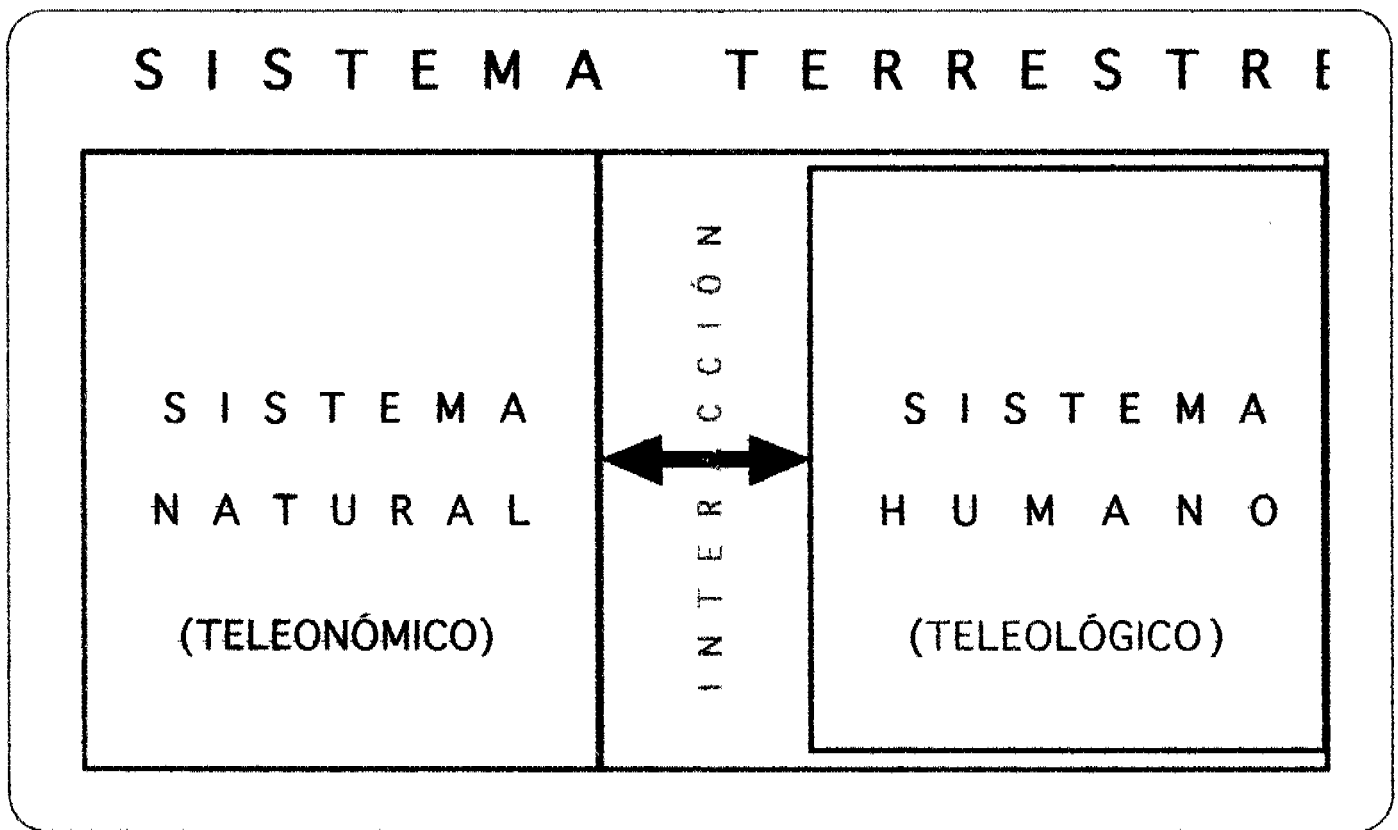
“El hombre, como otros organismos, vive de la explotación de los recursos de su ambiente. Por muchos años ha adquirido habilidad para su explotación, pero no ha desarrollado la misma experiencia y práctica para manejar el ambiente y continuar explotándolo” (Smallwood y Green, 1985, p. 718).

“El ser humano depende de los procesos económicos... para convertir las entradas (insumos) ambientales en salidas económicas... Los efectos del comercio internacional... y el flujo entre diferentes sistemas económicos y políticos... se desplazan geográfica o temporalmente...; este proceso deberá ser manejado más cuidadosamente en el futuro para no alcanzar... sus límites” (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 77).

“Dentro de la información ofrecida por la Ecología sobresalen dos aspectos extremadamente importantes: a) el papel de la biodiversidad en el mantenimiento de los servicios ambientales en los ecosistemas y, b) las tensiones provocadas directa o indirectamente por las actividades económicas sobre la biodiversidad (especialmente en los procesos de sustitución, especialización y globalización)” (Ehrlich y Mooney, 1983; Ehrlich y Ehrlich, 1992, citados por Toledo, *op. cit.*, p. 50).

“En comparación con el período de tiempo en el que ha evolucionado la ecosfera, el hombre rápidamente ha alcanzado un poder casi ilimitado para modelarla o destruirla... Los medios naturales donde no está presente la influencia del hombre son cada vez más escasos” (Smallwood y Green, 1985, p. 677).

Figura F.1.02. Interacción entre “sistemas naturales” y “sistemas humanos”.



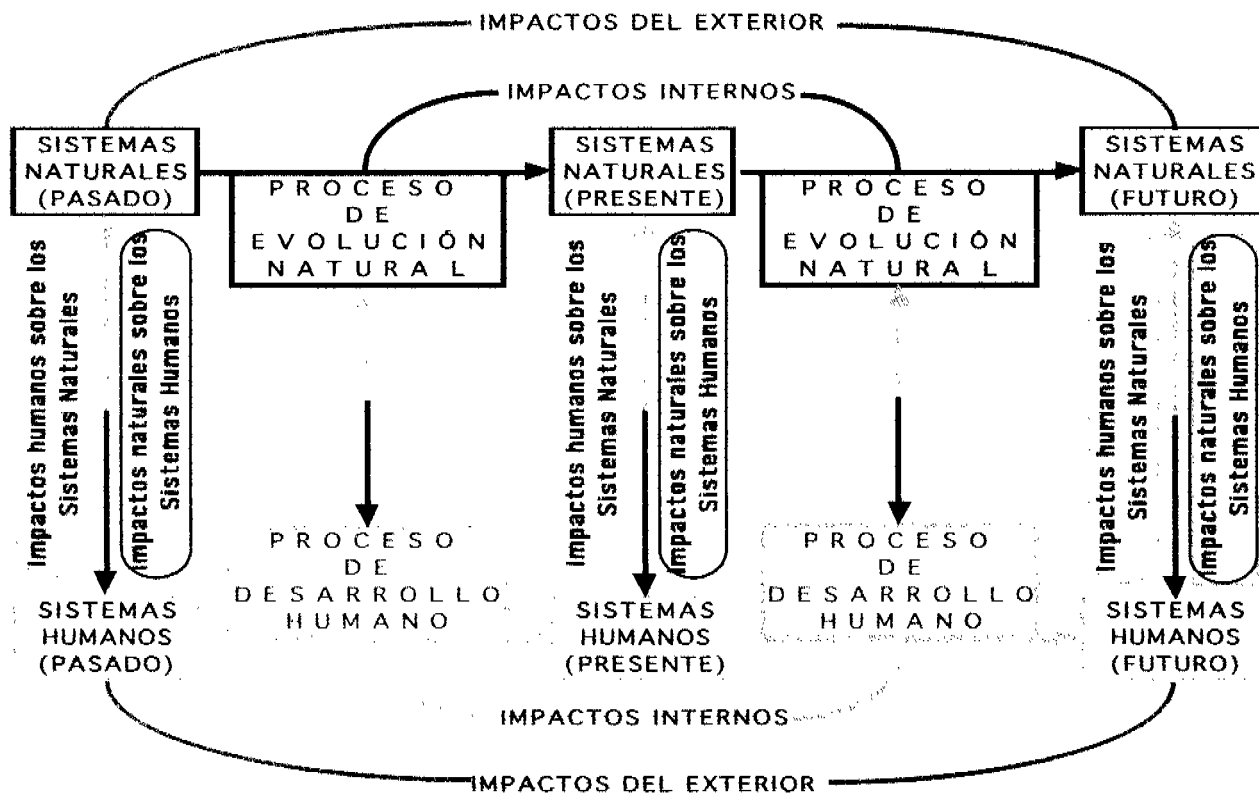
Toledo (*op. cit.*, pp. 9 y 11) comenta:

“Las relaciones entre el sistema físico de la Tierra y los sistemas sociales han sido frágiles e inestables si se considera el corto tiempo de existencia de la especie humana. Estas relaciones presentan una abierta asimetría entre los tiempos geológicos y biológicos, por una parte, y los tiempos históricos por otra (Tiezzi, 1990).

En una jornada de millones de años, la Tierra se ajustó a ciertas condiciones perfectas para la vida... Las estructuras y procesos físicos esenciales para la vida sólo pueden existir y funcionar dentro de rangos muy estrechos... En breves instantes de la historia cósmica, el hombre ha transformado y trastocado lo que la evolución natural ha hecho en el curso de [miles de millones] de años... Ha alterado profundamente al sistema biofísico de la Tierra”.

Los sistemas naturales sufren transformaciones con el tiempo, debido tanto a sus procesos internos (evolución) como al impacto que les ocasionan tanto los sistemas humanos como los eventos externos al planeta. Por su parte los sistemas humanos también sufren transformaciones con el tiempo, debido tanto a sus procesos internos (evolución natural + desarrollo humano) como al impacto que correspondientemente les ocasionan a ellos tanto los sistemas naturales como los eventos externos. Como se puede apreciar en la figura F.1.03, ambos procesos de transformación se encuentran estrechamente vinculados.

Figura F.1.03. Interacción entre los procesos “evolución natural” y “desarrollo humano”.



Para poder apreciar la gran velocidad y celeridad con las que el desarrollo humano ha transcurrido, es necesario ponerlo en una escala temporal significativa para nosotros. Veamos la duración que tendrían los acontecimientos de la evolución natural y el desarrollo humano si utilizáramos una escala de tiempo que igualara la antigüedad del Universo con lo que Carl Sagan⁸ denominó un “Año Cósmico”.

⁸ <http://www.bluepoint.com.tr/sagan/>

Cuadro C.1.01. "El Año Cósmico" de Carl Sagan.

Escenario cósmico	Evento
Ene 1 -	Origen del Universo
May 1 -	Origen de la Galaxia
Sep 9 -	Origen del Sistema Solar
Sep 14 -	Formación de la Tierra
Sep 30 -	Aparición de la vida sobre la Tierra
Dic 1 -	Oxígeno atmosférico
Dic 19 -	Plantas terrestres e insectos
Dic 22 -	Primeros anfibios
Dic 23 -	Primeros árboles y reptiles
Dic 25 -	Primeros dinosaurios
Dic 30 -	Primeros primates
Dic 31 22:00 -	<i>Australopithecus</i>
Dic 31 23:25 -	<i>Homo habilis</i>
Dic 31 23:40 -	<i>Homo erectus</i>
Dic 31 23:45 -	<i>Homo sapiens</i>
Dic 31 23:57 -	Hombre de Neanderthal
Dic 31 23:58:38 -	Hombre de Cro-Magnon
Dic 31 23:58:57 -	<i>Homo sapiens sapiens</i>
Dic 31 23:59:39 -	Horizonte histórico
Dic 31 23:59:55 -	Antiguos griegos

En esta escala, donde el lapso de existencia del Universo es igual a un año, los 40,000 años de existencia humana estarían representados por 2 minutos cósmicos, y el promedio de esperanza de vida del ser humano sería de tan sólo 0.15 segundos. Mark Twain (*The Damned Human Race*, citado en Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p.1) ofrece otra analogía reveladora: "Si la altura de la Torre Eiffel representase la edad de la Tierra, la estancia del ser humano en ella equivaldría a una delgada capa de pintura en el pináculo de su remate".

Aparejado al proceso del desarrollo se ha presentado el fenómeno del deterioro ambiental, muestra de ello son el calentamiento global de la Tierra, el adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico, la lluvia ácida, la desertificación y la extinción de especies (*vid.* 1.4.1). Todo lo anterior, aunado a la falta de equidad en los beneficios del desarrollo y la extensión de la pobreza, son signos y síntomas de la falta de sustentabilidad⁹ del modelo de desarrollo seguido hasta el momento.

Actualmente, refiere Toledo (*op. cit.*), no sabemos qué tanto desarrollo es capaz de sostener la Tierra. Como comentan Clayton y Radcliffe (*op. cit.*) "Si el nivel del impacto ambiental continúa a las velocidades actuales, la probabilidad de inestabilidad regional o aun global pueden verse incrementadas..."

⁹ Climént (1993, pp. 103 a 104) comenta: "Los cambios inducidos por el hombre, con el desenvolvimiento propio de su capacidad para adaptarse, modificar y beneficiarse del medio [han derivado en un] mundo cada vez más vulnerable a la expansión de proyectos de predación ambiental, [así como] en problemas de pobreza, con todas sus dolencias...; [pronto] tendrá que confrontar problemas que hasta ahora ha evadido y en ocasiones agravado. Quizás las denuncias y efectos de tantos males activen nuestra razón, al parecer adormilada, para favorecer soluciones duraderas y globales. Tendremos que recurrir a nuevos acercamientos para enriquecer la verdad pero, sobre todo, a nuevas actitudes, valores y propósitos en nuestras vidas. [Esta iniciativa]... debe promover la "conciliación hombre-medio", que no es posible sin una cultura de armonía entre individuos y pueblos".

1.4 El deterioro ambiental

Frecuentemente, en su afán de desarrollo, el ser humano ha transgredido la capacidad de carga [X] de la Naturaleza; asimismo, hemos mantenido una dinámica poblacional que muestra patrones urbanos¹⁰ de consumo depredadores [X] y una conducta rural sobreexplotadora asociada a la pobreza¹¹.

Citando a Barbara Ward y René Dubos (1972), “Los dos mundos del hombre: la biosfera de su herencia y la tecnósfera de su creación, están desbalanceados potencialmente, en efecto, hacia un gran conflicto. Y el hombre está en el centro. Esta es la coyuntura de la historia en la que estamos situados, en donde la puerta del futuro se abre hacia la crisis inesperada más global, más inevitable y más confusa que la especie humana haya encontrado, la cual tomará su forma decisiva durante la vida de los niños que ya nacieron”.

Por su parte Clayton y Radcliffe (*op. cit.*, p. 35) ofrecen las siguientes observaciones:

- Las ecologías regionales y global deben contener umbrales [XII] más allá de los cuales ellas pueden transformarse hacia nuevos puntos de un balance dinámico menos favorable para los humanos.
- Ya tenemos muchos ejemplos de acciones humanas que han resultado en cambios en los ecosistemas regionales que han hecho la vida humana más difícil o imposible (toxificación nuclear o química, desertificación, acidificación, salinización, etc).
- No se sabe con certeza si la acción del ser humano puede inducir una transición en la ecología global que haga imposible la vida humana.
- Algunos ecosistemas se vuelven en menos estables cuando se empobrecen o alteran significativamente.... tenderán a cambiar hasta alcanzar un nuevo equilibrio. Este equilibrio puede involucrar pérdidas posteriores.
- Las acciones humanas están causando cambios a los ecosistemas, la tropósfera y la estratósfera. Algunos de esos cambios son relativamente grandes y algunos ocurren a velocidades que dificultan la respuesta de adaptación y evolución. Es posible que no haya ocurrido una combinación de cambios de esta magnitud desde los límites de la macroextinción a finales del Cretácico.
- Si el nivel del impacto ambiental continúa a las velocidades actuales, la probabilidad de inestabilidad regional, o aun global, puede verse incrementadas.

Todo esto, continúan Clayton y Radcliffe, sugiere una política de prudencia, y un intento por estabilizar o reducir los impactos sobre el ambiente y la velocidad de cambio, al menos hasta el momento en que nuestro conocimiento sobre el comportamiento de los sistemas complejos adaptativos en general, y la ecología en particular, hagan posible estimar la localización de umbrales críticos con cierto grado de certidumbre.

¹⁰ Apoyándose en el modelo de “huella ecológica” —considera los requerimiento de superficie de tierra necesarios para satisfacer el consumo y manejo de residuos de una persona o región—, Ávila (2007) afirma que la ciudad de Londres requiere disponer de una extensión equivalente a 125 veces su región de referencia. Para Munich la cifra se eleva a 145 y en el caso de Toronto a 287 veces. El escenario se torna aún más preocupante, si atendemos la noticia divulgada por el Diario “Reforma” (26 enero 2006, Secc. “Negocios”, p. 1) en la que se afirma que por primera vez, al cierre de 2007 vivirán más personas en las ciudades que en áreas rurales en el mundo y que para el 2030 más del 60 % de la población vivirá en zonas urbanas.

¹¹ En entrevista para la revista “Derecho Ambiental” (Muñuzuri, 2006, p. 47) Enrique Peña Nieto, Gobernador del Estado de México reconoció que anualmente en su Estado se pierden 4 mil hectáreas de bosque. Las causas principales son la presión urbana y el cambio de uso de suelo con fines agropecuarios. Por su parte, en entrevista para la revista “Escenarios” (Nº 15, 2006, p. 16) Roberto Madrazo Pintado, ex-candidato del PRI a la presidencia de México afirmó que una de las manifestaciones más claras de la relación entre el deterioro del medio ambiente y la pobreza, es la subsistencia de métodos de producción agrícola ancestrales como la tumba, roza y quema, que propicia la destrucción de bosques y selvas.

1.4.1 Signos y síntomas del deterioro

Dentro de los hechos que son indicativos del deterioro de la calidad de los sistemas naturales, y sus consecuencias para el ser humano, Ludevid (*op. cit.*, pp. 33 a 48) menciona:

- De 1850 a 1992 la concentración CO_2 en la atmósfera ha pasado de 275 a 350 ppm. Esto ha traído como consecuencia el calentamiento de la Tierra debido a lo que conocemos como el “efecto invernadero”. El incremento de 1.5 a 5.5°C en la temperatura de la atmósfera¹² ocasionaría que el nivel del mar subiera entre 0.2 y 1.65 cm, lo cual sería suficiente para sumergir 300 islas y crear problemas en los deltas de los Ríos Ganges y Nilo. Países costeros como Holanda también resentirían este fenómeno.
- Los compuestos clorofluorocarbonados (CFC) tardan 8 años en llegar hasta la estratósfera, donde por acción de la luz ultravioleta liberan átomos de Br y Cl. Éstos tiene una vida media en la estratósfera de 100 años, período suficiente para transformar 10,000 moléculas de O_3 con su consecuente reducción en la capa de ozono. Se estima que una reducción de 1% en esta capa filtrante de luz ultravioleta traería como consecuencia, tan sólo en los Estados Unidos, entre unas 10,000 y 20,000 víctimas de cáncer de piel y aproximadamente 25,000 casos de cataratas.
- Se estima que el 66% la superficie terrestre (128 millones km^2) ha sido usado directamente por el ser humano. Tan sólo en un siglo, el ser humano ha destruido entre 7-8 millones de km^2 .
- Debido a la lluvia ácida, el pH de los principales lagos europeos ha pasado de un valor neutro $\text{pH}=7$ a un valor promedio de $\text{pH}=4.3$. Si tomamos en cuenta que por debajo de $\text{pH}=4.5$ prácticamente mueren todos los peces, este impacto es preocupante.
- Actualmente [1998] se calcula que existen de 5 a 30 millones de especies; para el año 2050 se estima que tan sólo sobrevivirán de 2.5 a 15 millones.

En relación con la extinción de especies las siguientes citas (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 73 y 74) nos permiten apreciar las dimensiones del problema:

“El número total de especies vivientes aún no se conoce hoy en día. Cerca de 1.7 millones han sido clasificadas. Sin embargo, existe un consenso general de que la mayoría siguen aún sin clasificar, y las estimaciones [sobre su número] van desde 2 millones hasta 80 millones de especies. Esto obviamente hace más difíciles las estimaciones de la tasa actual de pérdidas, debido a que es probable que especies aún desconocidas también se estén extinguiendo. En consecuencia, los estimados de la velocidad de pérdida varían...; la mayoría coinciden en que la contribución más importante a la pérdida total probablemente resulta de la progresiva pérdida de las selvas húmedas: un cálculo reciente y conservador estima que la pérdida que resulta de la deforestación, tan sólo de las selvas húmedas, acumula entre 4,000 y 6,000 especies por año... La pérdida de diversidad dentro de las especies puede ser un problema más inmediato para el hombre que la pérdida de especies en sí. La mayor parte de la dieta humana consiste de ocho cultivos principales. Existen sólo 20 cultivos mayores en producción en Europa y Norte América, y sólo 6 especies mayores de animales domesticados. Sería posible el cambiar y ampliar nuestra dieta; no obstante, hoy tenemos una dieta especializada, al menos en comparación con el repertorio de alimentos que podemos consumir”.

¹² De acuerdo con el reportaje “Mundo en sombras: el oscurecimiento global” (Discovery Channel 22 de abril 2007) si el incremento de temperatura fluctuara entre 4 y 10 °C, el clima de la Gran Bretaña se asemejaría a las condiciones actuales de Africa y el de los países tropicales alcanzaría condiciones inhabitables. Un incremento de 10 °C se piensa que podría causar la liberación a la atmósfera de 100 mil millones de toneladas de gas metano (gas ocho veces más activo en el efecto invernadero que el bióxido de carbono). El clima de la Tierra se saldría de control.

“Existen razones culturales, económicas y prácticas por las que nos hemos especializado de esa manera. El punto importante es que la viabilidad continua de esa dieta especializada ha dependido sobre un reservorio genético más amplio, del cual el material genético fresco puede ser extendido o prolongado cuando especies vegetales y animales particulares, domesticadas forzosamente, han sido vulnerables a variantes de virus, insectos u hongos”.

“La pérdida de diversidad genética representa la pérdida de esa reserva genética. La importancia de dicha pérdida puede no ser aparente hasta que una variante virulenta de una peste mayor aparezca y amenace con destruir los cultivos. La ingeniería genética¹³ puede, con el tiempo, ser capaz de substituir algunas de estas pérdidas. En el presente, sin embargo, no existe una solución técnica que nos dé una sustitución siquiera parcial para la disminución de la diversidad genética”.

El deterioro del ambiente no sólo se manifiesta en los sistemas naturales. Algunos hechos reveladores del deterioro en la calidad de vida de los sistemas humanos:

- Se estima que, hoy en día, un ciudadano latinoamericano promedio ha alcanzado una *expectativa de vida* equivalente a la que tenía un europeo occidental en 1938; en el caso de un ciudadano asiático el año equivalente sería 1890 y, en el caso de un ciudadano africano, sería 1880. Más dramática se vuelve la comparación si consideramos que la calidad de vida a la que cada uno de estos ciudadanos promedio puede aspirar equivale, respectivamente, al 50%, 20% y 25% de la calidad de vida que goza un ciudadano europeo occidental (Ludevid, *op. cit.*, pp. 63 a 64, 113 y 139).
- De acuerdo con Ávila (2007), el 20% de la población que vive en ciudades ricas consume más del 60 % del producto económico mundial y genera el 60 % del total de sus desechos.
- Se estima que los países desarrollados de la OCDE (25% población mundial) concentran el 85% de la actividad económica y el 75% del consumo de energía (Ludevid, *ibidem*).
- El consumo energético *per capita* de los países industrializados es 14 veces mayor al consumo *per capita* de los países pobres. En cuanto a su capacidad de refinado de petróleo el factor es de 24 (Ludevid, *ibidem*).
- Tendencias poblacionales mundiales: mucha gente, cada vez más pobre, envejecida y concentrada en ciudades (n.a.: hoy en día 7 de cada 10 mexicanos vive en ciudades) (Ludevid, *ibidem*).
- De acuerdo con estimaciones de Avila (*ibid*), la huella ecológica (*vid. nota 10 en este capítulo*) de un ciudadano en Bangladesh es de 0.5 hectáreas, mientras que la de un estadounidense medio es 9.6. Desde un punto de vista teórico, que considere un consumo homogéneo de la población mundial actual, la noción de sustentabilidad global del planeta impondría que cada persona dispusiera como límite de 1.7 ha para satisfacer sus requerimientos, sin embargo nuestro consumo *per capita* promedio actual rebasa las 2.8 ha.

Por su parte Eva Kras (1994) menciona que los ciudadanos de los países desarrollados, como resultado de una filosofía rentista, están viviendo un importante deterioro de su entorno natural donde han agotado una buena parte de su base de recursos naturales. A su vez el entorno humano se enfrenta a una fuerte recesión y depresión económica, inseguridad laboral, desintegración familiar y una creciente violencia social. Su contraparte en los países subdesarrollados vive continuamente una amenaza a sus recursos naturales y valores culturales, y se enfrenta a una deuda externa, gobiernos y grupos de poder elitistas, desempleo y subempleo, deterioro ambiental, sobrepoblación y dependencia dentro de un mundo globalizado.

13 La *ingeniería genética* consiste en la manipulación experimental del ácido desoxirribonucleico (ADN). Suele utilizarse para conseguir que determinados microorganismos aumenten la síntesis de compuestos, formen compuestos nuevos o se adapten a medios diferentes, así como para la obtención de animales y plantas mejorados. Otra aplicación (terapia génica) incluye la aportación de un gene funcional a una persona que sufre alguna anomalía genética (Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea, 2002).

1.4.2 Algunas de las causas del deterioro

Ludevid (*op. cit.*, pp. 55 a 93 y 105 a 251) lleva a cabo un extenso análisis de las causas directas y profundas que explican el deterioro ambiental; para los fines de este documento resulta pertinente sólo mencionarlás:

- Causas directas del deterioro ambiental:
 - Consumo de combustibles fósiles que incrementa el efecto de invernadero¹⁴ y la lluvia ácida.
 - Producción y elaboración de halocarbonados que incide sobre el efecto invernadero y la disminución de la capa de ozono.
 - Consumo de combustibles hechos con biomasa, que agrava principalmente el efecto invernadero y la lluvia ácida, altera las propiedades de la corteza terrestre e incrementa la pérdida de la biodiversidad.
 - Otros varios, como la producción intensiva de arroz, el incremento de la ganadería, el incremento en el uso de los fertilizantes nitrogenados y los vertederos de basura. Todos con un impacto en el efecto invernadero.

- Causas profundas del deterioro ambiental:
 - Progresión geométrica del crecimiento de la población: se estima que la población se duplicará en 40 años (90% de este crecimiento tendrá lugar en los países pobres).
 - Tecnología y patrón de uso de los recursos renovables y no renovables.
 - Nivel de conocimiento, percepción, valores y conductas individuales¹⁵.
 - Instituciones políticas, económicas y sociales¹⁶.

En relación con el análisis demográfico, Clayton y Radcliffe (*op. cit.*, pp. 75 y 76) nos proporcionan los siguientes elementos para aclarar el fenómeno y sus posibles consecuencias:

“La población mundial ha fluctuado... se alcanzaron seguramente los 300 millones hace unos 2,000 años y cerca de 600 millones hace unos 500 años. El número se ha incrementado constantemente desde el siglo XVII. En 1987... excedía los 5,000 millones¹⁷.”

La tasa del incremento poblacional ahora es exponencial. La población tardó 1,500 años para doblarse hasta 600 millones (0-1500), sólo 150 años para doblarse a 1.7 mil millones (1750-1900) y sólo 30 años para casi doblarse hasta 4,800 millones (1950-1980). La población mundial en 1990 fue de 5,200 millones y aumenta a razón del 2% anual (100 millones de personas más cada año y un *periodo de duplicación* de 35 años).

14 W. B. Bush, ex presidente de USA (citado por Loji, 2006), comentó recientemente en un evento público que uno de los problemas más grandes de ese país es que tiene una adicción a la gasolina. Por su parte Vera (2007), afirma que el consumo desmedido de combustibles fósiles, con su consecuente incremento en la concentración de gases de efecto invernadero —bióxido de carbono, metano y óxido nitroso entre otros— en la atmósfera, ha provocado que en los últimos 100 años el clima haya cambiado más que en los últimos 100 mil años.

15 Los seres humanos no nos damos cuenta del riesgo que corremos... Es complicado entender una información científica abstracta e incierta, percibirla de un modo correcto y valorarla de forma que seamos capaces de modificar nuestras conductas. Entre otras otras razones porque nuestros actuales sistemas de percepción y de valores no nos ayudan a entender el cambio global, ni a integrar la conservación ambiental dentro de lo que los seres humanos consideramos valioso (Ludevid, *op. cit.*, p. 167).

16 Entre otras deficiencias, a este nivel destaca la ineficiente atención que se da a los problemas ambientales dentro de los sistemas de planeación nacionales e institucionales, y dentro de la formulación y evaluación de proyectos.

17 Al terminar el año 2005 se estimaba una población cercana a los 6,500 millones.

No es posible incrementar la población indefinidamente. A la velocidad actual, hacia el año 2500 sólo habrá espacio para estar parado. El potencial de flujo de los recursos globales y la capacidad para absorber la contaminación probablemente se excedan antes de esa fecha... La población humana eventualmente se estabilizará en algún punto, considerablemente superior al que tiene hoy. Esto puede generar problemas adicionales, conforme la población vaya gradualmente envejeciendo, ... cada miembro activo tendrá que mantener a un mayor número de dependientes.

Un crecimiento poblacional adicional parece inevitable. Esto se debe en parte a la estructura de edad de la población existente (un porcentaje relativamente alto de la población en los países en desarrollo es joven) y en parte debido a una mala política poblacional, que ha carecido de programas de educación y mecanismos anticonceptivos generales. Un conjunto de estimaciones de la ONU indica que si la velocidad de incremento se reduce a niveles de reemplazo para el 2010, entonces la población se podrá estabilizar en 7,700 millones de personas en el 2060, pero si esta reducción no se logra hasta el 2035, entonces la población se estabilizará en 10,200 millones en el año 2095. Si ésto tiene lugar hasta el año 2065, entonces la población alcanzará su nivel de estabilización en los 14,200 millones para el año 2100. Estimados más recientes del Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA por su siglas en inglés)... con modelos más elaborados... indican que la población mundial se incrementará al 50 - 100% hasta el 2030. El escenario medio de la IIASA indica que la población mundial será de 12,500 mil millones para el 2100.

Debe hacerse una distinción entre los límites globales y los regionales del crecimiento. Existe una extrema iniquidad en la distribución actual de densidad poblacional, recursos minerales, energéticos y productividad biológica. Esta situación se ha dado debido a la interacción y el intercambio entre las regiones, economías y sociedades que transfieren recursos entre diferentes partes del planeta... Un factor importante es la dirección neta de flujos de riqueza intergeneracional... Existen incentivos en pro de la natalidad en aquellos lugares donde tener hijos es barato (no existen requerimientos de educación), y el retorno es alto (donde los hijos son capaces de ganar una paga o ayudar en las labores agrícolas). Existe un incentivo en contra de la natalidad donde los hijos son caros (requerimientos educativos importantes), y donde el retorno es bajo (donde los hijos no están disponibles para trabajar). Otro factor importante es la relación entre la diferenciación sexual del trabajo y la diferenciación sexual del poder...

De los 100 millones de personas agregadas a la población cada año, un 80% nacerán en países en desarrollo. Para el 2030, los países en desarrollo representarán entre 85-87% de la población mundial. Muchos de esos países actualmente no pueden hacer frente a la demanda que esto generará. Por ejemplo, a pesar de que a nivel global el crecimiento en la producción de cereal ha sobrepasado el crecimiento poblacional, como resultado de interacciones complejas entre diversos factores, como el patrón de propiedad de la tierra doméstica, los tratados internacionales, la deuda externa y la migración, la producción de alimentos no ha podido mantener el paso del crecimiento poblacional en 70 de las 126 naciones en la década de 1970-1980.

Uno de los primeros demógrafos, Thomas Malthus, creía que la población podría incrementarse geoméricamente, mientras que la productividad agrícola sólo lo podía hacer aritméticamente... Malthus no pudo anticipar, sin embargo, la forma en que la tecnología acoplada con la reorganización social y económica podría transformar el potencial productivo de las economías, para aliviar alguna de las restricciones impuestas

por el ambiente físico. En este sentido, la población ha sido capaz de escapar a las restricciones maltusianas, al menos hasta este momento.

Dado que cerca de una quinta parte de la población mundial actual está mal nutrida,... y dadas las previsiones del incremento en la tasa de crecimiento poblacional, es difícil imaginar a las naciones del mundo resolviendo el problema de proveer alimentos, vestido, vivienda, energéticos y agua a esta población adicional, además de dar cabida a todos ellos en el ámbito laboral. También resulta difícil de imaginar cómo dicho crecimiento se puede conciliar con una amplia aspiración hacia un estilo de vida altamente consumista, intensivo en recursos y energía”.

Actualmente, refiere Toledo (*op. cit.*, p. 48), no contamos con capacidad para estimar, con ningún grado de certeza, cuántos seres vivos pueblan la Tierra, cuál es la índole de sus interdependencias y cuáles los papeles críticos que desempeñan en la trama de la vida. Mucho menos sabemos con certeza cuánto cambio es capaz de tolerar la Tierra o qué tanto desarrollo económico es capaz de sostener.

Debido a lo complejo de estas relaciones *causa-efecto* entre los sistemas naturales y los sistemas humanos, es difícil definir la capacidad de sustentación de la Tierra. Consecuencia de esta incertidumbre es el desacuerdo que existe entre diferentes científicos en relación con sus estimaciones sobre la capacidad que posee la Tierra para sustentar el desarrollo humano. Las siguientes cifras son reportadas por K. Blaxter (1986) y Clark (1977), ambos citados por Ludevid (*op. cit.*, p. 145).

Cuadro C.1.02. Estimaciones de la capacidad de sustentación de la Tierra.

AUTOR	CAPACIDAD DE SUSTENTACIÓN ESTIMADA (millones de personas)
Gilliand	7,500
Eyre	17,500
Colin Clark	35,000
Revelle	40,000
Brown	50,000
Wit	147,000

Fuente: Blaxter (1986), Clarke (1977), Gilliand (1983 y 1986), Revelle (1970 y 1976) y Brown y Jacobson (1987), todos ellos citados por Ludevid (1998, p. 145)

Ante este panorama, Clayton y Radcliffe (*op. cit.*, pp. 7 y 13) afirman que: “El tamaño y complejidad del sistema terrestre indica que pueden existir un número muy grande de rutas de desarrollo potencial, de las cuales un subconjunto pequeño puede ser sustentable para la especie humana. Ésto, a su vez, indica que pueden existir un número de estados estables, en varios grados, así como varias formas para alcanzarlos y que, por lo tanto, existe más de una política posible para una transición hacia una forma de vida más sustentable... Lo que sí resulta evidente es que ya no es posible, dada la extensión actual de la actividad humana, el evitar tomar decisiones sobre cómo queremos interactuar con el planeta¹⁸.

18 Algunos autores han realizado estimaciones al respecto. Tal es el caso de Ávila (*op. cit.*), que utilizando el modelo de la “huella ecológica” ha estimado que la demanda de recursos que generaba la humanidad en 1961 era alrededor del 70 % de la capacidad de regeneración de la Tierra. En la década de 1980 esa demanda alcanzó el total disponible, y en 1999 excedió la disponibilidad planetaria. Hoy en día la biosfera necesita 1.25 años para producir lo que los seres humanos consumen cada año.

RESUMEN

En este capítulo se estudian las relaciones existentes entre la evolución de los sistemas naturales, y el desarrollo de los sistemas humanos. En particular se pone énfasis en el análisis de aquellas problemáticas de la contaminación y el deterioro ambiental que han caracterizado dicha relación.

- Johnson *et al.* (1997) mencionan que los seres humanos como especie orgánica somos 'naturales', pero los efectos ambientales de nuestra cultura (única, desarrollada y artificial) no lo son. Sin embargo, la evolución de los sistemas naturales no está separada del desarrollo de los seres humanos. Ambos procesos están en interacción, estableciendo entre ellos múltiples flujos de materia y energía; de hecho, están en continua coevolución. Los ecosistemas, comenta Toledo (1998), constituyen sistemas de soporte vital. Sin los servicios que proporcionan no sería posible ninguna forma de vida, y mucho menos la actividad económica. El hombre, refieren Smallwood y Green (1985), vive de la explotación de los recursos de su ambiente; por muchos años ha adquirido habilidad para su explotación, pero no ha desarrollado la misma experiencia y práctica para su manejo sustentable.
- En su afán de desarrollo, frecuentemente el ser humano ha transgredido la capacidad de carga de la Tierra, causando con ello desequilibrios en el entorno natural y humano que lo rodea. Signos de ello son:
 - ◊ De 1850 a 1992 la concentración de CO₂ en la atmósfera ha pasado de 275 a 350 ppm.
 - ◊ Reducción en la capa de O₃ estratosférico.
 - ◊ En el último siglo, el ser humano ha destruido entre 7-8 millones de km² de la superficie terrestre.
 - ◊ La lluvia ácida, ha ocasionado que el pH de los principales lagos europeos pasara de pH=7 a pH=4.3.
 - ◊ Tan sólo en las selvas húmedas se estima que se pierden anualmente entre 4,000 y 6,000 especies.
 - ◊ Los países de la OCDE (25% población mundial) concentran el 85% de la actividad económica y el 75% del consumo de energía; su consumo energético *per capita* es 14 veces mayor al consumo *per capita* de los países pobres. En cuanto a su capacidad de refinado de petróleo el factor es de 24.
 - ◊ Cerca de una quinta parte de la población mundial actual está mal nutrida.
- Dentro de las causas directas del deterioro ambiental global, diversos autores han mencionado al consumo de combustibles, la producción de halocarbonados, el uso de fertilizantes nitrogenados así como otras prácticas agrícolas y ganaderas intensivas, y el manejo inadecuado de los residuos en los sistemas productivos. También se ha reconocido que todas estas prácticas no sustentables descansan sobre causas más profundas: progresión geométrica del crecimiento de la población, patrones inadecuados en el uso de recursos naturales, estilo de vida consumista y despilfarrador, y modelos inadecuados para orientar el desarrollo por parte de las instituciones económicas y sociales.
- Los cambios ambientales podrían estar ocurriendo a velocidades que dificultan la respuesta de adaptación y evolución. Actualmente no sabemos qué tanto desarrollo es capaz de sostener la Tierra. Como comentan Clayton y Radcliffe (1996) "Si el grado de impacto ambiental continúa avanzando a las velocidades actuales, la probabilidad de inestabilidad regional o aun global puede verse incrementada... Todo esto aconseja una política de prudencia, y un intento por reducir los impactos sobre el ambiente y la velocidad de cambio, al menos hasta el momento en que nuestro conocimiento sobre el comportamiento de los ecosistemas haga posible estimar la localización de los umbrales con cierto grado de certidumbre.
- El tamaño y complejidad del sistema terrestre indican que puede existir un número muy grande de rutas de desarrollo potencial, de las cuales sólo un subconjunto pequeño puede ser sustentable para la especie humana. Esto, a su vez, indica que existe más de una política posible para lograr una transición hacia una vida más sustentable. Lo que también resulta evidente es que ya no es posible el evitar tomar decisiones sobre cómo queremos interactuar con el planeta.

NOTAS

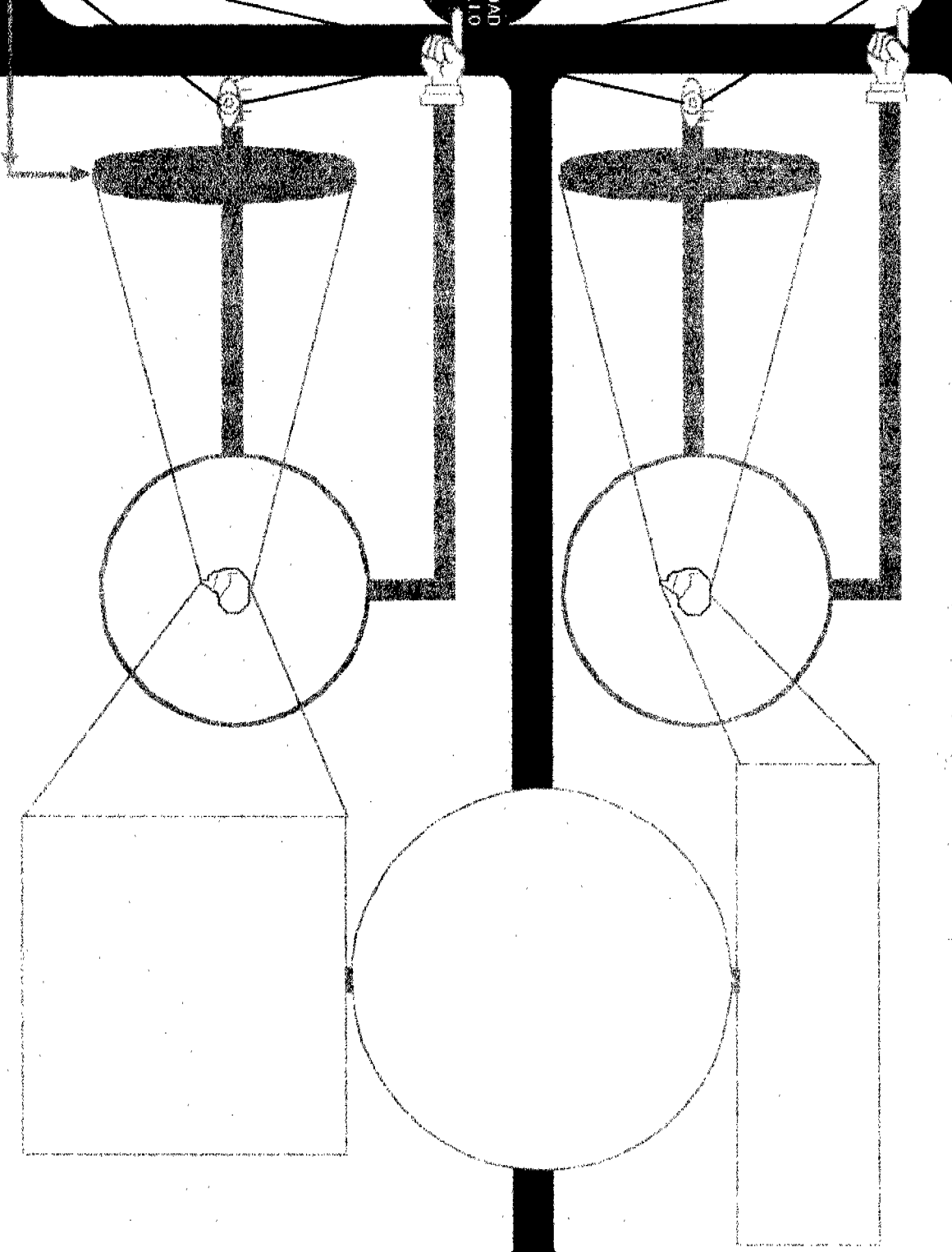
- I. Para Toledo (1998, p. 47) la *biodiversidad* es la suma total de los seres vivos que existen en la Tierra. Por su parte Weitzenfeld, H. (1996), A1-4, citando la Ley No. 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente, Chile 9 de Marzo de 1994, art. 2) describe a la *biodiversidad* como la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie (intraespecífica), entre especies (interespecífica) y entre ecosistemas (interecosistémica) (*vid.* subcaps. A5.3 y A5.4 en los anexos).
- II. Portilla y Zavala (1990, p. 22, citado por Ramos, 2000) define a la *biosfera* como: "Conjunto de las zonas de aire, tierra y agua de la superficie terrestre ocupadas por los seres vivos".
- III. Portilla y Zavala (*op. cit.*, p. 41, citado por Ramos, 2000) define *ecosistema* como: "Sistema o unidad biótica y funcional capaz de sustentar vida y que incluye todas las variables biológicas y no biológicas de esa unidad".
- IV. Portilla y Zavala (*op. cit.*, p. 48) definen *evolución* como modificaciones que el genoma experimenta de una generación a la siguiente, a consecuencia de procesos de selección natural, mutación y deriva génica (*vid.* anexo A3).
- V. De acuerdo con (Maserá *et al.*, 1999, pp. 20 a 21), la *adaptación* es la capacidad de un sistema de encontrar nuevos equilibrios .
- VI. *Necesidad*: "Estado de un sistema caracterizado por una condición de desequilibrio (insatisfacción o carencia), que impulsa la ejecución de acciones orientadas a restablecer la estabilidad de dicho sistema" (González y Moncayo, 1991).
- VII. *Recurso*: "Todo aquel elemento, tangible o intangible, cuyas características intrínsecas, estructurales o funcionales, son susceptibles de aprovecharse o transformarse, sea por procesos físicos, químicos, biológicos, intelectuales [o sociales] para obtener [productos] tendientes a satisfacer alguna necesidad" (González y Moncayo, 1991).
- VIII. En este trabajo se define a la *cultura* como el conjunto sistematizado de paradigmas y experiencias, principios, creencias, valores, sentimiento e instrumentos que posee un sistema social (*vid.* anexo A1).
- IX. La extinción se considera como el proceso por el cual una especie natural deja de existir.
- X. Ekins (1996, p. 142) afirma que la *capacidad de carga* es la magnitud de la alteración [contaminación, sobreexplotación, etc.] que puede ser absorbida antes que un sistema modifique su estructura, dado el cambio de las variables y procesos que controlan su comportamiento (*vid.* seccs. A5.3.1 y A5.4.1 en los anexos).
- XI. La Real Academia Española (2001) define *depredación* como "situación de pillaje, robo con violencia, malversación o exacción injusta".
- XII. El *umbral* es un punto crítico más allá del cual un sistema sufre una transición en el sentido de las condiciones o perturbaciones que tienden a alterar su equilibrio (*vid.* secc. A5.1 y A5.2 en los anexos).

CAPÍTULO 2

EMERGENCIA DE NUEVOS PARADIGMAS PARA EL DESARROLLO

Un paradigma es una visión de [una parte del] mundo,... una forma de descomponer la complejidad... Como dichos paradigmas se encuentran profundamente arraigados en la socialización de sus partidarios y practicantes, los paradigmas les dicen a ellos qué es importante, legítimo y razonable. Los paradigmas son también normativos, diciendo qué es lo que se debe hacer sin la necesidad de largas consideraciones existenciales o epistemológicas. Pero es precisamente este aspecto de los paradigmas lo que constituye tanto su fortaleza como su debilidad. Su fortaleza estriba en que hacen la acción posible, su debilidad está en que las muchas razones para actuar se encuentran ocultas en los supuestos no cuestionados del paradigma.

Michael Quinn Patton (1978)



INVESTIGACIÓN: Diseño de un instrumento de planeación para incorporar en la evaluación de sistemas: enfoques hacia la sustentabilidad

Preocupado por la misma posibilidad de su existencia futura, el ser humano está buscando nuevos enfoques que lo aproximen hacia lo que hoy se ha denominado la sustentabilidad del desarrollo. De esta manera, se están revisando, y en muchos casos poniendo en duda, los supuestos básicos y los principios que han dado forma al “pensamiento” y la “actuación” de los seres humanos. Como un ejemplo de este tipo de cuestionamientos se cita a continuación el siguiente texto tomado de Yunjevic (1996):

“A pesar de que el paradigma de la sustentabilidad se encuentra en una etapa incipiente de evolución, éste ha cuestionado la viabilidad del estilo de vida que impera en el mundo desarrollado”.

Dentro del contexto de la PRIMERA PARTE, en el CAPÍTULO 2 se revisa la emergencia de los paradigmas del cuidado ambiental (subcap. 2.1) y de la sustentabilidad (subcap. 2.2).

Antes de que se dé inicio al capítulo, parece oportuno recordar el papel que juega la sustentabilidad dentro del contexto del fenómeno estudiado en esta investigación doctoral (*vid.* Introducción, secc. 1.6.1):

“En el contexto de la investigación... la sustentabilidad del desarrollo será el enfoque a la cual estarán sujetos los sistemas productivos...”

2.1 Emergencia del paradigma del cuidado ambiental

El paradigma del cuidado ambiental surge como un esfuerzo por reconciliar las necesidades de los sistemas humanos con los límites de los sistemas naturales que le dan soporte. Hasta los años 60 los fenómenos de la contaminación y el deterioro ambiental no parecían ser problemas que amenazarán el desarrollo de los sistemas humanos.

Fue en 1962 cuando Rachel Carson, con su obra “Silent Spring”, llama la atención del gran público sobre estos fenómenos y sus posibles repercusiones.

Durante los años 70, los científicos y diversas instituciones públicas y sociales comienzan a divulgar informes donde se hace evidente la dimensión de los problemas ocasionados por el desarrollo de los sistemas humanos. Ante los preocupantes escenarios mostrados por los informes científicos, la sociedad civil comenzó a presionar cada vez más a los gobiernos para que tomaran acciones frente a esta problemática.

Al paso del tiempo, esto derivó en una creciente preocupación de los gobiernos sobre el asunto, misma que se tradujo, durante la década de los años 70 y 80, en la redacción y aprobación de diversas leyes y normas, así como en el desarrollo de numerosos instrumentos de política ambiental.

Ante este nuevo entorno social y político, pero sobre todo ante las nuevas exigencias legales, lentamente y cuidando en todo momento que lo anterior no se convirtiera en un obstáculo para su expansión económica, el sector productivo comenzó a incorporar las dimensiones ambientales dentro de sus procesos de planificación y gestión empresarial. De esta manera surgen varias líneas del pensamiento y la práctica empresariales que integran los valores ambientales a la toma de decisiones económicas.

Es así como el conjunto de iniciativas científicas, sociales, políticas y empresariales van conformando, poco a poco, el paradigma del cuidado ambiental, orientado a controlar, a través de medidas preventivas (prevención, reducción, reciclamiento, etc.) y correctivas (restauración, compensación, etc.), los impactos [I] negativos que resultaran como consecuencia, directa o indirecta, de las actividades humanas.

Este paradigma emergente busca, paradójicamente, hacer sostenible la explotación de los sistemas naturales a través de la protección del ambiente y la conservación de los recursos naturales. Para ello, la piedra angular es mantener la eficacia de los sistemas productivos, al tiempo que se aumenta su grado de eficiencia en su relación con el entorno.

Asimismo se busca conciliar los intereses privados con los derechos comunes de la sociedad, de tal forma que los beneficios globales del desarrollo no excedan los costos globales del mismo. Para lograr esto, el paradigma del cuidado ambiental propone, a través de la Economía Ambiental [II], asignar valores a las externalidades ambientales¹ que no encuentran una expresión económica en el mercado [III], para así poder introducir a aquéllas dentro de la matriz económica.

La siguiente cita (Weitzenfeld, 1996, p. 1-2) revela cómo el paradigma del cuidado ambiental genera un ámbito de conocimiento emergente, con su correspondiente instrumento: la “Evaluación del Impacto Ambiental”:

“ Junto con los mecanismos convencionales de carácter coercitivo se incorporaron a la gestión ambiental otros mecanismos caracterizados por ser preventivos de los daños ambientales. Estos últimos mecanismos se crean para la aplicación de las políticas de protección ambiental, ya que existe una gran dificultad y una imposibilidad, en muchos casos, de reparar o restituir los daños ambientales una vez producidos.

Especial importancia adquieren [en este contexto] los estudios que se deben hacer para prevenir las consecuencias negativas de acciones previstas tales como planes, programas y proyectos. El instrumento de mayor trascendencia que se ha desarrollado para el objetivo anterior es la Evaluación del Impacto Ambiental”.

2.1.1 La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

El primer intento formal de la disciplina de la evaluación por considerar la relación que guarda el sistema productivo con su entorno surge a principios de los años 70, a través de implementación reglamentaria del instrumento de política ambiental denominado “Evaluación del Impacto Ambiental”, propuesto por la Environmental Protection Agency de los EUA y comúnmente citado por sus siglas “EIA”.

Las EIA son actualmente un instrumento maduro, con más de tres décadas de desarrollo y aplicación en el mundo, cuyos conceptos y normas están bien establecidos y que, como menciona Canter (1998, pp. 41 y 42), ha tenido un profundo efecto en la planificación de los sistemas productivos y la toma de decisiones.

1 Se dice que estamos en presencia de una *externalidad*, cuando la actividad de una persona (o empresa) repercute sobre el bienestar de otra, sin que se pueda cobrar un precio por ello. Existen *externalidades* negativas (deseconomías externas) y positivas (economías externas) (Field y Azqueta, 1996, Tomo 3, p.5).

La EIA, dice Weitzenfeld (*op. cit.*, p. 17-5), se identifica con el control preventivo que la administración pública ejerce sobre las actividades humanas, para evitar que se ocasionen daños a los intereses públicos. En una definición de corte más técnico, Canter (*op. cit.*, pp. 2 a 3) describe la EIA en los siguientes términos:

“Identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico-químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno...

El propósito principal del proceso de EIA es animar a que se considere el medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones para, en definitiva, acabar definiendo acciones que sean más compatibles con el ambiente... Si se identifican impactos negativos significativos es [necesario] considerar las medidas correctoras adecuadas; ... [éstas pueden incluir]:

- Evitar el impacto... al no realizar una cierta acción o partes de la misma.
- Reducir el impacto limitando el grado o magnitud de la acción y su realización.
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado.
- Reducir o eliminar el impacto tras un período de tiempo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la vida [útil] de la acción.
- Compensar el impacto al reemplazar o proporcionar recursos o ambientes sustitutos”

Weitzenfeld (*op. cit.*) reconoce las siguientes actividades como necesarias para llevar a cabo una EIA:

Cuadro C.2.01. Actividades y contenidos de las Evaluaciones de Impacto Ambiental.

INICIALES	INTERMEDIAS	FINALES
Descripción del proyecto.	Predicción de los impactos.	Monitoreo ambiental.
Identificación de impactos.	Importancia de los impactos.	Auditoría ambiental.
Descripción de la situación inicial.	Medidas de mitigación.	Documento escrito.
	Selección de alternativas.	

Fuente: Weitzenfeld (1996, p. 5.12).

Así, la EIA es un instrumento preventivo² de la política ambiental que identifica, mide, describe, interpreta, juzga, predice y comunica los impactos ambientales (positivos y/o negativos) previstos como consecuencia del diseño, operación y clausura de un sistema productivo. Dicho instrumento deberá alimentar un proceso continuo e iterativo de toma de decisiones, a través de proponer medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los impactos previstos, que optimice y, en su caso, valide el diseño del sistema productivo. La EIA de un proyecto debe centrarse en aspectos técnicos cuyas características sean medibles y comprobables.

² Weitzenfeld (1996, p. 5-6) afirma que si bien la EIA se desarrolla como instrumento de evaluación de proyectos con antelación a la instalación de un sistema productivo, también puede ser aplicada a sistemas productivos ya establecidos, para determinar efectos pasados y presentes, y señalar adecuaciones a los mismos.

Por su especificidad la EIA es un instrumento que suele conllevar costos considerables³, tanto para los inversionistas como para la sociedad misma. Por esto, debe ser aplicado de manera selectiva a los proyectos, en casos en que no existan otros instrumentos de política ambiental que regulen de manera más eficiente la actividad que se pretende realizar. Weitzenfeld (*op. cit.*) reporta el siguiente resumen de las tendencias e innovaciones que a nivel mundial ha tenido el concepto y el uso de la EIA durante ya más de 20 años:

Cuadro C.2.02. Resumen cronológico de las tendencias e innovaciones de las EIA.

FECHAS y FASES	TENDENCIAS e INNOVACIONES
Antes de 1970 Etapa previa a la EIA.	Revisión de proyectos basados en estudios económicos y de ingeniería, con limitada consideración de sus consecuencias ambientales.
1970 - 1975 Desarrollo del método de la EIA.	La EIA se introduce referida inicialmente a la identificación, predicción y mitigación de los efectos biofísicos. Oportunidad para la participación pública en las revisiones.
1975 - 1980 Inclusión de la dimensión social.	Evaluación ambiental multidimensional, incorporando la evaluación de los impactos sociales y el análisis de riesgos. La participación pública forma parte del desarrollo, planeamiento y evaluación. Énfasis en la justificación y revisión de alternativas.
1980 - 1985 Reorientación de métodos.	Esfuerzos para integrar las EIA de los proyectos con políticas, planificación y fases de seguimiento. Investigación y desarrollo enfocados al monitoreo de efectos.
1985 - 1990 Paradigma de la sustentabilidad.	Las EIA comienzan a replantearse con base en ideas y necesidades de sustentabilidad. Se empiezan a considerar los cambios ambientales globales, regionales y los impactos acumulativos. Creciente cooperación internacional en capacitación e investigación.
1990 - Presente Segunda generación de la EIA.	Se introduce el impacto social en la evaluación de políticas, planes y programas. Convención sobre EIA Transfronterizo (CEE-1991). Nuevas demandas a las EIA para asegurar la sustentabilidad (CNUMAD, Río 1992): ampliación de conceptos y métodos.

Fuente: Weitzenfeld (1996) basado en: "International study of the effectiveness of environmental assessment", de Barry Sadler (1994). Government of Canada and International Association for Impact Assessment.

Desde su aparición en los EUA (1969), la EIA se ha convertido en una técnica rutinaria aplicada al proceso de toma de decisiones en más de 100 países del mundo. Canter (*op. cit.*, p. 34) reporta que durante los años 70, en las diferentes agencias federales de Estados Unidos, se realizaron un promedio de 1,200 EIA por año. Durante los años 80 el número descendió a 684 y en la actualidad se producen entre 400 y 500 al año. Aunque puede parecer que ha habido un descenso en el énfasis en la EIA debe observarse que también ha habido un incremento equiparable del número de Evaluaciones Ambientales (EA)⁴ que se han llevado a cabo.

³ Los costos de los estudios de impacto se dan dentro de un amplio rango. Una regla simple indica que costarán alrededor de 1% o menos de los costes totales del proyecto. En proyectos pequeños, esto podría llegar al 5-10%, mientras que en proyectos más amplios podría encontrarse en un rango de entre 0.1-0.5%.

⁴ En 1979 la CEQ (Consejo de Calidad Ambiental) distingue entre EIA y EA. Las EA son documentos que se utilizan para saber si se necesita la elaboración de una EIA para una determinada actuación. En Estados Unidos se calcula que se elaboran entre 30,000 y 50,000 EA cada año.

En América Latina, la EIA se formaliza dentro del ámbito legislativo de los diferentes países en las siguientes fechas⁵: Colombia (1974, 1993); Venezuela (1976, 1992); Brasil (1981, 1986); Guatemala (1986); Perú (1990); Bolivia (1992); Honduras y Paraguay (1993) Uruguay y Chile (1994).

En México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LEGFEPA) se publica en 1982, siendo modificada en 1988. Esta ley afirma: “La Evaluación de Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual... [se establecen]... las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrios en los ecosistemas o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas⁶...”

Las siguientes citas tomadas de CESPEDES *et al.* (2000, p. 7, 12, 18, 19, 27, 28, 97 y 98) dan cuenta del contexto en el que se ha desarrollado la EIA en nuestro país:

“La EIA, [Gabriel Cuadri], es un instrumento que busca minimizar los costos ambientales y sociales de un proyecto determinado y maximizar sus beneficios. De esta manera es posible aplicar medidas que eviten o mitiguen impactos ambientales inaceptables o fuera de límites preestablecidos, tomando en consideración los umbrales de asimilación, dispersión y regeneración de los ecosistemas y el balance beneficio-costos para la sociedad.

La EIA es un instrumento flexible que se lleva a cabo durante la preparación del proyecto (durante el estudio de factibilidad). Su finalidad es mejorar el proceso de decisión y asegurar que las opciones del proyecto en estudio sean satisfactorias y sostenibles desde el punto de vista del ambiente. La EIA permite a los encargados del diseño de los proyectos, las instituciones financieras, los organismos de ejecución y los gobiernos abordar los problemas ambientales en forma eficaz y oportuna. Asimismo permite considerar alternativas al proyecto y evita costos y demoras en la fase de ejecución a causa de problemas ambientales imprevistos. La EIA brinda un mecanismo formal para la coordinación de los intereses de grupos afectados y las organizaciones no gubernamentales.

Para mitigar los efectos indeseables que las actividades humanas pudieran tener sobre el ambiente, es necesario identificarlos junto con sus causas, e imponer limitaciones al accionar del responsable. De esta manera, se pretende evitar que quien utilice un recurso o bien público traslade los costos y efectos residuales de su actividad a agentes ajenos a ésta, como la sociedad y los ecosistemas. El objetivo central de los instrumentos de regulación ambiental, es preservar los recursos comunes y optimizar el rendimiento social de su aprovechamiento, ante el usufructo de individuos que persiguen objetivos particulares, en una situación de escasez del recurso y ante débiles o confusas posibilidades de exclusión.

La EIA es mucho más que un análisis de consecuencias; es un sistema que mejora socialmente la toma de decisiones, al tiempo que representa un instrumento para equilibrar los intereses y derechos de los propietarios con los intereses y derechos de la sociedad en su conjunto. Así, la EIA nos recuerda que los derechos de propiedad constituyen una especie de franquicia otorgada por la Nación, cuyo contenido queda sujeto a que las acciones del propietario correspondan en lo fundamental con los intereses de la sociedad.

Este instrumento puede interpretarse, en última instancia, como una interfase entre la propiedad y los ecosistemas; puede verse como el ejercicio de un derecho colectivo de propiedad sobre un territorio determinado.

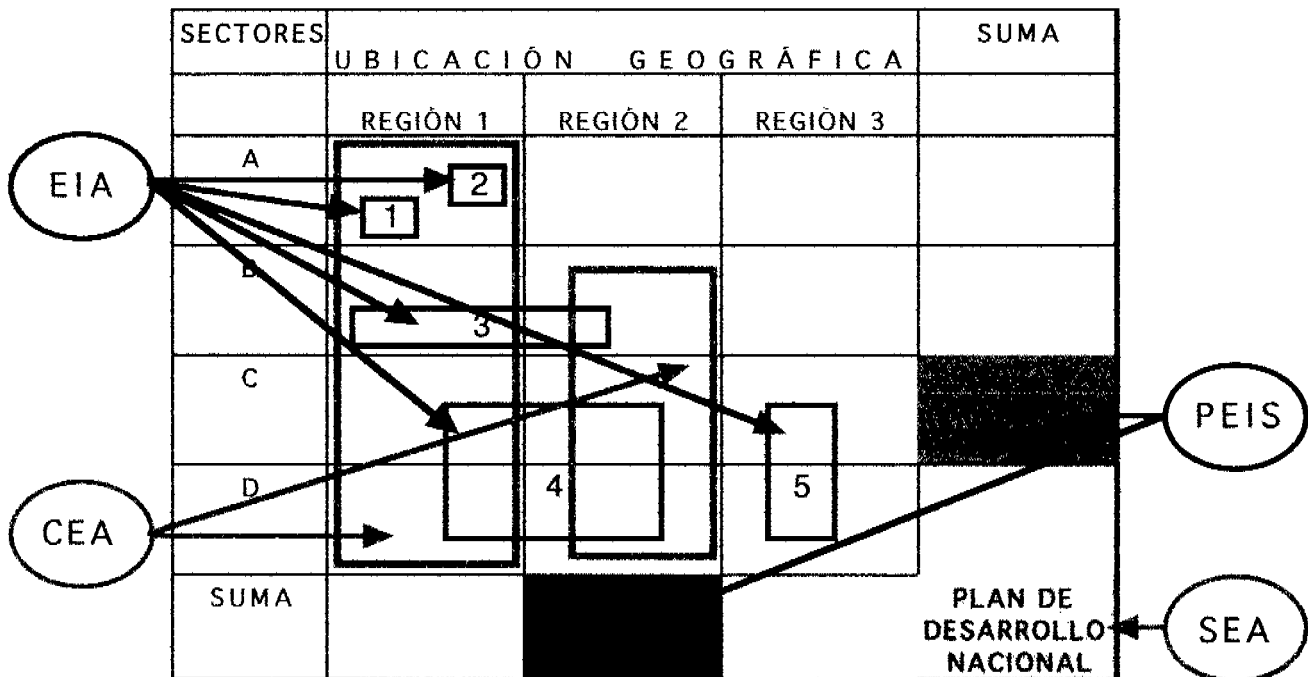
⁵ La primera fecha indica el año en que aparece la EIA, fechas posteriores indican actualizaciones más recientes.

⁶ El ambiente es un bien jurídico, de interés general y patrimonio colectivo, que debe ser tutelado jurídicamente; la EIA es un instrumento eficaz y adecuado para ello (Weitzenfeld, *op. cit.*, p. 17-4).

Por su parte, Martha Delgado considera que la Evaluación de Impacto Ambiental es uno de los instrumentos de política ambiental más completos y útiles para prevenir el deterioro. Sin lugar a dudas, afirma, se ha convertido en uno de los requisitos más significativos y relevantes del desarrollo urbano, industrial y ambiental de las ciudades y zonas rurales.”

La aplicación básica del proceso de EIA se ha dado a nivel de proyectos específicos. Desde la segunda mitad de los años 90, comentan Canter (*op. cit.*, prólogo) y Weitzenfeld (*op. cit.*, p 5-5), se ha hecho énfasis en la aplicación de EIA al análisis regional (Cumulative Environmental Assessment - CEA), de programas (Programatic Environmental Impact Statement - PEIS) y de políticas y planes (Strategic Environmental Assessment: SEA). En la figura F.2.01. se pueden ubicar estos niveles complementarios de aplicación.

Figura F.2.01. Ubicación del ámbito de competencia de diferentes tipos de Evaluación de Impacto Ambiental.



Fuente: Modificado de Weitzenfeld (1996, p. 4-1).

Weitzenfeld (*op. cit.*, pp. 5-11 y 14-9) señala que, al contribuir a evitar impactos deletéreos, la EIA ha significado ahorros para las economías locales, regionales y nacionales. Por su parte, Canter (*op. cit.*, p. 39) y Moore (1992, citado por Canter, *op. cit.*, p. 38) mencionan que la EIA ha permitido también:

- Asumir consideraciones ambientales por parte de los promotores.
- Aumentar la experiencia y dominio técnico sobre el tema.
- Facilitar la obtención de una mejor información sobre los proyectos.
- Favorecer una toma de decisiones de mejor calidad, así como abrir el proceso a la luz pública.
- Mantener vigentes los temas ambientales en la agenda política.
- Identificar intereses y acuerdos, así como medidas de gestión y corrección.
- Introducir vías de coordinación y consulta con los grupos interesados.

No obstante ser considerado uno de los principales instrumentos de política ambiental de nuestro tiempo, son varias las deficiencias que diversos autores encuentran en el pensamiento y la práctica de la EIA:

- Muchas veces el proceso de EIA se ha conducido bajo una perspectiva exclusivamente reduccionista, donde el principio subyacente es (CESPEDES et al., 2000, p. 18): "... que los beneficios netos obtenidos por el proyecto no sean excedidos por los costos sociales y ambientales incurridos..."
- Además de que en la práctica no se toman en consideración importantes aspectos sociales y culturales, esta estrategia de evaluación tiene que enfrentar, ineludiblemente, la difícil tarea de transformar las externalidades ambientales en valores monetarios, convirtiéndose así en una extensión del análisis costo-beneficio convencional (Masera et al., 1999, p 3).
- Poco se ha escrito sobre la eficiencia de las EIA para proporcionar información confiable a los responsables de tomar decisiones (Weitzenfeld, *op. cit.*, p. 14-9).
- Si bien el proceso de EIA está concebido como parte de las tareas de la planificación, muchas veces se ha realizado sólo para satisfacer las exigencias ambientales reglamentarias una vez que se han tomado las decisiones claves de la acción o proyecto propuesto (Canter, *op. cit.*, prólogo).
- Una crítica importante que se ha hecho a las EIA es lo elevado de su costo⁷, con demoras considerables, especialmente en regiones previamente poco conocidas en sus condiciones ambientales y sociales. Los cambios de diseño introducidos como resultado de los hallazgos de las EIA pueden también resultar en un aumento de costos y plazos de ejecución (Weitzenfeld, *op. cit.*, p. 5-11).
- En la elaboración de las EIA pueden existir conflictos de interés, especialmente cuando los evaluadores trabajan para el organismo que propone la acción, o como consultores externos de organismos públicos o entidades del sector privado que sean promotores del proyecto.
- No se ha desarrollado una investigación completa sobre las EIA que recoja todas las necesidades y temas implicados en las exigencias que plantea el variado conjunto de organismos públicos. La creación de este tipo de programas de investigación genérica sigue siendo un requisito fundamental para llevar a cabo una gestión ambiental eficaz.
- La revisión de la precisión predictiva de los estudios de impacto sugiere que algunas de las predicciones estaban muy equivocadas. Según Culhane (1987, citado por Canter, *op. cit.*, p. 42) sólo alrededor de un 30% de los impactos producidos se acercaron a sus predicciones.
- Debe buscarse que las EIA integren valores ambientales a la toma de decisiones económicas, sin convertirse en un obstáculo para los proyectos (CESPEDES, 2000, p. 21).

En una evaluación general de la eficacia de los EIA, Canter (*op. cit.*, p. 38) menciona:

"Se puede decir que se han obtenido pocos beneficios de la realización de estudios de EIA durante las dos últimas décadas. Este punto de vista parte de las "montañas" de informes que se han realizado, muchos de los cuales podrían denominarse "enciclopédicos", [mientras que otros] han sido olvidados tan pronto como se ha recibido el permiso o se ha tomado la decisión de continuar con la construcción y la explotación del proyecto.

⁷ Weitzenfeld (*op. cit.* p 5-11) divide estos costos en tres componentes:

1. *Costos del instrumento*: estudios, mediciones, trabajo de campo, etc. Son asumidos normalmente por el proponente del proyecto. En países con experiencia, este costo varía entre 0.5 y 2% del valor del proyecto.
2. *Costos administrativos*: elaboración de términos de referencia, evaluación y aprobación de las EIA, fiscalización, monitoreos y seguimiento de las medidas de mitigación y del plan de gestión ambiental del proyecto. Estos costos usualmente son asumidos por los organismos públicos.
3. *Costos de mitigación*: medidas correctoras, de mitigación o compensación. Asumidos por los proponentes.

Por otra parte, se pueden citar numerosos ejemplos en los que no se ha realizado el proyecto debido a la preocupación ambiental, o en los que el diseño o el tamaño del proyecto han sido alterados para ser más compatible con el punto de vista ambiental. Según esto, y de acuerdo con el espíritu general y la intención de la NEPA, el objetivo global debería ser utilizar los procesos de EIA para facilitar la incorporación del medio ambiente como un factor más en la toma de decisiones del proyecto, junto con los factores técnicos y económicos, para desarrollarlo y ubicarlo después de tal manera que se obtenga un proyecto adecuado desde el punto de vista ambiental. Nos damos cuenta de que éste es un resultado ideal que, en muchos casos, no podrá alcanzarse con facilidad”.

De esta manera, Canter (*op. cit.*, pp. 41 y 42) menciona que, tras la experiencia de varias décadas de práctica, las principales necesidades metodológicas en el ámbito de la EIA son:

- Contar con una metodología o un procedimiento que considere los impactos acumulados de las acciones propuestas. Este es un punto difícil de resolver; algunos plantean que los impactos acumulados sólo se consideran marginalmente, pues (a) hay una ausencia de un sistema de planificación regional coordinada (local, estatal o federal), (b) existe un desarrollo limitado de métodos y políticas al respecto, (c) los estudios tienen muchas limitaciones de tiempo y dinero y, (d) las agencias federales proporcionan escasa orientación al respecto.
- Contar con una metodología o procedimiento que permita realizar un análisis de predicción eficaz (análogo al análisis del peor de los casos) de las consecuencias de una acción propuesta, especialmente en aquellos casos en los que la información sea incompleta o no esté disponible.

Para el caso de México, Alanís (citado en CESPEDES *et al.*, 2000, pp. 10, 70, 73, 81 y 105) menciona que la EIA no ha rendido los beneficios sociales y ambientales esperados porque, entre otros puntos:

- Tanto los estudios de EIA como sus resoluciones son elaborados, en su gran mayoría, desde el escritorio y concebidos como un mero trámite administrativo.
- Las metodologías se han basado más en una orientación correctiva que en una preventiva, limitando así la eficacia del instrumento.
- No se previenen ni mitigan apropiadamente los daños al ambiente y los recursos naturales, y no existe la capacidad institucional por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente para verificar las condicionantes de las resoluciones de impacto ambiental; se deja sin sanción alguna el incumplimiento de las mismas.
- El trámite de la Manifestación de Impacto Ambiental es tardado y muy costoso.
- Existen en la práctica deficiencias en el procedimiento de consulta pública, y hacen falta mecanismos para hacer efectivas las observaciones/propuestas formuladas.
- Se carece de Estudios de Ordenamiento Ecológico a escala nacional los que, desde un punto de vista metodológico, deberían constituir una herramienta de ‘primer piso’ que facilite la toma de decisiones en materia de EIA en el ámbito federal.

2.2 Emergencia del paradigma de la sustentabilidad

El paradigma del cuidado ambiental fue un gran avance hacia la incorporación de las dimensiones ambientales al proceso de toma de decisiones en los sistemas humanos, y derivó en el concepto limitado de **desarrollo sostenido**, mismo que se asoció a tratar de lograr un crecimiento económico continuo. Sin embargo, faltaba aún asociar a éste con la noción de “estabilidad en la relación con el entorno” para que este concepto derivara en lo que hoy conocemos como **desarrollo sustentable**.

Así, el **paradigma de la sustentabilidad**⁸ se refiere a la idea de un desarrollo con estabilidad, donde las interacciones entre sistemas humanos y naturales se llevan a cabo, como refiere Costanza (1989 y 1991, citado por Toledo, 1998, pp. 135 a 136), en el contexto de un esfuerzo por incluir el proceso del desarrollo humano dentro de la matriz del proceso de la evolución natural. En este tenor, Costanza (1991) define al desarrollo sustentable como:

“Relación entre un sistema económico dinámico y otro, aun más dinámico, pero generalmente más lento en el cambio, el sistema ambiental, relación en la cual la vida humana puede continuar indefinidamente, los individuos humanos pueden prosperar y las culturas humanas se pueden desarrollar, pero donde los efectos de las actividades humanas se mantienen dentro de límites para no destruir la diversidad, complejidad y funcionamiento del sistema natural que porta la vida”.

Si bien el paradigma del cuidado ambiental se asoció casi exclusivamente a aspectos relacionados con el deterioro del ambiente natural, como resultado de la emergencia del paradigma de la sustentabilidad la discusión se fue ampliando para incluir también las dimensiones humanas del entorno, sobre todo en sus aspectos sociales y económicos.

Al respecto, Dixon y Fallon (1989, citados por Masera *et al.*, *op. cit.*, pp. 12 a 13), identifican tres distintas nociones del concepto de sustentabilidad: a) como un concepto puramente biofísico referido a un recurso natural determinado, b) como un concepto biofísico usado específicamente para un grupo de recursos o un ecosistema y, c) como un concepto biofísico, social y económico.

En esta misma dirección, Munasinghe Mohan (1993) propone un modelo que abarque el concepto de sustentabilidad en toda su amplitud a través de tres grandes aproximaciones al desarrollo:

- **Aproximación económica:** relaciona la sustentabilidad con la preservación del inventario de capital productivo. Está basada en la definición del rédito neto como el máximo flujo de beneficios posible dado un capital, sin comprometer el flujo de beneficios futuros. El capital natural y el capital creado por el hombre no son independientes: el primero se requiere para crear el segundo. El capital natural proporciona funciones que soportan la vida que no pueden ser suplidas por el capital hecho por el hombre. La incertidumbre acerca de los beneficios y costos incrementa la dificultad de tomar decisiones que medien entre el capital creado y el capital natural. El reto para los economistas es expandir el análisis del valor de los recursos, para considerar las funciones y valores de los ecosistemas. Se requieren técnicas de valuación^[IV] y contabilidad ambiental.

⁸ En 1987 la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo propone, en el informe Brundtland, el concepto del **desarrollo sustentable** (*vid.* nota [5] en la Introducción). En 1992, en Río de Janeiro, se presenta la Agenda 21 y se forma la “Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sustentable” durante la “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo y el Medio Ambiente”. En 1998 tiene lugar en Kyoto, Japón, la “Segunda Cumbre sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable”. En 2002 tiene lugar en Johannesburgo, Sudáfrica, la “Tercera Cumbre sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable”.

- **Aproximación ambiental:** relaciona la sustentabilidad con la capacidad de regeneración o la integridad biológica. Esta última se mide por la capacidad de auto-organización. La actividad económica que impone niveles no sustentables de tensión sobre el ambiente natural tarde o temprano genera un efecto negativo. La sustentabilidad en este escenario se refiere a mantener la estabilidad del sistema, lo cual implica limitar la tensión a niveles sustentables sobre ecosistemas que son básicos para la estabilidad del sistema global. La idea es no rebasar la capacidad de regeneración.

Meadows, D. H. *et al.* (1992) mencionan que para que una sociedad sea estructuralmente sustentable, sus insumos globales, materiales y energéticos deben cumplir con las tres condiciones puestas por el economista Herman Daly (1991):

- ♦ Que las tasas de utilización de recursos renovables no excedan sus propias tasas de regeneración.
 - ♦ Que las tasas de utilización de recursos no renovables no excedan la tasa a la cual los sustitutos renovables se desarrollan.
 - ♦ Que sus tasas de emisión de contaminantes no excedan la capacidad de asimilación del ambiente.
- **Aproximación social:** Relaciona la sustentabilidad con la adaptación y preservación de los diversos sistemas socio-culturales⁹. Estos factores frecuentemente son pasados por alto o subestimados. De ellos dependen los valores éticos, las creencias y el desarrollo de las instituciones dentro del sistema que permiten hacer frente a las necesidades humanas. Freeman (1991) mostró que la valuación económica de los recursos depende en parte del régimen de manejo, el cual está inserto en la matriz social. Un inventario óptimo de recursos descansa sobre la comparación de costos y beneficios. Uno de los pasos necesarios para garantizar la permanencia de la especie humana es la internalización, durante el proceso de toma de decisiones, de las externalidades intrageneracionales que resultan del manejo de los recursos renovables y no renovables.

Parafraseando a Holdren *et al.* (1995) se puede decir que, al igual que la noción de “desarrollo”, la “sustentabilidad” parece ser esencialmente una construcción humana. Los aspectos sociales se vuelven importantes cuando es necesario contestar a las siguientes preguntas: ¿qué es lo que se quiere desarrollar/sustentar?, ¿por cuánto tiempo y de qué manera?, ¿quién se beneficia de lo que será desarrollado/sustentado? y ¿cómo serán distribuidos estos beneficios?

Las respuestas a estos cuestionamientos sólo pueden emerger de un análisis social, donde los objetivos y atributos del desarrollo sustentable haya emergido de un proceso socio-político. Se ha observado que cuando el/la desarrollo/sustentabilidad es determinado por aspectos socio-políticos, existe un cierto conflicto entre sus objetivos¹⁰. El papel de los científicos sería proporcionar información para ayudar a las personas a decidir entre estos aspectos en conflicto, a través de establecer una negociación entre sus objetivos y las consecuencias de su aplicación.

9 Es importante preservar la diversidad social y cultural, con su gran cúmulo de sabiduría, de cara a la presente tendencia globalizante. La innovación tecnológica tiende a favorecer la explotación de los recursos y la pérdida de tradiciones de conservación, especialmente cuando un grupo con fortaleza tecnológica se mueve hacia una región ocupada por un grupo con menor desarrollo tecnológico.

10 La inversión extranjera ha contribuido a una mayor explotación de los recursos. Las sociedades dominantes han sido capaces de ganar todos los beneficios, mientras que las sociedades dominadas han tenido que pagar todos los costos de este supuesto desarrollo. Los grupos subordinados tratan de imitar la cultura de los grupos dominantes, perdiendo con esto su propia identidad.

Es esta necesidad de conocer el comportamiento del dinámico y complejo sistema socioeconómico-ambiental, afirma Costanza (1989 y 1991, citado por Toledo, 1998, pp. 135 a 136), la que ha propiciado el surgimiento del paradigma de la sustentabilidad como [un nuevo ámbito] transdisciplinario, directamente involucrado con una percepción holística acerca de cómo trabajan las estructuras conjuntas de la ecología y la economía, cuáles son los cambios biofísicos y socio-económicos que describen la conducta del sistema total, cómo evolucionan las interacciones entre la ecología y la economía, y cuál es el significado de las escalas relativas de la economía en la evolución del sistema completo. Se trata de una visión que involucra interacciones bióticas y humanas con dinámicas planetarias.

Los desafíos que impone la naturaleza dinámica y compleja del paradigma de la sustentabilidad, quedan bien reflejados en las siguientes aseveraciones hechas por Clayton y Radcliffe (1996):

“La transición hacia un estilo de vida más sustentable va a requerir un cambio muy importante en la forma en que los problemas son percibidos, definidos y resueltos. Este cambio debe alejarse de la perspectiva de ‘sistemas cerrados’, en los que existen una definición simple, conceptos fijos y soluciones últimas, para dirigirse hacia una perspectiva de ‘sistemas abiertos’, en la cual tanto los problemas como las soluciones sean multidimensionales, dinámicos y evolutivos...”

Bell y Morse (1996, pp. 13 y 15, citando a Common y Perrings, 1992 y a Remings y Wiggering, 1997), afirman que la noción temprana de calidad del sistema condujo al concepto de sustentabilidad “dura” o “ecológica”, misma que hace énfasis en entidades físicas, y se centra en los recursos naturales y el ambiente prácticamente sin prestar atención a los costos (financieros u otros) necesarios para alcanzar la sustentabilidad.

Consideraciones posteriores dieron lugar al concepto de sustentabilidad “suave” o “económica”, que cuestiona en qué momento la calidad de vida debería ser incluida como un componente dentro de la calidad del sistema y, por lo tanto, dentro de la sustentabilidad. En este caso el énfasis se pone en la colocación de recursos, en los niveles de consumo y en los valores financieros, como elementos claves de la calidad del sistema. De esta manera los costos de alcanzar la sustentabilidad son importantes y generalmente se analizan a través de modelos costo-beneficio, lo que involucra una ponderación entre beneficios ambientales, sociales y económicos.

En un análisis similar, Masera *et al.* (*op. cit.*, pp. 10-11) reconocen que, en términos generales, pueden distinguirse dos estrategias para alcanzar la sustentabilidad: las correctivas (ej. Repetto, 1986; CLADE, 1990; Banco Mundial, 1987) y las transformadoras (ej. Gallopín *et al.* 1989, Escobar y Thrupp, 1992):

“En las estrategias correctivas se asume que el proceso de desarrollo sustentable se lograría, simplemente, modificando las instituciones y el contexto sociopolítico actuales sin alterar el *status quo*. Por otra parte, en las estrategias transformadoras hay la necesidad de un cambio profundo en las instituciones, los patrones de uso de los recursos y la política vigente. Estos cambios incluyen generalmente una democratización efectiva, mayor participación y control local, y la redistribución de la riqueza y recursos productivos. Se trataría también, entre otros puntos importantes, de reorientar el desarrollo científico y tecnológico hacia aplicaciones no bélicas, para que contribuyan más efectivamente a la resolución de los problemas y a la creación de un orden económico internacional más justo”.

Definitivamente Masera, Astier y López Ridaura se inclinan por la estrategia transformadora.

Actualmente se reconoce que la sustentabilidad es una creación humana, un sistema conceptual moldeable, elástico y subjetivo, dinámico y dependiente de un sistema de valores.

“Desafortunadamente para aquellos que cargan con la tarea de hacer que el mundo signifique algo fijo, entendible y capaz de hacerse cumplir, no existe un significado único ni acuerdo sobre cómo medir y reconocer la sustentabilidad de una manera objetiva. La sustentabilidad no es una cantidad absoluta. La sustentabilidad cambia, como una idea, en términos de las percepciones de los observadores” (Bell y Morse, *op. cit.*, pp. 100 y 151).

“Una de las conclusiones más importantes de la revisión de la [literatura] es la imposibilidad de derivar una definición universal de los términos desarrollo sustentable y sustentabilidad. La diversidad de intereses, problemas, perspectivas y escalas en juego son demasiado amplias como para lograr un consenso. Por lo tanto, más que intentar obtener definiciones universales, es importante buscar los elementos centrales comunes de la discusión, derivar definiciones útiles al problema concreto bajo estudio y utilizarlas de manera consistente” (Maser et al., *op. cit.*, p. 10).

A escala del desarrollo mundial, el reto de la sustentabilidad es: ¿cómo hacer sustentables las acciones que mantengan el nivel de desarrollo, para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras? Retomando conceptos expresados por Mary Clark (1989), Américo Saldívar (1998), Ludevid, (1998) y Hutchinson (1995), a continuación se enlistan los requerimientos mínimos para lograr la sustentabilidad del desarrollo:

- Tolerancia de la diversidad cultural.
- Nuevos enfoques para la resolución de conflictos.
- Gobiernos descentralizados más participativos y democráticos.
- Acuerdos de mitigación de los efectos nocivos del desarrollo sobre el ambiente.
- Alentar la investigación, la observación y el seguimiento de las alertas ambientales.
- Mejor comprensión de la diversidad de los ecosistemas.
- Desarrollar programas de ayuda para lograr la sustentabilidad del desarrollo en los países pobres.
- Mejores formas de medir el Producto Interno Bruto.
- Reducción de la tasa de uso de materia y energía.
- Restricciones al crecimiento demográfico.
- Personas más saludables y con educación ambiental en todo el mundo.
- Sistemas de comercio más equitativos y abiertos, incluyendo la producción para el consumo local.
- Soluciones locales para problemas ambientales.
- Menor uso de los depósitos de minerales subterráneos y de sustancias artificiales no degradables.
- Mejor seguimiento del impacto ambiental.

Las repercusiones de la transición del paradigma del cuidado ambiental hacia el paradigma de la sustentabilidad se pueden apreciar en el cuadro C.6.05 donde se compara el lugar que ocupan diferentes países bajo un indicador convencional, como el Producto Interno Bruto (PIB)¹¹, por una parte, y bajo el Índice de Desarrollo Humano¹² (IDH), propuesto como indicador de desarrollo bajo el paradigma de la sustentabilidad, por otra.

11 El *Producto Interno Bruto* (PIB) es una medida de la cantidad de riqueza generada por un país o región.

12 Según Weitzenfeld (*op. cit.*, pp. 2-5 a 2-9), el “*Índice del Desarrollo Humano*” es adoptado por el PNUD (Informe sobre Desarrollo Humano, 1996) como sustituto del PIB (generación de riqueza) para la medición convencional del desarrollo. El IDH mide los logros promedio en: a) longevidad (esperanza de vida al nacer: Max = 85 y Min = 25), b) educación (% alfabetización de adultos y % matriculación combinada de primaria, secundaria, superior: Max = 100% y Min = 0%) y, c) ingreso (PIB/hab-año en US\$: Max = 40,000 y Min = 100).

Cuadro C.2.03. Clasificación de países de acuerdo al "Índice del Desarrollo Humano".

País	Índice (2006) (1)	PIB per cápita (2006) (2) Dólares internacionales (PIA)*
Desarrollo humano alto (superior a 0.800)		
Noruega	0.965 [1]	72,306 [2]
Islandia	0.960 [2]	54,858 [4]
Australia	0.957 [3]	36,553 [16]
Irlanda	0.956 [4]	52,440 [5]
Suecia	0.951 [5]	42,383 [9]
Canadá	0.950 [6]	38,951 [14]
Japón	0.949 [7]	34,188 [19]
Estados Unidos	0.948 [8]	44,190 [8]
Suiza	0.947 [9]	51,771 [6]
Países Bajos	0.947 [10]	35,078 [11]
España	0.938 [19]	27,767 [25]
Argentina	0.863 [36]	5,458 [67]
Chile	0.859 [38]	8,864 [51]
Uruguay	0.851 [43]	6,007 [62]
Costa Rica	0.841 [48]	4,858 [74]
Cuba	0.826 [50]	3,500 [154] (3)
México	0.821 [53]	8,066 [55]
Desarrollo humano medio (Entre 0.700 y 0.800)		
Rusia	0.797 [66]	6,856 [58]
Brasil	0.792 [70]	5,717 [64]
Desarrollo humano bajo (Menor a 0.500)		
Sierra Leona	0.335 [176]	254 [172]
Afganistán	0.229 [178]	335 [165]
(1) Fuente: United Nations (2006)		
(2) Fuente: International Monetary Fund (2006)		
(3) Fuente: consulta 07 nov 07 en http://www.indexmundi.com/es/cuba/producto_interno_bruto_(pib)_per_capita.html		
* Unidad monetaria hipotética que tiene el poder adquisitivo de un dólar en los Estados Unidos en un momento dado en el tiempo [Los valores entre corchetes indican la posición mundial que ocupan el país en cuestión de acuerdo al indicador respectivo]		

2.2.1 La evaluación de la sustentabilidad

Como se vio en la sección anterior, prácticamente hasta finales de los años 60 la dimensión ambiental había quedado excluida del análisis de la evaluación. Fue a partir de los años 70 que la influencia de la EIA comenzó a cobrar fuerza en todo el mundo. No obstante algunas modificaciones y adaptaciones modernas, la esencia y vocación de la EIA sigue siendo la misma: identificar y cuantificar el impacto, sobre todo en el entorno natural, de las acciones proyectadas por el ser humano.

El advenimiento del paradigma de la sustentabilidad, surgido y desarrollado en su nivel global desde finales de los años 80, y llevado a nivel empresarial a partir de los años 90, vino a demostrar que la identificación y cuantificación del impacto ambiental de los proyectos es un requisito necesario, pero no suficiente, para garantizar la estabilidad (*vid.* nota 15 secc. 2.2.1 y secc. A5.1 en los anexos) del desarrollo del ser humano dentro de una matriz de coevolución con el sistema natural que lo sostiene y le da soporte.

En la segunda mitad de los años 90 comienzan a desarrollarse metodologías que buscan evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos. Se presentan como una respuesta ante la necesidad de hacer operativo, a niveles específicos de intervención, el concepto de sustentabilidad. La siguiente cita de Munasinghe y Shearer, (1995) muestran el contexto, las necesidades y los enfoques que guiaron los esfuerzos iniciales en el desarrollo de estas metodologías:

“La humanidad no cuenta con un juego de indicadores, científicamente convincentes y prácticamente manejables, que permitan dar seguimiento al sistema global que soporta la vida en nuestro planeta, de tal manera que sea posible predecir la sustentabilidad de ecosistemas manejados, identificar regiones sobreexplotadas, comparar prácticas de manejo y dar seguimiento a los efectos de decisiones sobre política de desarrollo y sobre política ambiental. Para ser útiles, esos índices deberán basarse en datos que puedan ser obtenidos con regularidad y ser aplicables a regiones con diferentes dimensiones...”

Las herramientas analíticas actuales deberán ser modificadas frente al nuevo paradigma de la sustentabilidad. La tarea de la comunidad científica es desarrollar estas herramientas analíticas e indicadores, y ofrecer opciones de política para los tomadores de decisiones. Esta tarea implica tomar conceptos y modelos complicados para luego llevarlos a ideas, que sean lo más simple posible, para ilustrar las problemáticas y proveer una serie de políticas para los tomadores de decisión.

... una manera de marcar la aceptabilidad del impacto puede ser identificar el punto en el cual el incremento de la actividad en cuestión produce mayores costos marginales que beneficios marginales¹³. Este [razonamiento] teóricamente satisfactorio es, desgraciadamente, difícil de implementar en la práctica, dados los problemas asociados a la medición de estos costos y beneficios, pues normalmente éstos no pueden ser cuantificados en unidades conmensurables. En la práctica todo acaba en una decisión política, basada en los valores y preferencias de la gente, sobre el riesgo e incertidumbre de los costos futuros contra los beneficios de corto plazo derivados de la expansión económica...”

En un sentido práctico, se necesita que las medidas de sustentabilidad desarrolladas puedan ser aplicadas sobre una escala amplia de tiempo y espacio, y para diferentes niveles, dentro de la comunidad de la biota. Se pueden identificar tres niveles para estas medidas:

- Dimensiones de sustentabilidad para cada ecosistema.
- Indicadores de sustentabilidad (agregado de medidas relevantes, para determinar la sustentabilidad biogeofísica a nivel de ecosistema)
- Índices, o índex de sustentabilidad (agregado de indicadores relevantes), para determinar la sustentabilidad biogeofísica a nivel regional o global.

Al respecto de estos tres niveles Holdren *et al.* (*op. cit.*) comentan: “Los tres niveles deberán ser desarrollados separadamente, pero en íntima relación. Todos ellos son específicos para el punto de vista biogeofísico, e involucran la selección de indicadores y tendencias que son aplicables a sistemas específicos en diferentes escalas temporales y espaciales, en diferentes partes del mundo. El tercer nivel involucra el desarrollo de un índice biogeofísico integral de la Tierra (parecido al PIB), para lo cual se requiere ensamblar los indicadores y sus tendencias, de tal forma que se tome en cuenta cómo esas tendencias causan actualmente un impacto sobre el bienestar humano. La última tarea sería tratar de ensamblar todas las piezas dentro de un índice que refleje todos los elementos (económico, social, político y ambiental) de la sustentabilidad, que determinan el bienestar humano a largo plazo”.

13 Castro, (1997, p. 115) explica éstos como el beneficio (o costo) asociado a producir y vender una última unidad.

En general se podrían clasificar las técnicas y métodos desarrollados en dos grandes categorías: aquellos que utilizan el modelo costo-beneficio, y aquellos que utilizan el modelo del análisis multicriterio¹⁴. Éstos aún no se han consolidado claramente, pero es abundante en la literatura contemporánea una fuerte crítica hacia la esencia misma de los métodos costo-beneficio y, en general, hacia los métodos basados en un rigor reduccionista y un énfasis por la medición.

Uno de los principales problemas que caracterizan el desarrollo de técnicas y métodos para la evaluación de la sustentabilidad es la imposibilidad de llegar a un acuerdo sobre una definición misma del concepto de sustentabilidad. Dicho debate ha cuestionado nuestra forma de conocer y de intervenir el mundo.

A pesar del auge en la discusión sobre desarrollo sustentable, la integración de resultados en el análisis de sustentabilidad es actualmente un área abierta de investigación, por lo que no existe un consenso o un método claramente preferido. Esto queda evidenciado a través de las siguientes citas de Masera *et al.* (*op. cit.*, pp. VI, 1, 2 y 67):

“Existen todavía pocos esfuerzos sistemáticos y consistentes para hacer operativos los principios generales de sustentabilidad en casos concretos... Los procedimientos de evaluación convencionales son insuficientes o simplemente inadecuados para incorporar los nuevos retos que presenta el análisis de sustentabilidad, tales como la no agregabilidad de variables, la existencia de variables no cuantificables y la integración de parámetros biofísicos con procesos sociales y económicos...”.

Es en este contexto problematizado que surgen algunas propuestas sobre la evaluación de la sustentabilidad. Por ejemplo Masera *et al.* (1999 y 2000) desarrollan un “Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales” (MESMIS), dentro del cual incorporan indicadores de sustentabilidad. Por su parte Bell y Morse (*op. cit.*) proponen un análisis más general, al cual ellos llaman “Análisis Sistémico de la Sustentabilidad” (SSA por sus siglas en inglés), cuyo ámbito de aplicación lo ubican en los “proyectos”.

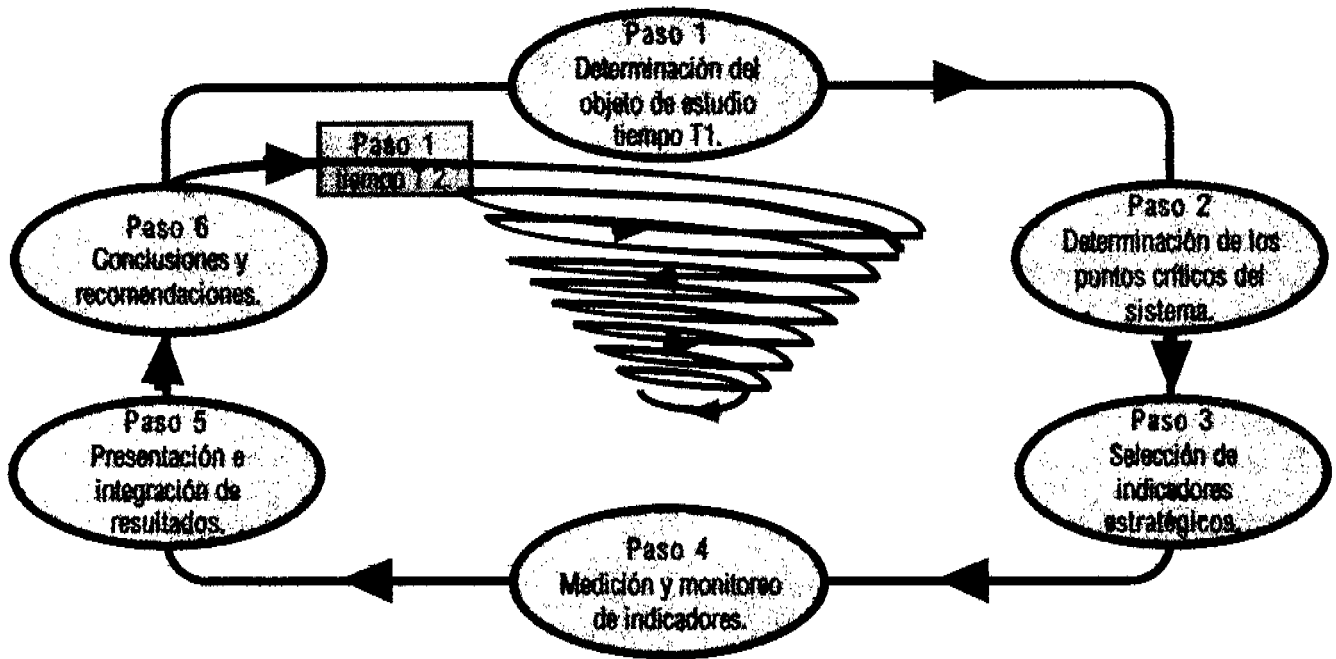
Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales (Masera, Astier y López-Ridaura, 1999)

El MESMIS es un marco metodológico para evaluar la sustentabilidad diseñado para el manejo de diferentes sistemas de producción de recursos naturales (agrícola, forestal y pecuario), a escala local (parcela, unidad productiva, comunidad). Ha sido desarrollado como compatible con el “Marco de Evaluación del Manejo Sustentable de Tierras” promovido por la FAO (FAO, 1994). En la Figura F.2.02 se muestra la propuesta metodológica MESMIS.

¹⁴ Este tipo de análisis consta de una familia de técnicas o métodos para ayudar en el proceso de toma de decisiones. Sus características generales están dadas por (Enríquez, R., *op. cit.*):

- En contraste con el análisis costo-beneficio, el *análisis multicriterio* no impone restricciones en el número o características de objetivos ni criterios.
- No requiere la monetización de todos los efectos del proyecto; puede usar diferentes unidades y escalas.
- Investiga sistemáticamente el trade-off de cada alternativa con respecto a los objetivos.
- No requiere de la articulación previa de las preferencias por parte de los encargados de tomar las decisiones.
- Se aplica a diversos problemas de toma de decisiones y puede ser complemento de otros métodos.
- Permite que el analista desempeñe un papel más apropiado en el proceso de toma de decisiones.

Figura F.2.02. El “Marco Metodológico para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales”.



Fuente: Modificado de Masera, Astier y López-Ridaura (1999).

Utilizando como eje del análisis los cinco fundamentos teóricos de la evaluación propuestos por Shadish *et al.* (1991) (*vid.* introducción, subcap. L2) se concluye que el planteamiento MESMIS muestra más una orientación hacia la práctica evaluativa que hacia la fundamentación teórica de la misma. Predominan elementos de las teorías de la práctica evaluativa y la valuación; sin embargo, las teorías de la construcción del conocimiento, la programación social y el uso de los resultados reciben un tratamiento muy somero. Bajo el marco MESMIS, los “atributos sistémicos de la agricultura sustentable” (productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad, equidad y autogestión)¹⁵ son el hilo conductor del análisis.

¹⁵ Masera *et al.* (1999, pp. 20 y 21) dan las siguientes definiciones:

Productividad es la capacidad para brindar el nivel requerido de bienes y servicios. Representa el valor del atributo (rendimientos, ganancias, etc.) en un periodo determinado.

Estabilidad es la propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio estable, implica que sea posible mantener los beneficios proporcionados por el sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo, bajo condiciones promedio o normales (ver también la nota 17 en el anexo A3 y el desarrollo de la secc. A5.1 en los anexos).

Resiliencia es la capacidad del sistema de retomar el estado de equilibrio o de mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones graves.

Confiabilidad es la capacidad del sistema de mantener su productividad o beneficios deseados en niveles cercanos al equilibrio, ante perturbaciones normales del ambiente.

Adaptabilidad es la capacidad del sistema de encontrar nuevos niveles de equilibrio, es decir, continuar siendo productivo o brindando beneficios, ante cambios de largo plazo en el ambiente. (p. ej., nuevas condiciones económicas o biofísicas).

Equidad es la capacidad del sistema para distribuir de manera justa, tanto intra como intergeneracionalmente, los beneficios y costos relacionados con el manejo de los recursos naturales.

Autogestión es la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior. Se incluyen aquí los procesos de organización y los mecanismos del sistema socio-ambiental para definir endógenamente sus objetivos, sus prioridades, su identidad y sus valores.

A continuación se transcriben las principales críticas que Masera *et al.* (*op. cit.*, pp. VII, 5, 9, 59, 84 y 86) realizan sobre las tendencias actuales en la evaluación de la sustentabilidad:

- En la literatura sobre evaluación de la sustentabilidad, son pocos los esfuerzos que se han concretado en marcos que combinen rigor teórico con aplicabilidad práctica. Las propuestas normalmente quedan en marcos generales y laxos, destinados a evaluaciones rápidas, o en propuestas tan detalladas que se pueden realizar sólo en condiciones experimentales. Faltan esfuerzos que sean realmente operativos en condiciones de campo y que, a la vez, conlleven un análisis riguroso de sustentabilidad.
- No se ha logrado todavía desarrollar procedimientos mediante los cuales la evaluación de sustentabilidad se convierta en un instrumento para mejorar el perfil socio-ambiental de los sistemas de manejo o tecnologías bajo análisis.
- El área social, y concretamente los aspectos políticos, requieren un tratamiento más extenso. En las evaluaciones convencionales los indicadores sociales se incorporan de forma muy fragmentada o por compromiso. Parte del problema es que estos indicadores tienden a ser cualitativos y difíciles de definir con precisión, por lo que no es sencillo ubicarlos en marcos de evaluación de tipo numérico.
- Las metodologías son generalmente concebidas bajo la idea convencional de la evaluación externa llevada a cabo por un experto o equipo de expertos, aduciendo la necesidad de obtener una mayor objetividad. Al final de la evaluación se otorga una calificación global, que resulta ser una pobre retroalimentación tanto para los proyectos como para los participantes de la evaluación.
- El hecho de que la sustentabilidad se haya convertido en moda, y su análisis en un requisito para el financiamiento, ha propiciado un tratamiento simplista y muchas veces demagógico del tema.
- Una de las mayores debilidades de los marcos de evaluación de la sustentabilidad propuestos está en desarrollar criterios e indicadores sin una discusión adecuada del concepto de sustentabilidad subyacente. Los análisis de sustentabilidad tienen generalmente un matiz meramente calificador, donde los indicadores se miden y optimizan de manera individual, sin examinar estrategias para hacer al sistema más sustentable en su conjunto.

Los principales retos vislumbrados por Masera *et al.* (*op. cit.*, pp. III, XIII, 1, 2, 3, 84 y 85) para el desarrollo de la evaluación de la sustentabilidad quedan expresados en las siguientes citas:

“Para que la discusión sobre el desarrollo sustentable rebase la mera retórica académica o política, y aporte elementos sustantivos hacia un verdadero cambio de los modelos de desarrollo existentes, deben encontrarse [plataformas] conceptuales y herramientas prácticas que permitan hacer explícitos, a nivel de la evaluación de proyectos y tecnologías, los grandes lineamientos de la discusión general sobre sustentabilidad.”

Un problema multidimensional e interdisciplinario, como la sustentabilidad, requiere asimismo de marcos de evaluación que saquen provecho de estas características, en lugar de verlas como limitantes... Es imperativo tratar de desarrollar [fundamentos] metodológicos cualitativamente distintos en los que, entre otras cosas, la integración de las dimensiones social, económica y ambiental se dé durante el proceso mismo de evaluación y no en la simple yuxtaposición de resultados obtenidos para cada indicador o área de evaluación.

La evaluación no debe tener como objetivo simplemente calificar opciones en grados de sustentabilidad, sino buscar su propia integración al proceso de identificación de problemas y formulación de planes de acción que permitan mejorar los [sistemas productivos]. La evaluación de la sustentabilidad debe ser un instrumento de planeación y diseño. Su éxito radicaré, en último término, [en el grado de] apropiación y aplicación [de este instrumento], como parte de las actividades cotidianas de los sistemas productivos.

[Es necesario] desarrollar técnicas de análisis multicriterio que, lejos de volverse cajas negras entendibles sólo por especialistas en el tema, permitan presentar de manera clara y sencilla las diferentes dimensiones del análisis, ilustrando la interrelación, complementariedad o conflicto entre los diversos indicadores. [Así mismo es necesario] el desarrollo de técnicas participativas para mejorar la incorporación de las perspectivas y prioridades de los [stakeholders] en el proceso de evaluación.

Uno de los retos importantes, en materia de índices de sustentabilidad, está relacionado con la necesidad de buscar consistencia en su manejo a diferentes niveles de trabajo: ... trabajar a escala nacional o macroregional [suele] dificultar su aplicación en el contexto local... hacerlo a escala de proyectos muy específicos... limita su replicabilidad...”

Todos estos elementos de la evaluación de la sustentabilidad requieren, dicen Masera *et al.* (*op. cit.*, p 86-88), de un tratamiento más profundo. De hecho varios de ellos son temas de frontera en la investigación a nivel internacional dentro del ámbito de la evaluación de sustentabilidad.

Análisis Sistémico de Sustentabilidad (Bell y Morse, 1999)

- En su libro “Sustainability Indicators: Measuring the Inmeasurable” (1999) los autores alcanzan un buen balance entre elementos teóricos y prácticos. Predominan los elementos relativos a las teorías de la “práctica evaluativa”, la “valuación” y la “construcción del conocimiento”; también se dan elementos significativos sobre la “teoría de la programación social”. Sin embargo, el tratamiento de la “teoría del uso de los resultados de la evaluación” resulta pobre. Como es de esperarse, los conceptos sobre sustentabilidad son un hilo conductor que acompaña el análisis a lo largo de todo el libro.

La crítica que Bell y Morse (*op. cit.*, pp. 23, 31, 54, 67 a 69, 100, 116, 123 y 156) realizan sobre las tendencias actuales en la evaluación la sustentabilidad queda manifiesta en las siguientes citas:

- A pesar de la intención holística y del deseo por incorporar la riqueza de las complejas interrelaciones humanas a la naturaleza, los indicadores de sustentabilidad aún son una herramienta reduccionista clásica basada en la cuantificación... ellos pretenden encapsular un sistema muy complejo en unas cuantas medidas simples... ¿cómo podemos utilizar una herramienta de naturaleza reduccionista para describir la sustentabilidad, cuya esencia es subjetiva y teleológica?
- La concepción estricta de la sustentabilidad (uso de indicadores generados dentro de [una perspectiva] reduccionista) trabaja reduciendo la complejidad, excluyendo puntos de vista legítimos y reduciendo las áreas involucradas a una sola, que no representa el problema central de la sustentabilidad.

- En la mayoría de los casos los indicadores de sustentabilidad, o al menos la metodología para su desarrollo, son establecidos por agentes externos, con sólo una mirada de reojo en la dirección de aquellos a los que los indicadores de sustentabilidad finalmente buscan servir.
- Varios autores (Jansen *et al.*, 1995; Syers *et al.*, 1995; Zinck y Farshad, 1995; Rennings y Wiggering, 1997) han visto en los indicadores de salud ambiental un elemento clave para hacer operativa la sustentabilidad... sin embargo ésta incorpora muchas dimensiones más, incluyendo la calidad de vida. Las fronteras de la sustentabilidad son más grandes y se requiere un conjunto mayor de indicadores (Harrington, 1992a y 1992b; Cairns *et al.* 1993; Mitchell *et al.*, 1995).
- Parte del problema de los indicadores de sustentabilidad es la incapacidad, por parte de varias agencias e individuos de diferentes formaciones, para reunir diferentes visiones del mundo y supuestos sobre la forma en que el aquél debe trabajar. El resultado de ésto es el surgimiento de antipatías y malos entendidos entre diversos stakeholders y, en el largo plazo, de conflictos.
- El énfasis en la evaluación de la sustentabilidad para el otorgamiento de créditos ha estado en la sustentabilidad de las instituciones que reciben el crédito, no en la sustentabilidad de los proyectos que aquéllas promueven... El problema puede ser que el concepto de institución sustentable es simple, claro y fácil de medir, particularmente en términos de otorgamiento de fondos, lo cual puede estar fomentando esta visión ingenua (Dichter, 1996; Slavin, 1996).

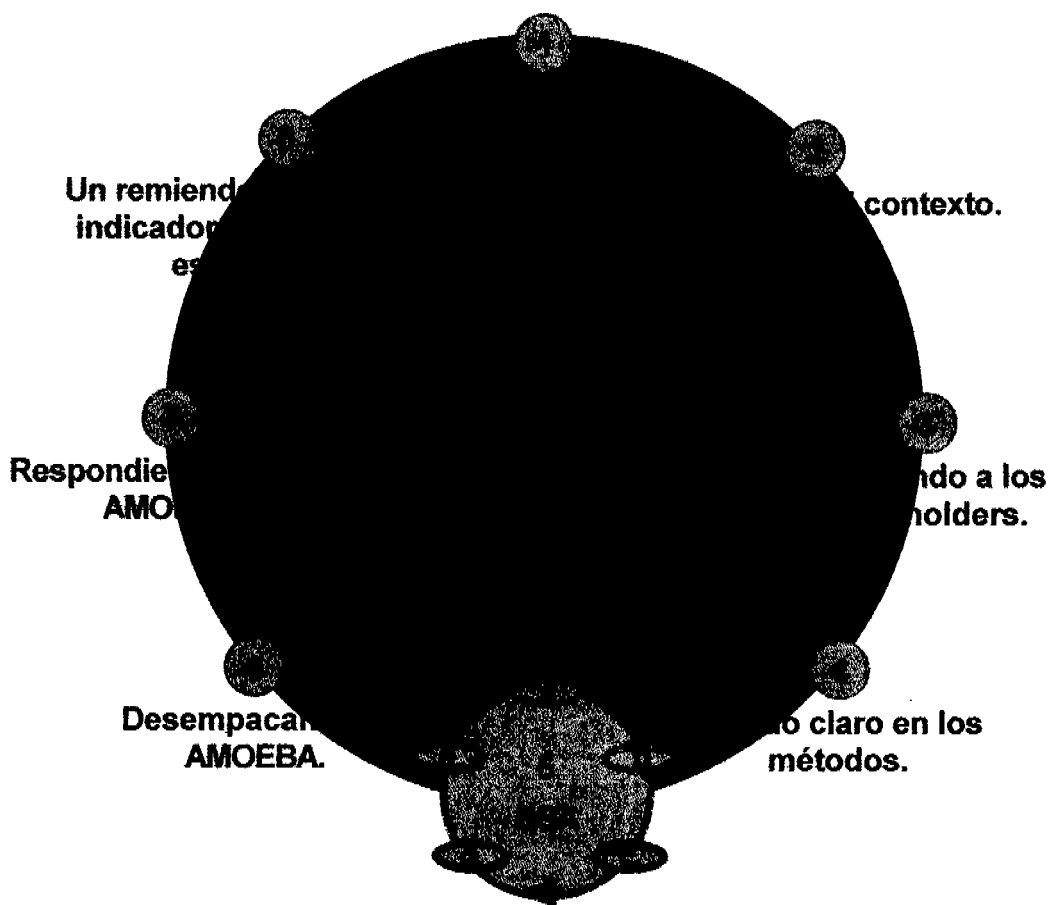
Utilizando la analogía entre sustentabilidad y calidad ambiental que hacen Lele (1991), Constanza y Patten (1995), Zinck y Farshad (*op. cit.*) y Tisdell (1988), Bell y Morse (*op. cit.*, pp. 12 y 28) sugieren que más allá de dar medidas aparentemente arbitrarias de la sustentabilidad, sería necesario dar respuesta a cuestionamientos fundamentales sobre el desarrollo sustentable como, por ejemplo, los siguientes:

- ¿Qué es exactamente el sistema al cual estamos otorgando la noción de "calidad ambiental"?
- ¿Dónde residen los límites del sistema?
- ¿Quién pertenece al sistema y quién no?
- ¿Cuál va a ser la escala temporal a través de la cual se va a evaluar la "calidad ambiental"?
- ¿Qué significa "calidad del sistema" y quién la determina?
- ¿Resulta indeseable todo tipo de desarrollo que eleve el ingreso de la generación actual?
- ¿Hasta dónde mantener el potencial de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades?
- ¿Qué trade-offs serían aceptables entre las generaciones presentes y futuras?
- ¿Qué concluir si algunos indicadores de sustentabilidad están dentro de límites adecuados y otros no?
- ¿Debe uno tomar una posición de todo o nada, o debe uno concebir grados en el impacto sobre la reducción de la sustentabilidad del sistema?

Bell y Morse (*op. cit.*, p. 85) advierten que un punto débil para el análisis holístico es que el análisis en sí mismo es terriblemente difícil, y puede perder todo sentido de enfoque y organización si los practicantes no son cuidadosos. Así también recomiendan prestar una gran atención, para evitar aplicar la perspectiva sistémica de una manera reduccionista y no perder así su valor holístico.

- El “Análisis Sistémico de la Sustentabilidad” (SSA por su siglas en inglés) es un proceso de aprendizaje para el desarrollo e implementación de los indicadores de sustentabilidad. Provee a los planificadores de proyectos con una perspectiva holística y redondeada del contexto de la sustentabilidad. Sus autores consideran que este proceso provee de información útil a los grupos sociales preocupados por su propia sustentabilidad. En la Figura F.2.03. se muestra la propuesta metodológica de Bell y Morse.

Figura F.2.03. El “Análisis Sistémico de la Sustentabilidad”¹⁶.



Aplicando los 5 pasos del SSA.

Fuente: Bell y Morse (1999).

16 El ciclo rojo representa el “Análisis Sistémico de la Sustentabilidad”. En éste, el significado de las literales es el siguiente: a) identificar coalición de stakeholders, b) acordar indicadores sustentabilidad, c) acordar banda de equilibrio, d) desarrollar cooperativamente la AMOEBA y, e) proyectar a futuro la AMOEBA. La técnica AMOEBA fue desarrollada por Gilbert (1996), para representar el avance de un proyecto hacia objetivos múltiples.

En este capítulo se revisan los paradigmas del "cuidado ambiental" y de la "sustentabilidad".

- Hasta los años 60 los fenómenos de la contaminación y el deterioro ambiental no parecían ser problemas que amenazaran el desarrollo de los sistemas humanos. Fue en 1962 cuando Rachel Carson, con su obra "Silent Spring", llama la atención del gran público sobre estos fenómenos y sus posibles repercusiones. Durante los años 70, los científicos y diversas instituciones públicas y sociales comienzan a divulgar informes donde se hace evidente la magnitud del problema. La creciente preocupación de los gobiernos se tradujo, durante los años 70 y 80, en la aprobación de leyes y normas, así como en el desarrollo de numerosos instrumentos de política ambiental. Ante este nuevo entorno social y político surgen varias líneas de pensamiento y práctica empresarial que integran los valores ambientales a la toma de decisiones económicas. El conjunto de estas iniciativas científicas, sociales, políticas y empresariales va conformando, poco a poco, el paradigma del cuidado ambiental, orientado a controlar, a través de medidas preventivas y correctivas, los impactos negativos que sobre el ambiente resultaran como consecuencia, directa o indirecta, de las actividades humanas.
- Dentro del paradigma del cuidado ambiental, la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo de la política ambiental que identifica y comunica los impactos ambientales previstos como consecuencia del diseño, operación y clausura de un sistema productivo. Dicho instrumento deberá alimentar un proceso continuo de toma de decisiones, a través de proponer medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los impactos previstos.
- El paradigma del cuidado ambiental fue un gran avance hacia la incorporación de las dimensiones ambientales al proceso de toma de decisiones en los sistemas humanos, y derivó en el concepto limitado de desarrollo sostenido, que se asocia con tratar de lograr un crecimiento continuo en el desarrollo. Sin embargo, faltaba aún su asociación con el concepto de estabilidad para que el desarrollo, aún limitado, adquiriese la connotación de sustentable. Así, la sustentabilidad del desarrollo se refiere a la idea de un desarrollo con estabilidad, un desarrollo donde las interacciones entre sistemas humanos y naturales se lleven a cabo, como refiere Costanza (1989 y 1991), en el contexto de un esfuerzo por incluir el proceso del desarrollo humano dentro de la matriz del proceso de la evolución natural.
- La necesidad de conocer el comportamiento dinámico y complejo del sistema socioeconómico-ambiental, ha propiciado el surgimiento del paradigma de la sustentabilidad, relacionado con una percepción holística sobre ¿cómo trabajan las estructuras conjuntas de la ecología y la economía?, ¿cuáles son los cambios biofísicos y socio-económicos que describen la conducta del sistema total?, y ¿cuál es el significado de las escalas relativas de la economía en la evolución del sistema completo? Se trata de una visión que involucra interacciones bióticas y humanas con dinámicas planetarias.
- Es así como a finales de los años 90 comienzan a desarrollarse metodologías que buscan evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos. Se presentan como una respuesta ante la necesidad de hacer operativo, a niveles específicos de intervención, el concepto de sustentabilidad (desarrollado en su nivel global desde finales de los años 80). Al respecto Masera *et al.* (1999) comentan que una de las mayores debilidades de los sistemas de evaluación de la sustentabilidad propuestos hasta este momento está en desarrollar criterios e indicadores sin una discusión adecuada del concepto de sustentabilidad subyacente. Por su parte Bell y Morse, (1999) mencionan que a pesar de la intención holística y del deseo por incorporar la riqueza de las complejas interrelaciones humanas a la naturaleza, los indicadores de sustentabilidad aún son una herramienta reduccionista clásica basada en la cuantificación. ¿Cómo podemos utilizar una herramienta de naturaleza reduccionista para describir la sustentabilidad, cuya esencia es subjetiva y teleológica?.

- I. En Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (citada en CESPEDES, 2000, p. 17) se define el término *impacto* como “modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”. En un desarrollo más amplio del término, en el Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (*op. cit.*, p. 93) se afirma “... cualquier cambio, directo, indirecto o acumulativo, ocasionado por un proyecto propuesto, en la salud y seguridad humana, flora, fauna, suelo, aire, agua, clima, y el uso actual de los suelos y recursos para los propósitos tradicionales de los pueblos indígenas o de las estructuras físicas, lugares u objetos que tengan relevancia histórica, arqueológica, paleontológica o arquitectónica o la interacción entre estos factores; también incluye los impactos sobre la herencia cultural o las condiciones socioeconómicas que resulten de estos factores.
- II. Field, B., (1995, pp. 3, 26 y 27) afirma que la *Economía Ambiental* trata del estudio de los problemas ambientales desde el punto de vista e ideas analíticas de la economía, considerando a esta última como el estudio de cómo y por qué los consumidores, empresas, organizaciones no lucrativas o agencias gubernamentales toman decisiones sobre el uso de los recursos. Por su parte, Carrillo, G., (1998, p. 86) refiere que la *Economía Ambiental* tiene dos principios básicos: la internalización monetaria de las externalidades y el diseño de instrumentos para igualar la ganancia marginal privada con el coste externo marginal (*vid.* nota 13 de este capítulo).
- III. Enríquez, R. (1996, pp. 18 y 21) define al *mercado* como el ámbito de interacción entre compradores y vendedores, lo que puede resultar en el intercambio de productos. Un *mercado* es por tanto un mecanismo de distribución de recursos, y es de competencia perfecta cuando cumple con las siguientes condiciones: gran número de compradores y vendedores; productos homogéneos, exclusivos y divisibles; información completa y simétrica; costos y beneficios (incluyendo los ambientales) enteramente capturados por el precio; factores de producción perfectamente movibles; entradas y salidas de mercado libres y sin costo; derechos de propiedad “no atenuados”. Si estas condiciones se cumplen, un *mercado* da una distribución económicamente eficiente, donde los beneficios sociales netos tienden a un valor máximo. El logro de la sustentabilidad no puede dejarse en manos del *mercado*, ya que en éste no se encuentran representadas las generaciones futuras.
- IV. La Real Academia Española (2001) define *valuación* como la acción o efecto de valorar, es decir, de reconocer, estimar o apreciar el valor o mérito de alguien o algo.

SEGUNDA PARTE

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA EVALUACIÓN

CAPÍTULO 3

LA EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

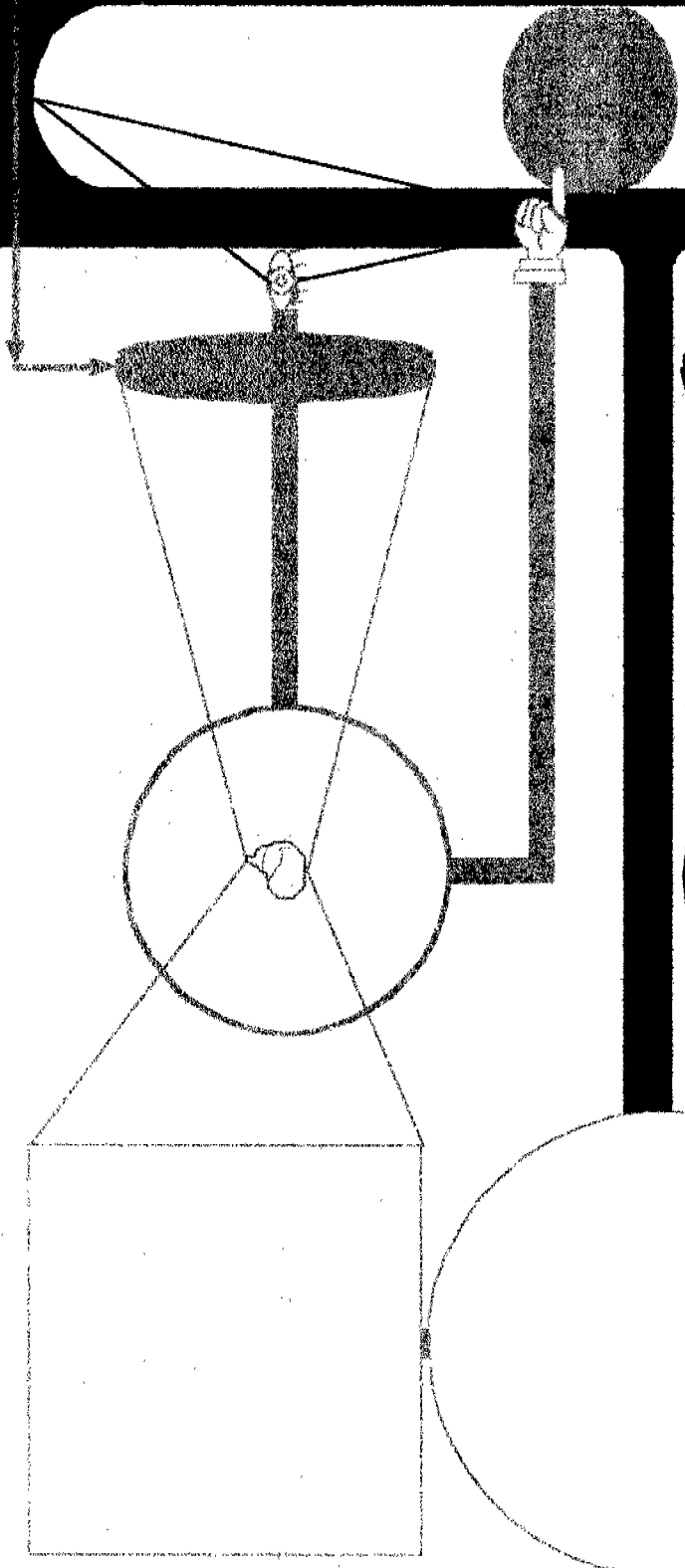
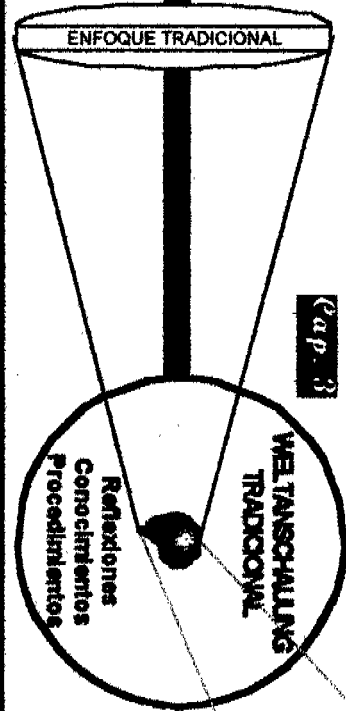
“Existe un desbalance en la práctica evaluativa entre la gran atención dada a los métodos y la escasa atención dada a los problemas teóricos que guían la elección de los métodos. Ningún método es apropiado siempre y en todo lugar; sin una formación sólida en teoría de evaluación, el evaluador se limita a aprender a partir del ensayo y el error”.

Shadish, Cook y Levinton (1991).

INVESTIGACION: Diseño de un instrumento de planeación para incorporar en la evaluación de sistemas, enfoques hacia la sustentabilidad

DISCIPLINA DE LA EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

Cap. 3



En la SEGUNDA PARTE de esta tesis se aborda el segundo objetivo particular de la investigación: “Integrar los antecedentes teóricos de la ‘evaluación de los sistemas productivos’ ” (vid. subcap. 1.5 en la Introducción). Estos antecedentes, junto con los de la sustentabilidad (vid. caps. 1 y 2), serán los fundamentos sobre los que posteriormente se construirá un instrumento de planeación orientado a incorporar en la disciplina de evaluación de sistemas productivos, al conjunto de conceptos, valores y principios que se proponen en los enfoques hacia la sustentabilidad.

Particularmente, en el CAPÍTULO 3 se introducen los fundamentos teórico-metodológicos de la evaluación de los sistemas productivos (subcap. 3.1): a) teoría de la programación social (subcap. 3.2), b) teoría del uso de los resultados (subcap. 3.3), c) teoría de la valuación (subcap. 3.4), d) teoría de la construcción del conocimiento (subcap. 3.5) y e) teoría de la práctica evaluativa (subcap. 3.6).

Debido a que en su libro “Foundation of Program Evaluation: Theories of Practice”, Shadish, Cook y Levinton (1991) integraron una de las propuestas teórico-metodológicas más completas para la evaluación de los programas sociales¹, se toma dicho trabajo como la guía principal de conducción de este capítulo. Cuando resulte necesario, se incorporan las aportaciones realizadas por otros autores en el ámbito de la teoría de la evaluación de los sistemas productivos.

Antes de que se dé inicio al capítulo, parece oportuno recordar el papel que juega la función de evaluación dentro del contexto del fenómeno estudiado en esta investigación doctoral (vid. 1.6 en la introducción):

“En el contexto de la investigación, la evaluación de los sistemas productivos será nuestro sistema bajo estudio; la sustentabilidad del desarrollo será la perspectiva de desarrollo a la cual estarán sujetos dichos sistemas y, finalmente, el enfoque de sistemas (sobre todo aquel de ‘sistemas suaves’ de Peter Checkland (1981, vid. Checkland, 1997) será la aproximación utilizada para llevar a cabo la investigación”.

3.1 Los fundamentos teórico-metodológicos de la evaluación de los sistemas productivos

La evaluación es sólo una parte de un complejo conjunto de actividades, interdependientes y no lineales, para la resolución de problemas. Se han detectado vestigios de evaluación social planificada desde el año 2200 a.C. (selección de personal en China). Los antecedentes contemporáneos de la evaluación de políticas sociales, en lo referente a educación, los encontramos en Tyler (1935) y Lewin (1948) en la psicología social, y en Lazarsfeld (1955) en la sociología. La evaluación moderna de programas sociales emergió en los años 60.

Una teoría es un conjunto de conocimientos que describe, categoriza, organiza, explica, predice y ayuda a entender y dominar una disciplina del conocimiento. Reynolds (1971) comenta que las teorías hacen ésto de muchas maneras, buscando leyes invariantes, usando definiciones y axiomas para deducir proposiciones susceptibles de ser probadas y describir los procesos causales que median una relación.

¹ Existe un cierto paralelismo entre el término “*evaluación de programas sociales*” utilizado por Shadish *et al.* (1991), y el término “*evaluación de sistemas productivos*” utilizado a lo largo de este documento. En este capítulo, para mantener la integridad de la redacción original de las fuentes, respetaremos el término “*evaluación de programas sociales*” cuando así sea utilizado por sus autores.

Una teoría integral de la evaluación debería describir y justificar por qué ciertas prácticas de evaluación nos conducen a una clase particular de resultados. Debería: a) aclarar las actividades, procesos y objetivos de las evaluaciones, b) explicar las relaciones entre las actividades de evaluación y los procesos y metas que ellas facilitan y, c) probar empíricamente las proposiciones, para identificar y resolver aquellas que entran en conflicto con la investigación, y los conocimientos obtenidos a través de una evaluación.

La evaluación ha sido una actividad eminentemente empírica, de ahí su tendencia pragmática y la importancia dada por ésta a los "cómos". Así pues, existe un desbalance en la práctica evaluativa entre la gran atención dada a los métodos y la escasa atención dada a los problemas teóricos que guían la elección de los métodos. Ningún método es apropiado siempre y en todo lugar.

Una teoría de la evaluación nos dice cuándo, dónde, en qué combinación y secuencia, y por qué algunos métodos pueden ser aplicados y otros no. Sugiere el tipo de preguntas que mejor contesta cada método y los beneficios que podemos esperar de algunos en oposición a otros. Si la teoría de la evaluación fuera como la estrategia y táctica militares, los métodos serían las bombas y la logística. Sin una formación sólida en teoría de la evaluación, el evaluador se limita a aprender a partir del ensayo y el error.

Las teorías de la evaluación incluyen un vasto arreglo de decisiones acerca de la forma, vehículos y efectos de una evaluación. La teoría de la evaluación trata sobre los métodos, pero no sólo sobre éstos. Para informar a los evaluadores acerca de cómo seleccionar los métodos, es necesario que la teoría discuta aspectos de filosofía de la ciencia, políticas públicas, problemas sobre valuación y sobre el uso de resultados. Sin una teoría única tendríamos sólo un conjunto de investigadores perdidos, agrupados de acuerdo con su lealtad hacia diversas disciplinas, buscando aplicar los métodos de las Humanidades para estudiar los programas sociales. La evaluación de programas está desarrollando lentamente un cuerpo de conocimiento que la diferencia de otras especialidades, al tiempo que gana un lugar propio entre aquéllas. La evaluación es diversa en muchas formas, pero su potencial para la unidad intelectual está en lo que Scriven llamo "la lógica de la evaluación".

Las teorías de evaluación iniciales estaban más preocupadas con los métodos que con las políticas de su aplicación bajo contextos específicos. La primera integración teórica de la disciplina fue hecha por Suchman (1967), cuyas ideas se empalman con los puntos de vista, finalmente más influyentes, de Campbell (1969, 1971). Ambos estaban más interesados en los logros de los programas existentes en el sector público para los generadores de políticas, que en la información que pudiera ayudar a los evaluadores en un nivel local.

Al paso del tiempo, las teorías de evaluación cambiaron y se diversificaron para reflejar la experiencia práctica acumulada: el conceder importancia únicamente al análisis de los resultados dio lugar a una preocupación incluyente por examinar la calidad de la implementación de los programas y el proceso causal que media cualquiera de sus impactos (Sechrest *et al.*, 1979). Por otro lado, la importancia exclusiva dada a los estudios cuantitativos dio lugar a la inclusión de los métodos cualitativos (Guba y Lincoln, 1981). Usar a los generadores de políticas y a grupos de stakeholders como fuente de preguntas de evaluación, hizo que la preocupación sobre la metodología diera paso a una preocupación sobre el contexto de la práctica de la evaluación (Weiss, 1983), y a compaginar los resultados de la evaluación con el contexto de sistemas altamente politizados y descentralizados (Cronbach *et al.*, 1980).

El propósito de una teoría sobre la evaluación de programas es el especificar prácticas factibles, que los evaluadores puedan utilizar para construir el conocimiento sobre el valor de los programas sociales. Cinco aspectos fundamentales configuran el pensamiento y la práctica de la evaluación de programas: a) programación social, b) valuación, c) uso de los resultados, d) construcción del conocimiento y, e) práctica evaluativa. De esta manera, para integrar una buena teoría de la evaluación, se requiere esencialmente que cada uno de los aspectos fundamentales arriba mencionados cuente con una sólida base teórica.

Teoría de la programación social. - Se ocupa de la forma en que los programas sociales y las políticas desarrollan, mejoran y cambian, especialmente en lo tocante a los problemas sociales. Responde a las preguntas: ¿cuáles son los problemas importantes que este programa puede resolver?, ¿puede el programa ser mejorado?, ¿resulta importante o valioso llevarlo a cabo? o, de no ser el caso, ¿qué sería valioso? (*vid.* subcap. 3.2).

Teoría de la valuación. - Trata de la forma en que los valores [1] pueden ser reflejados en las descripciones de programas. Responde a las preguntas: ¿es éste un buen programa?, ¿con base en qué noción de "bueno"?, ¿qué justifica la conclusión? (*vid.* subcap. 3.3).

Teoría del uso de los resultados. - Tiene que ver con los modos en que se usa la información de las disciplinas sociales para modificar programas y políticas. Responde a las preguntas: ¿cómo estar seguros de que los resultados de la evaluación serán utilizados rápidamente para mejorar el programa?, de no ser ése el caso ¿podría la evaluación ser utilizada de otra forma? (*vid.* subcap. 3.4).

Teoría de la construcción del conocimiento. - Atiende la forma en que los investigadores aprenden sobre las acciones sociales. Responde a las preguntas: ¿cómo se puede saber todo lo anterior?, ¿qué se considera una respuesta confiable?, ¿qué causa esa confiabilidad? (*vid.* subcap. 3.5).

Teoría de la práctica evaluativa. - Comprende las tácticas y estrategias que los evaluadores siguen en sus trabajos profesionales, dadas las restricciones que ellos enfrentan. Responde a las preguntas: dadas las limitaciones en habilidades, tiempo y recursos, y dado lo ilimitado de las posibilidades significativas, ¿cómo se pueden limitar las opciones para hacer factible una evaluación?, ¿cuál es el papel del evaluador como educador, experto metodológico o juez de programas?, ¿qué preguntas a este respecto se deben hacer?, ¿qué métodos deben emplearse? (*vid.* subcap. 3.6).

3.2 Teoría de la programación social

Este componente se preocupa de la naturaleza de los programas y su papel en la resolución de problemas sociales. Trabaja con la estructura interna de aquéllos y su funcionamiento, sus relaciones con otras instituciones y el proceso a través del cual el programa y sus componentes pueden ser cambiados para mejorar su desempeño.

La evaluación de programas asume que la solución de los problemas sociales puede ser mejorada a través de cambios paulatinos en los programas existentes, el rediseño de nuevos programas, la clausura de programas ineficaces o ineficientes y su reemplazo por otros mejores.

2 Además de la confiabilidad, Weiss, Rossi y en general la teoría estadística piden adicionalmente un análisis del ámbito de validez.

La teoría de la programación social debe trabajar con los orígenes históricos y políticos de un programa, su estructura, gobierno y financiamiento, las formas en que todo ello se implementa, el contexto y las palancas o poderes disponibles para cambiar a aquél.

En opinión de Guba y Lincoln (1989, p. 177) la evaluación, en sí, es un proceso sociopolítico. Los aspectos sociales, culturales y políticos, lejos de ser meros distractores o ruido distorsionante, son integrales al proceso y, al menos, tan importantes como lo son las consideraciones de adecuación técnica.

3.2.1 La teoría de la programación social tiene tres elementos:

a) Estructura interna y funcionamiento del programa

Este aspecto incluye: equipo, clientes, resultados, administración, colocación interna de recursos, normas sociales, infraestructura, organización interna y modelo de programa (que es el modo en que todos los elementos anteriores son combinados relacionando las entradas, actividades y salidas), fortalezas y debilidades de la estructura, así como de la operación actual.

b) Restricciones externas que dan forma y limitan los programas

Comprenden factores objetivos o subjetivos que pueden ser, entre otros:

- Que los programas sean afectados o afecten a otras instituciones políticas, sociales y económicas.
- Que haya fuentes externas o locales de financiamiento, o presiones provenientes de instancias políticas, programas de stakeholders o valores políticos y económicos de la sociedad.
- Que el contexto influya en los programas, particularmente durante su fase de implementación.

c) ¿Cómo sucede el cambio social?, ¿cómo cambian los programas? y ¿cómo el cambio en los programas contribuye al cambio social?

Los programas pueden cambiar introduciéndoles pequeñas mejoras paulatinas, a través de proyectos demostrativos que sean más efectivos que los ya existentes, conjuntamente con cambios radicales en los valores y las prioridades.

3.2.2 Una teoría de la programación social "robusta" le brindará soporte a la evaluación de los sistemas productivos en la medida en que:

a) Cuento con un contenido descriptivo detallado

Este punto, como mínimo, debe acomodar los siguientes elementos:

- El inicio, desarrollo y clausura de las intervenciones sociales ocurren en un sistema político y en una economía de mercado³ en donde la autoridad para actuar está dispersa. Los cambios en los programas sociales resultan de miles de pequeñas entradas acumuladas. Ninguna autoridad individual puede cambiar un programa de manera radical.

³ *vid.* nota [III] del cap. 2 y nota 20 de A4.1.2 en los anexos.

- Los programas sociales se caracterizan por una gran heterogeneidad en la implementación local.
- El valor de la evaluación depende de qué tan bien son ejecutadas otras actividades para la solución de problemas sociales (definición del problema, generación de soluciones, implementación de soluciones y disseminación de los resultados); por ejemplo, la conclusión exitosa de cada actividad es frustrada en un sistema donde la definición de los problemas está dada más en un ejercicio político que en un ejercicio técnico. En éste las ideas radicales sobre las soluciones ocurren menos frecuentemente que las variaciones menores al *status quo*, y la adopción de soluciones exitosas depende de la factibilidad práctica tanto como de la eficacia (Cook et al. 1985, Shadish, 1984, ambos citados en Shadish et al. 1991, p. 39).

b) Identifique las prioridades clave para mejorar los programas sociales

Esto se puede hacer a través de la identificación y justificación de los puntos claves del poder (“palancas”, ventaja), para mejorar los programas. Wholey (1979) menciona que éstos pueden mejorarse cuando los administradores están listos para administrar “por resultados”. Para Rossi y Freedman (1989) no existe una sola clave para el cambio significativo de los programas sociales; más que eso, deberán ser utilizadas evaluaciones distintas para los diferentes estadios del desarrollo de éstos. Se debe saber distinguir cuándo el objetivo es una innovación y cuándo un ajuste a un programa existente o establecido.

3.2.3 ¿Resulta útil contar con mejores teorías de la programación social?

Weiss (1981) menciona que el modelo racional (definición de problema, generación de opciones, búsqueda de información sobre los méritos relativos de cada opción, decisión) ofrece una visión inadecuada de cómo trabajan las organizaciones. Cuando en los hechos se adopta este modelo como base de una teoría subyacente de la organización, inevitablemente se alcanzan conclusiones distorsionadas.

La teoría de Scriven propone que deberá elegirse la mejor alternativa, para lo cual el evaluador deberá incluso diseñar la evaluación si este fuera el caso. Weiss (1981) apunta, por otro lado, que otros motivos también influyen la adopción de alternativas, incluyendo la rentabilidad [11], los deseos de mantener viable un mercado y el contacto personal con los promotores. La autora estudia estos factores contextuales más intensamente de lo que lo hace Scriven. El evaluador que siga los consejos de Weiss producirá una evaluación más realista acerca de cómo cambian los programas.

Los evaluadores deben atender la heterogeneidad más que la implementación homogénea a diferentes contextos. La heterogeneidad juega un papel mayor o menor dependiendo del sistema político, el sector y los agentes involucrados.

En el cuadro C.3.01. se ofrece una síntesis de aquellos puntos en que se han logrado acuerdos en torno a las teorías de la programación social, y de aquellos otros en los que la discusión continúa en la actualidad.

Cuadro C.3.01. Acuerdos y desacuerdos en torno a las teorías de la programación social.

ACUERDOS	DESACUERDOS
Los programas sociales disminuyen los problemas sociales en forma paulatina, más que radical.	¿Qué es más conveniente, el cambio radical o el cambio paulatino?
Los programas sociales existen en un contexto político y organizacional, lo que hace que los cambios uniformes y planificados sean difíciles de realizar.	¿Debe el evaluador involucrarse con los agentes de cambio?
Enfrentar los programas sociales tiene un impacto mayor que enfrentar proyectos o elementos específicos; es menos probable que se den cambios fundamentales en los programas que en la disponibilidad y mezcla de los proyectos o elementos.	Prioritariamente, ¿debe el evaluador tratar de cambiar los programas existentes, o probar ideas para programas futuros?
La política es una actividad omnipresente en la evaluación de programas sociales, aun cuando esto no ocurra de manera formal.	Si la relevancia social del problema es baja, o si el programa social tiene pocas probabilidades de aliviar el problema, ¿debe rechazarse el ejercicio de la evaluación?
La calidad y utilidad de la evaluación depende de otras actividades, necesariamente incluidas dentro de la solución de problemas sociales.	

3.3 Teoría del uso de los resultados

Este componente se preocupa sobre cómo la información de las disciplinas sociales puede ser utilizada en la política y los programas sociales. Trabaja con los tipos posibles de uso de los resultados, el peso relativo dado a cada uno de aquéllos y sobre cómo los evaluadores pueden mejorar dicho uso.

Los evaluadores y la sociedad esperan que su trabajo sea útil para la resolución de los problemas sociales. De no ser así, los fondos se utilizarían en otras alternativas que rindieran resultados más inmediatos. Los evaluadores necesitan una teoría para mostrar cómo, cuándo y por qué sus resultados son útiles.

Una teoría del uso de los resultados ayuda a evaluar la utilidad de obtener nueva información para la toma de decisiones y saber cuál es más o menos efectiva para dicha función, así como entender el papel que juega la información científica y decidir el uso que quiere facilitarse con ese trabajo.

3.3.1 La teoría del uso de los resultados tiene tres elementos:

a) Los resultados pueden ser usados de diferentes maneras:

- **Uso instrumental:** para decidir sobre las mejoras en los programas [xii].
- **Uso conceptual o de esclarecimiento:** Weiss (1977) dice que enfatizar el uso instrumental lleva a cambios paulatinos, que frecuentemente sólo inducen variaciones menores y diferencias ligeras en relación con lo que ya se venía haciendo. Ella recomienda que la evaluación se use para proveer información esclarecedora sobre la naturaleza y causas de los problemas sociales, y saber por qué algunos programas sociales han causado tan poco efecto hasta ahora.

- **Uso persuasivo:** En éste los resultados son utilizados para convencer a las personas sobre una decisión previamente tomada. Al principio los evaluadores despreciaron este tipo de uso (más cercano a la actividad de cabildeo que al razonamiento científico). Sin embargo, la presentación de datos de evaluación en el debate político es siempre parte de un ejercicio de persuasión.

b) Una representación de los plazos en que dichos usos ocurren

Los evaluadores esperaron que los diferentes tipos de uso dieran lugar inmediatamente a las mejoras en los programas. Sin embargo, se encontró que algunas veces los cambios no se hacían aparentes hasta que las circunstancias políticas permitían la adopción de nuevas intervenciones (Polsby, 1984).

Por otro lado, también se ha observado que las personas pueden quedar convencidas por los resultados de una evaluación, pero no tienen oportunidad de hacer cambios que posteriormente prueben ser factibles (Weiss y Bucuvalas, 1980). Por lo tanto los evaluadores apoyan la legitimidad del uso de los resultados dentro del largo plazo, aun cuando ésto los aleje de la esperanza de efectuar cambios en el corto plazo.

c) Una explicación de lo que el evaluador puede hacer para facilitar el uso de resultados

Los evaluadores esperaban que el uso de resultados por parte de los stakeholders se diera sin gran esfuerzo, y que los tomadores de decisiones se empeñaran en un proceso racional de solución de problemas. Ambas previsiones fueron frustradas: los stakeholders usualmente juzgan los datos científicos como de menor valor en la toma de decisiones, y a la solución de problemas como lejos de ser un esfuerzo racional.

3.3.2 Una teoría del uso de los resultados “robusta” le brindará soporte a la evaluación de los sistemas productivos en la medida en que:

a) Cuento con un contenido detallado que considere los siguientes obstáculos:

- Los resultados de la evaluación casi siempre encontrarán la oposición de los stakeholders afectados.
- Los programas sociales (a diferencia de los proyectos o acciones) difícilmente concluyen o son reemplazados. Cuando esto ocurre, es más por razones económicas o políticas que por recibir una mala evaluación. La toma de decisiones políticas es un proceso difícil y lento.
- Los promotores de los programas sociales usualmente contratan a los evaluadores por razones más allá de la eficacia, tales como la conveniencia, el hábito y la seguridad.
- Los generadores de políticas y los administradores deben atender a valores en conflicto [III], así como a limitaciones[IV] impuestas por decisiones anteriores y por la realidad política y fiscal del momento.

b) Identifique las tareas clave que mejoran el uso instrumental de los resultados:

- Identificar tempranamente a los usuarios en el proceso de evaluación.
- Mantener un contacto frecuente con los usuarios.
- Conocer las variables que estarán bajo el control de los usuarios.
- Mantener un buen flujo de información sobre los resultados intermedios.
- Propiciar que los descubrimientos se traduzcan en acciones.
- Difundir los resultados a través de reuniones informales, breves comunicados orales, ponencias y reportes finales, con resúmenes ejecutivos breves y de carácter no técnico.

c) Identifique las tareas clave para mejorar el uso conceptual de los resultados:

- Cambiar los supuestos fundamentales sobre los problemas y las políticas, y hacer circular los resultados a través de redes de trabajo político y de grupos de interés.
- Identificar las decisiones clave sobre el cómo, cuándo, dónde y por qué producir resultados útiles.
- Hacer explícita la ganancia de un uso instrumental contra un uso conceptual de los resultados.

3.3.3 ¿Resulta útil contar con mejores teorías del uso de los resultados?

Campbell (1969), defendiendo una orientación experimental, propone el uso instrumental de corto plazo para los resultados de la evaluación, donde la medición de la efectividad define cuáles programas deberían permanecer y/o replicarse, así como cuáles otros deberían ser modificados o descartarse. En su tiempo, esta orientación parecía razonable para la mayoría de las evaluaciones.

Por otro lado, Weiss (1973), en vena esclarecedora, encontró que contrariamente a la expectativa de Campbell, “existe evidencia devastadora sobre las fallas que han dejado ilesos algunas políticas y programas, mientras que otros no han sido protegidos”. Todo esto llevó a Weiss a enfatizar el uso conceptual de largo plazo y las actividades que lo facilitarían. Una cantidad considerable de ineficiencia puede ser tolerada si un programa va acorde con los valores prevalecientes, si satisface a los votantes, o si dicho programa paga deudas políticas, pero la investigación evaluativa también debe clarificar lo que está involucrado en la negociación política.

Rossi, por su parte, encontró en su teoría un acomodo tanto para el uso instrumental como para el esclarecedor.

En el cuadro C.3.02. se presentan aquellos puntos en que se han logrado acuerdos en torno a las teorías del uso de los resultados de la evaluación, y de aquellos otros en los que la discusión continúa en la actualidad.

Cuadro C.3.02. Acuerdos y desacuerdos en torno a las teorías del uso de los resultados de la evaluación.

ACUERDOS	DESACUERDOS
El uso instrumental de los resultados de la evaluación se da en el corto plazo, y normalmente es utilizado para justificar el financiamiento de las evaluaciones.	¿Deben tener prioridad los usos instrumentales o los conceptuales?
El uso conceptual de los resultados de la evaluación se da en el mediano o largo plazos, dando lugar a un proceso de esclarecimiento o aprendizaje sobre el cual el evaluador suele tener un mayor control.	¿Debe el evaluador identificar y atender a los usuarios futuros de una evaluación?
	¿Qué es lo que incrementa la verosimilitud o probabilidad de uso, especialmente cuando ocurre una contraposición de un uso instrumental vs. uno conceptual?

3.4 Teoría de la valuación

Trabaja con los valores que deben estar representados en una evaluación y con el cómo construir juicios de valor en los programas. Scriven (1966, 1983a y 1983b) sugiere que los primeros evaluadores creían que sus actividades podrían, y de hecho deberían, estar libres de juicios de valor, tales como justicia, equidad, libertad, etc. Esto ha probado ser imposible en la práctica. Los programas sociales implican cuestiones éticas [V] y de valores; los datos no hablan por sí mismos sino que tienen que ser interpretados en término de valores invocados. Una teoría del valor ayuda al evaluador a ver a estos juicios de valor como implícitos en su trabajo, necesarios para hacer recomendaciones sobre aspectos éticos y axiológicos. El objetivo es llegar a una plataforma común desde la cual los valores puedan contrastarse y compararse.

3.4.1 La teoría de la valuación tiene tres elementos:

a) Teorías prescriptivas

Defienden la primacía de sistemas de valor particulares. Ofrecen al evaluador una postura crítica y una autoridad intelectual predeterminadas. Amplían el entendimiento del evaluador al funcionar como indicadores de lo que es bueno para la condición humana. Por ejemplo, el criterio prescriptivo de que debe predominar la equidad ante la ley por sobre los intereses económicos y políticos.

b) Teorías descriptivas

Describen los valores sin tratar de defender alguno de ellos como el mejor. Esta orientación, basada en los stakeholders, es una orientación descriptiva que solicita información sobre los intereses de aquéllos en el programa y en su evaluación (Bryk, 1983). No es necesario ningún entrenamiento ético previo y, por ello, las valuaciones descriptivas son usadas con mayor frecuencia que las valuaciones prescriptivas. Stake (citado en Shadish *et al.*, *op. cit.*, p. 49) menciona que los evaluadores deben de estudiar los valores en forma descriptiva debido a que no cuentan con una teoría prescriptiva “correcta”, y a que no deben imponer una postura ética particular sobre el problema en un sistema político caracterizado por el pluralismo.

c) Metateoría

Describe cómo y por qué se construyen las proposiciones de valor. Analiza el significado de términos clave, la lógica de la valuación y la naturaleza de las justificaciones de valor. Scriven (citado en Shadish *et al.*, *op. cit.*, p. 48) argumenta que la evaluación debe tratar acerca de la construcción de proposiciones de valor. Para ello, una metateoría debe incluir: a) una selección de criterios [M] de mérito, b) una definición de estándares [M] de desempeño para calificar el cumplimiento de dichos criterios, c) para cada criterio, la medición del desempeño del sistema productivo involucrado y la comparación de éste con los estándares y, d) el agrupamiento de los resultados en un índice (*vid secc. 2.2.1*) numérico.

Es una herramienta que aspira a la neutralidad con respecto a cualquier ética o moral particular. Sin una metateoría para la construcción de las proposiciones de valor, no queda claro cómo puede justificarse una conclusión sobre si el programa es bueno o mejor que cualquier otra cosa.

3.4.2 Una teoría de la valuación “robusta” le brindará soporte a la evaluación de los sistemas productivos en la medida en que:

a) Cuente con un contenido detallado que tome en consideración lo siguiente:

- Las teorías utilitarias (mayor beneficio para el mayor número de personas), compiten con las teorías deontológicas (obtener el propio beneficio) y ambas, a su vez, con las teorías de las virtudes (enfatar las propensiones caracterológicas de actuar con propiedad). Por su parte, las teorías igualitarias de la justicia (que enfatizan la equidad), compiten con las teorías liberales (que enfatizan la libertad). No hay acuerdo sobre cuál conjunto teórico es preferible.
- Cualquier teoría que defienda una ética particular deberá mencionar quiénes ganan y quiénes pierden, tomando en cuenta las razones de aquéllos que podrían objetar las pérdidas.
- Fomentar deliberadamente, en el terreno político y social, un pluralismo axiológico en cuyo seno compitan los valores entre sí. Esto incrementará las posibilidades de que la información sea percibida como un reflejo fiel de los intereses sujetos a debate.

b) Identifique las prioridades clave en relación con los valores que estudia.

- Las teorías descriptivas son más prácticas, política y socialmente, en un sistema de intereses plurales. Las teorías prescriptivas tienen la difícil tarea de necesitar ser justificadas.
- Stake (citado por Shadish *et al.*, *op. cit.*, pp. 49-50) aconseja consultar con todos los interesados. Esto puede requerir recursos que pudieran ser utilizados en otra parte de la evaluación; para construir sus valores descriptivos otros evaluadores trabajan sólo con algunos de los interesados. Para Cohen (1983), cada grupo de stakeholders debería tener su propio evaluador.
- Wholey (citado por Shadish *et al.*, *op. cit.*, pp. 49-50) da prioridad a los administradores de programas. Otros evaluadores, en cambio, lo hacen con los representantes electos, debido a que ningún otro grupo se encuentra tan políticamente respaldado como para representar un conjunto amplio de intereses.

3.4.3 ¿Resulta útil contar con mejores teorías de la valuación?

House (1980) apoya una ética prescriptiva: “La evaluación es, por su naturaleza, una actividad política. Sirve a los tomadores de decisiones y legitima la reubicación de recursos. La evaluación no sólo debe ser metodológicamente correcta; debe también ser justa. Las pautas actuales de evaluación, independientemente de su valor real, reflejan la justicia en un grado bastante variable”.

Cuando los valores de un grupo de stakeholders no son tomados en cuenta, o son mal interpretados, sus miembros pueden sentirse moral y políticamente menospreciados o desatendidos, viendo la evaluación como algo poco relevante y convertirse en críticos y/u opositores del sistema productivo. Sin embargo, Kenny (1982) no está de acuerdo con esta aseveración y argumenta que dejar que los desprotegidos hablen por sí mismos es parte de una valuación descriptiva. Él dice: “Sospecho de aquéllos que dicen hablar en nombre de los pobres o desprotegidos, cuando ellos en sí no lo son. Llama poderosamente mi atención que el mayor elitismo ocurre cuando las personas que no son elegidas por los desprotegidos dicen hablar en nombre de éstos. Sólo podemos hablar por nosotros mismos”.

Wortman (1982) apoya la legitimidad política de las autoridades del gobierno dentro del proceso político. Su opinión apoya a Kenny, al responder directamente a House: "La mayor parte del trabajo de evaluación es realizada bajo contrato con el gobierno y para el gobierno. La oportunidad de negociar acuerdos es muy pequeña, y se supone que todos los grupos se encuentran representados por la autoridad legítima. Cambiar esto, salvo en casos de clara violación ética y legal, puede resultar temerario para el evaluador".

En el cuadro C.3.03. se ofrece una síntesis de aquellos puntos en que se han logrado acuerdos en torno a las teorías de la valuación, y de aquellos otros en los que la discusión continúa en la actualidad.

Cuadro C.3.03. Acuerdos y desacuerdos en torno a las teorías de la valuación.

ACUERDOS	DESACUERDOS
El proceso de evaluación no puede estar libre de juicios de valor.	¿Bajo qué criterios de evaluación deben ser juzgados los programas sociales?
Existe acuerdo en seguir los primeros tres pasos de la lógica de valuación de Scriven (definición de criterios, de estándares y medición del desempeño), pero desacuerdo acerca del cuarto (agrupamiento de los resultados en un índice).	¿Deben las teorías éticas jugar un papel importante en la selección de los criterios de mérito?
Al considerar a los stakeholders aumentamos los valores pertinentes en la evaluación.	¿Deben los programas ser comparados entre sí, o más bien deben compararse contra estándares absolutos?
	¿Deben los resultados ser sintetizados en un único y último juicio de valor?

3.5 Teoría de la construcción del conocimiento

Este componente se preocupa de aquello que cuenta como conocimiento aceptable sobre el sistema que está siendo evaluado. Sus preguntas relevantes serían: ¿por qué emplear evaluadores profesionales para estudiar los programas sociales?, ¿por qué no confiar en el chisme, en las crónicas, los reportes del periódico y los cabildadores?, ¿ofrecen los evaluadores un conocimiento mejor o diferente de lo que en la realidad cotidiana está disponible? Trabaja con los métodos para producir evidencia creíble, y con los supuestos filosóficos asumidos sobre la clase de conocimiento que es más valioso estudiar. Shadish *et al.* (*op. cit.*, pp. 43 y 173) distinguen las siguientes 5 clases de conocimiento:

Cuadro C.3.04. Clases de conocimiento descritas por Shadish *et al.* (1991).

CLASE DE CONOCIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Descripción de los programas.	Provee información sobre la intervención y su funcionamiento. Considera que contestar preguntas sobre cómo se implementan los programas resulta útil para mejorarlos.
Descubrimiento.	Busca generar perspectivas nuevas e interesantes.
Conexiones causales.	Define cuándo "A" causa a "B" (inferencia causal) y cómo es que esto sucede (mediación causal). Para Campbell y Scriven un conocimiento confiable de las causas lógicas debe preceder a toda explicación o generalización.
Explicación.	Se preocupa por comprender un fenómeno considerando los diferentes niveles de causas, efectos y los procesos que median entre ellos.
Generalización.	A partir de observaciones específicas se preocupa por extrapolar hacia construcciones, lugares, personas y tiempos con características similares o diferentes. Busca servir como guía para establecer políticas futuras.

La teoría de la construcción del conocimiento ayuda al evaluador a evidenciar los supuestos epistemológicos de su propio trabajo, a identificar las conexiones entre esos supuestos y los resultados obtenidos, y a evaluar las ventajas/desventajas de los diversos métodos para construir tipos particulares de conocimiento.

3.5.1 Tres supuestos de la teoría de la construcción del conocimiento:

a) Ontológico: ¿cuál es la naturaleza de la realidad?

La ontología se preocupa por los atributos comunes y penetrantes del "ser", como cuando preguntamos si las cosas que experimentamos son reales o no. Algunos teóricos han usado dichas controversias para hacer reclamos constructivistas radicales que cuestionan la existencia de la realidad (Lincoln y Guba, 1985). Si la realidad no existe, causalidad y validez serían conceptos con significados radicalmente diferentes de aquellos que hasta ahora les hemos dado. La validez podría ser lo que cada individuo decidiera que es.

b) Epistemológico: ¿cómo justificar los requisitos para la construcción del conocimiento?

La epistemología estudia las características y los estándares del conocimiento. Nos indica cuándo generalizar, cuándo buscar una causalidad, cómo construir un discurso válido, qué tanta certeza se puede depositar en el conocimiento y qué estándares usar para saber lo que cuenta como conocimiento aceptable.

c) Metodológico: ¿cómo se construye el conocimiento?

No todos los métodos son igualmente adecuados para construir el conocimiento bajo diferentes circunstancias. Así, resultaría erróneo recomendar un sólo método para todos los casos; más bien la teoría de la evaluación debe describir las ventajas y desventajas relativas que presentan los métodos disponibles para abordar circunstancias específicas. Aun más, dado que ningún método es infalible, resulta recomendable utilizar conjuntamente varios métodos dentro de un programa sistemático de investigación.

3.5.2 Una teoría de la construcción del conocimiento "robusta" le brindará soporte a la evaluación de los sistemas productivos en la medida en que:

a) Cuento con un contenido detallado que tome en consideración lo siguiente:

- La necesidad de justificar continuamente los supuestos ontológicos, epistemológicos y metodológicos de las teorías de evaluación. Las teorías limitadas a la parte metodológica corren el riesgo de dejar a su suerte a los evaluadores para enfrentar difíciles debates en estos terrenos, incrementando con esto la posibilidad de que no se llegue a una solución. En el plano epistemológico y ontológico existen muchos perdedores pero pocos ganadores. Es probable que el positivismo [VIII] se cuente entre los primeros, pero actualmente no existe consenso sobre su posible reemplazo.

- No todos los métodos son igualmente adecuados para todas las tareas. Los fundamentos teórico-metodológico para la evaluación de los sistemas productivos deberán identificar las ventajas y desventajas relativas a cada uno de ellos.
- Ningún método es infalible e imparcial. No existe evaluación libre de defectos. Por eso, la teoría de la evaluación confía más en el trabajo constante y sistemático que en el estudio aislado.

b) Identifique las prioridades clave para la construcción del conocimiento

- Para los primeros teóricos de la evaluación resultaba más importante evaluar los efectos del programa que la implementación o las necesidades. Con los años aquella prioridad ha disminuido.
- Los primeros teóricos de la evaluación pusieron un énfasis especial en el uso de estándares científicos rigurosos para juzgar la certeza de los resultados. Posteriormente, se pensó que es más importante producir conocimientos útiles para tomadores de decisiones y generadores de políticas.

3.5.3 ¿Resulta útil contar con mejores teorías de la construcción del conocimiento?

Campbell y Stanley (1963) dan prioridad a la inferencia causal: “La validez interna es el mínimo básico sin el cual ningún experimento puede ser interpretado”. Estos autores quieren primero estar seguros de que los programas dan resultado, antes que generalizar éstos a otros lugares.

Cronbach (1980) difiere de Campbell: “La validez interna es sólo una preocupación secundaria para el evaluador”. Para él, las decisiones en circunstancias no estudiadas (una parte de la validez externa de Campbell) son más importantes. Cronbach ofrece una noción diferente de causa: “El progreso en el conocimiento de las causas consiste en parte en arribar gradualmente a formulaciones más completas y ricas de las relaciones entre las variables, la naturaleza de la manipulación, las condiciones que rodean a aquélla y las características de los resultados. El efecto de la intervención depende de las condiciones iniciales y, sin un análisis cuidadoso de las mismas, un experimento puede ser infructuoso”.

De forma más extrema Lincoln y Guba (1985, 1986) tienen como casi única premisa de su teoría de la evaluación, radicalmente diferente, el argumento de que no existe una realidad detrás de lo que cada uno de nosotros construye; para ellos, por lo tanto, la causalidad, la generalización y la verdad tienen poco significado útil. Defienden estrechamente el uso exclusivo del estudio de caso⁴, como la mejor forma de capturar la riqueza de la idiosincrasia de la realidad de cada persona. Si los argumentos de Lincoln y Guba (1985) son correctos, ello tiene importantes implicaciones para la práctica de la evaluación.

En el cuadro C.3.05. se presentan aquellos puntos en que se han logrado acuerdos en torno a las teorías de la construcción del conocimiento, y de aquellos otros en los que la discusión continúa en la actualidad.

4 En la página web de la Universidad de Arte y Diseño de Helsinki (<http://www.uiah.fi/projects/metodi/271.htm>) se menciona que en los *estudios de caso* los resultados que obtendremos permanecerán ciertos sólo en ese caso particular; los resultados no serán muy útiles para poder ser aplicados de modo inmediato a otros casos. A pesar de esto se acostumbra hacer *estudios de caso*, y la razón típica para ello es que el [sistema bajo estudio] es tan complicado que el investigador debe centrar toda su energía en el estudio de un caso singular, para revelar sus múltiples atributos y sus relaciones complejas con el contexto. En el *estudio de caso*, el investigador suele apuntar a adquirir la percepción más completa posible del [sistema], considerándolo como una entidad holística, cuyos atributos podemos entender en su totalidad solamente en el momento en que le examinemos como un todo. Cuando el investigador comienza a construir la [descripción] del sistema bajo estudio, la cuestión decisiva es si ya existen modelos que puedan ser usados como punto de partida.

Cuadro C.3.05. Acuerdos y desacuerdos en torno a las teorías de la construcción del conocimiento.

ACUERDOS	DESACUERDOS
Los aspectos epistemológicos y metodológicos son esenciales para la evaluación.	¿Que tan complejo es el mundo, especialmente el mundo social?
Todos los teóricos coinciden en postular un mundo real, pero difieren substancialmente en su percepción sobre la complejidad del mismo y sobre su habilidad para conocerlo.	¿Cuáles son las consecuencias de simplificar excesivamente la complejidad?
El positivismo lógico es una plataforma epistemológica que ningún teórico defiende ya, ni en la evaluación ni en su filosofía.	¿Cuál perspectiva epistemológica u ontológica brinda una base cognoscitiva más extensa o general?
La evaluación de programas es un esfuerzo empirico que sigue la tradición de las disciplinas sociales.	Según Shadish et al., los autores han dado prioridad a diferentes clases de conocimiento.
Durante el proceso de evaluación deben ser construidas diversas formas de conocimiento (causativo, generalización, descripción de la implementación, etc.), otorgándole un énfasis relativo a cada una de ellas según el caso.	- Descripción de los programas (Wholey).
Ningún método de las Ciencias Sociales puede ser eliminado a priori del repertorio del evaluador.	- Descubrimiento (Stake, Weiss, Guba y Lincoln).
Cualquier método puede fallar.	- Conexiones causales (Campbell y Scriven).
Para la construcción de conocimiento confiable y válido es preferible la realización de múltiples estudios al estudio aislado.	- Explicación.
La calidad del conocimiento se incrementa con su escrutinio público.	- Generalización.
	¿Qué métodos debe usar el evaluador? y ¿cuáles son los criterios que influyen esta elección?

3.6 Teoría de la práctica evaluativa

Se ocupa de las actividades de los evaluadores en el curso de su práctica profesional. Específicamente, aborda el papel de los evaluadores en su relación con los stakeholders del programa: ¿cómo decidir qué preguntas hacer?, ¿a quién, dónde y cuándo preguntar y qué métodos usar, dadas las prioridades que las preguntas expresan?, ¿qué incertidumbre es mayor? Los evaluadores están orientados hacia la acción. Si confían en la teoría es porque con ésta encuentran conceptos pragmáticos que orientan su trabajo, y ella les sugiere estrategias y métodos prácticos de implementación. Con lo anterior, su tema es también el de las limitaciones de tiempo, recursos financieros y habilidades del grupo, así como los estándares de trabajo. Su importancia radica en que enlista las tareas que un evaluador debe hacer, las opciones para hacerlas, los compromisos existentes entre ellas, los recursos requeridos y las justificaciones para elegir una tarea, en preferencia a otras, en situaciones prácticas.

3.6.1 Elementos de la teoría de la práctica evaluativa

La teoría de la práctica evaluativa depende de los otros cuatro componentes teóricos de la evaluación; sin embargo, es más que la suma del contenido de los otros componentes. Su propósito principal es darle prioridad a dicho contenido, dado el tiempo limitado, recursos y habilidades que restringen cualquier

evaluación. Este componente teórico contiene seis elementos: a) ¿cuándo debe realizarse, b) cuál debe ser el propósito de una evaluación?, c) ¿qué papel debe de jugar el evaluador?, d) ¿qué preguntas deberán ser realizadas?, e) ¿qué diseño será utilizado? y, f) ¿qué actividades serán llevadas a cabo para facilitar el uso de los resultados de la evaluación?

3.6.2 Una teoría de la práctica evaluativa "robusta" le brindará soporte a la evaluación de los sistemas productivos en la medida en que:

a) Cuento con un contenido detallado que tome en consideración lo siguiente:

- El término "detallado" toma la connotación de "realista". Las operaciones de evaluación deben pensarse y ejecutarse tomando en cuenta las limitaciones bajo las cuales trabajarán los evaluadores.
- Los evaluadores necesitan conocer los recursos requeridos, para implementar los diferentes métodos y cuidar la calidad de la información resultante.
- El cliente particular influencia la orientación del estudio; por ejemplo, los administradores son más responsables de la implementación de los programas que de las decisiones políticas sobre los mismos y, por ello, estarán más interesados en cómo mejorar el programa que en saber cuándo éste, como un todo, será efectivo. La elección de las preguntas debe llevar a la selección de los métodos. El papel a jugar define la práctica: los expertos en la metodología pueden ser menos propensos a preocuparse por el uso de los resultados de la evaluación.

b) Identifique las prioridades clave

Una buena teoría de la práctica evaluativa está relacionada con definir prioridades y analizar los compromisos implícitos. La práctica siempre presenta limitaciones de tiempo, recursos, personal, intereses, habilidades, etc. y, por lo tanto, también tiene que considerar las restricciones dentro de un entendimiento realista de las pérdidas y las ganancias.

Se debe ayudar a los practicantes a elegir entre las opciones, hasta encontrar aquellas que sean factibles. Esto se hace, por lo común, a través de herramientas heurísticas[IX] que guían la elección. Las herramientas heurísticas en la teoría de la práctica evaluativa son de dos tipos:

a) Herramientas de focalización.

Reducen la amplitud de las actividades posibles a través de prestar una atención preferente sobre algunos aspectos, más que sobre otros. Le dicen al evaluador qué subconjunto de papeles, preguntas, métodos o prácticas hay que tomar en cuenta. Los recursos de focalización siempre tienen éxito parcial, debido a que sus recomendaciones son realistas sólo para algunos evaluadores en determinadas situaciones. Por ello están inherentemente limitadas, debido a que expresan a los evaluadores sólo una parte de la escena completa.

b) Herramientas de contingencia.

Especifican prácticas que varían dependiendo de la situación. Las herramientas de contingencia permiten al evaluador ejercer un repertorio más amplio de habilidades, adecuadas a un conjunto más amplio de situaciones. No obstante, estas herramientas son complejas y requieren que los evaluadores posean un mayor número de técnicas y experiencia.

Ninguna herramienta heurística, por sí sola, captura toda la complejidad de la práctica; por lo mismo, es útil echar mano de más de un recurso. A fin de cuentas, al simplificar las entradas complejas, con el uso excluyente de los recursos heurísticos se corre el riesgo de sobresimplificar la realidad, dibujando un panorama inadecuado para la práctica evaluativa.

Cronbach (citado por Shadish *et al.*, *op. cit.*, p. 63), enfrentado con este arreglo de posibilidades y restricciones, afirma que la práctica de la evaluación es más un arte que una ciencia. Las posibilidades de elección son tan vastas que requieren un juicio maduro y gran virtuosidad en su combinación, y cada evaluación ocurre en circunstancias únicas, de manera que las combinaciones difícilmente se repiten en tiempo y lugar. La mejor teoría de la práctica evaluativa no intenta especificar reglas completas de las "buenas" prácticas. La mayoría de los evaluadores aún utiliza un conjunto limitado de reglas heurísticas para organizar las opciones dentro de conjuntos manejables.

3.6.3 ¿Resulta útil contar con mejores teorías de la práctica evaluativa?

Sí, ayudaría a ponderar las recomendaciones discrepantes que los diferentes teóricos dan a los evaluadores.

Wholey (1979) recomienda 4 pasos para la obtención de información:

- a) Realizar una evaluación de la evaluatividad.
- b) Llevar a cabo una valuación que tenga retroalimentación rápida.
- c) Realizar monitoreos del desempeño de la evaluación.
- d) Incluir los detalles necesarios para determinar la eficacia de las actividades del programa.

Stake (1978), a este respecto, prescribe más bien el uso de estudio de caso y Scriven (1976), por su parte, evita trabajar con los administradores y los objetivos del programa. En oposición a la recomendación de Stake, Campbell (1969) recomienda los métodos experimentales.

En el cuadro C.3.06. se ofrece una síntesis de aquellos puntos en que se han logrado acuerdos en torno a las teorías de la práctica evaluativa, y de aquellos otros en los que la discusión continúa en la actualidad.

Cuadro C.3.06. Acuerdos y desacuerdos en torno a las teorías de la práctica evaluativa.

ACUERDOS	DESACUERDOS
Las evaluaciones ocurren bajo limitación de recursos; esto requiere un análisis de las decisiones en las que se incurre.	¿Cuál debe ser el papel del evaluador?
Al menos al inicio, los evaluadores no son fácilmente aceptados por las partes involucradas.	¿Los valores de quién deben estar representados en la evaluación?
Un estudio aislado y único de evaluación está destinado a fracasar.	¿Qué preguntas debe hacer el evaluador?
Para facilitar el uso de los resultados de la evaluación, los evaluadores deben jugar un papel activo hasta el final.	Dadas las limitaciones de tiempo y recursos, ¿qué métodos usar para responder a qué preguntas?
	¿Qué debe de hacer el evaluador para facilitar el uso de los resultados de la evaluación?
	¿Cuáles son las contingencias importantes que influyen en cada una de las decisiones anteriores?

En este capítulo se introducen los fundamentos teórico-metodológicos de la disciplina de la evaluación.

- La evaluación es sólo una parte del complejo conjunto de actividades interdependientes para la solución de problemas. La evaluación ha sido una actividad eminentemente empírica, de ahí su tendencia pragmática y la importancia dada por ésta a los “cómos”. Existe un desbalance en la práctica evaluativa entre la gran atención dada a los métodos y la escasa atención dada a los problemas teóricos que guían la elección de los métodos. Ningún método es apropiado siempre y en todo lugar. Sin una formación sólida en teoría de la evaluación, el evaluador se limita a aprender a partir del ensayo y el error.
- Una teoría es un conjunto de conocimientos que organiza, categoriza, describe, explica, predice y ayuda a dominar un tópico. Una teoría integral de la evaluación debería describir y justificar por qué ciertas prácticas de evaluación nos conducen a una clase particular de resultados. Debería (a) aciarar las actividades y objetivos de las evaluaciones, (b) explicar las relaciones entre las actividades de evaluación y los procesos y metas que ellas facilitan y, (c) probar empíricamente las proposiciones, para identificar y resolver aquellas que entran en conflicto durante la investigación.
- Shadish et al. (1991) proponen que son cinco los fundamentos teórico-metodológicos de la evaluación:
 - A. Teoría de la programación social: Trata sobre cómo los programas y las políticas se desarrollan, mejoran y cambian, especialmente en lo tocante a los problemas sociales. Responde a: ¿cuáles son los problemas importantes que este programa puede resolver?, ¿puede el programa ser mejorado?, ¿resulta importante o valioso llevarlo a cabo? o, de no ser el caso, ¿qué sería valioso?
 - B. Teoría de la valuación: Se ocupa de la forma en que los valores pueden ser reflejados en las descripciones de programas. Responde a las preguntas: ¿es éste un buen programa?, ¿con base en qué noción de “bueno”?, ¿qué justifica la conclusión?
 - C. Teoría del uso de los resultados: Tiene que ver con los modos en que se usa la información de las disciplinas sociales para modificar programas y políticas. Responde a las preguntas: ¿cómo estar seguros de que los resultados serán utilizados rápidamente para mejorar el programa?, de no ser ése el caso ¿podría la evaluación ser utilizada de otra forma?
 - D. Teoría de la construcción del conocimiento: Ve la forma en que los investigadores aprenden sobre las acciones sociales. Responde a las preguntas: ¿cómo se puede saber todo lo anterior?, ¿qué se considera una respuesta confiable?, ¿qué causa esa confiabilidad?
 - E. Teoría de la práctica evaluativa: Comprende las tácticas y estrategias que los evaluadores siguen, dadas las restricciones que ellos enfrentan. Responde a las preguntas: ¿cómo se pueden limitar las opciones para hacer factible una evaluación?, ¿cuál es el papel del evaluador como educador, experto metodológico o juez de programas?, ¿qué preguntas deben hacerse?, ¿qué métodos deben emplearse?
- Durante la presente investigación se detectó que conceptos como “impacto ambiental” o “sustentabilidad” no lograron incorporarse a la plataforma conceptual y al ámbito de preocupación del pensamiento teórico de la disciplina. Por otro lado, dentro de la experiencia de los practicantes de la evaluación asociados a las escuelas de “evaluación del impacto ambiental” (años 60 a 90) y “evaluación de la sustentabilidad” (segunda mitad de los años 90 - siglo XXI) se detectó una falta de atención sobre los fundamentos teóricos de su trabajo. Es sobre la base de este hallazgo que la presente investigación encuentra un primer punto de “conexión creativa”: diseñar un instrumento de planeación que facilite llevar la experiencia de los teóricos de la evaluación hacia el ámbito de la práctica de la evaluación de la sustentabilidad, y la experiencia de los prácticos de la “evaluación del impacto ambiental” y la “evaluación de la sustentabilidad” hacia el ámbito teórico de la evaluación.

- I. Para Hutchinson (1995, p. 65), los valores son principios profundos que guían nuestra vida.
- II. González (Arteaga y González, 2004) define inversión como la renuncia a una satisfacción inmediata y cierta por la esperanza que se obtiene y de la cual el bien invertido es soporte. Cuando la *inversión* se mide en unidades monetarias, la esperanza de que se habla es conocida como “*rentabilidad*”. Ésta comúnmente es expresada como un porcentaje y proporciona una medida de qué tan grande es el beneficio financiero alcanzado en un proyecto, comparándolo contra la cantidad de dinero que fue necesario invertir en el mismo. Si bien el beneficio financiero es muy importante cuando el proyecto tiene como origen una inversión privada, aquel es tan sólo una de las formas de beneficio con que podemos evaluar el desempeño de un sistema productivo. Formas alternas de beneficio pueden ser medidas con base en indicadores sociales, económicos, políticos o ambientales.
- III. Ackoff —en su libro “El arte de resolver problemas”, 1978 (*vid.* Ackoff, 1997, p. 55) — afirma que un grupo está en *conflicto* con otro, si la acción del primero tiene el efecto de reducir el valor del resultado de la acción del segundo.
- IV. Ackoff (*op. cit.*) afirma que las *limitaciones* son restricciones que, ya sean impuestas desde adentro o desde afuera del sistema, afectan los posibles valores o características de las variables de diseño.
- V. La Real Academia Española (2001) define la *ética* como “parte de la filosofía que trata de la moral y de las obligaciones del hombre”. A su vez, en el American Heritage Dictionary (1992) se le define como “estudio de la naturaleza general de la moral y de las decisiones morales específicas realizadas por una persona”.
- VI. La Real Academia Española (*op. cit.*) define la *criterio* como “norma para conocer la verdad”. Por su parte en el American Heritage Dictionary (*op. cit.*) se define *criterio* como una regla sobre la cual se basa un juicio o decisión. En el ámbito de la evaluación de sistemas productivos, Acosta (1975) comenta que los *criterios de evaluación* nos permiten medir el logro hacia un objetivo.
- VII. En el Diccionario panhispánico de dudas de la Real Academia Española (2005) se indica que la palabra “estándar” es una adaptación gráfica de la voz inglesa “standard”. Como adjetivo significa “que sirve como modelo, patrón o referencia”... Como sustantivo se usa con los significados de “nivel”, referido a calidad, y “modelo o patrón”. Por su parte en el American Heritage Dictionary (*op. cit.*) se define “*standard*” como: “medida de comparación conocida, usada para valores cuantitativos y cualitativos”. En evaluación de proyectos dichos *estándares* permiten contar con una referencia de comparación para decidir si el proyecto cumple o no con un determinado *criterio*.
- VIII. La Real Academia Española (2001) define al *positivismo* como “sistema filosófico que admite únicamente el método experimental y rechaza toda noción a priori y todo concepto absoluto”. En el American Heritage Dictionary (*op. cit.*) se le define como doctrina filosófica que sostiene que la única fuente admisible de conocimiento humano proviene de la percepción a través de los sentidos.
- IX. La Real Academia Española (*op. cit.*) define a la *heurística* como “manera de buscar la solución de un problema mediante métodos no rigurosos, como por tanteo o reglas empíricas”. En el American Heritage Dictionary (*op. cit.*) se la define como “formulación especulativa que guía la investigación o solución de problemas”. La ANSI/IEEE (<http://members.fortunecity.es/rednovohcop/heuristi.html>), afirma que la *heurística* trata de métodos para la resolución de problemas, en los cuales las soluciones se descubren por la evaluación del progreso logrado en la búsqueda de un resultado final.

CAPÍTULO 4

EL MOVIMIENTO¹ (DÉCADA AÑOS 60 A 80) DE LA EVALUACIÓN A TRAVÉS DE SUS ESCUELAS

La epistemología nos enseña que unos “fundamentos firmes” son un ideal, es decir, son aproximables más no alcanzables... Podemos desde luego buscar dichos fundamentos, pero lo que encontremos será imperfecto y cambiará con el tiempo. Cada vez que los reconstruimos, esperamos hacerlos más fuertes. Pero el trabajo de construir fundamentos fuertes nunca termina... en el proceso es importante el identificar algunas preguntas y problemas cruciales alrededor de las cuales centrar fructíferamente nuestra investigación sobre los fundamentos de la evaluación.

Shadish, Cook y Levinton (1991)

¹ Vid. nota 13 en la introducción.

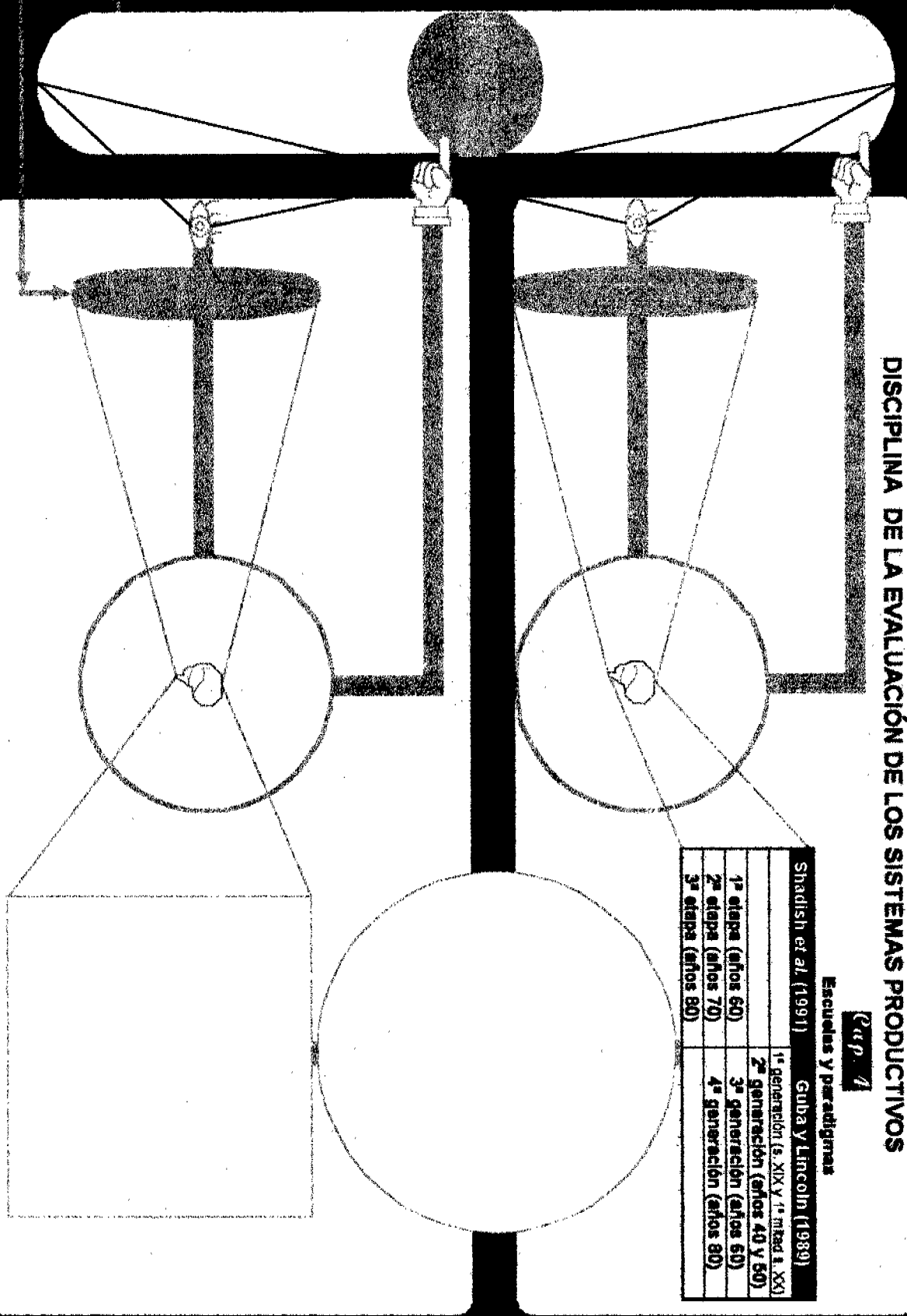
INVESTIGACIÓN Diseño de un instrumento de planeación para incorporar en la evaluación de sistemas: enfoques hacia la sustentabilidad

DISCIPLINA DE LA EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

Cap. 7

Escuelas y paratigmas

Shadish et al (1991)	Guba y Lincoln (1989)
	1ª generación (s. XIX y 1ª mitad s. XX)
1ª etapa (años 60)	2ª generación (años 40 y 50)
2ª etapa (años 70)	3ª generación (años 60)
3ª etapa (años 80)	4ª generación (años 80)



En el contexto de esta SEGUNDA PARTE, en el CAPÍTULO 4 se ubica el desarrollo que la disciplina de la evaluación de sistemas productivos ha tenido, a través de sus diferentes escuelas, durante el periodo comprendido entre las décadas de los años 60 a 80.

En el subcap. 4.1 se retoman y comparan los modelos que Shadish *et al.* (1991) y Guba y Lincoln (1989) respectivamente proponen para ubicar el desarrollo de la disciplina. Posteriormente se describen con cierto detalle la primera (subcap. 4.2), segunda (subcap. 4.3) y tercera (subcap. 4.4) etapa que Shadish *et al.* proponen para explicar este desarrollo. De esta forma, se concluye el segundo objetivo particular de esta investigación (*vid.* 1.5 en la Introducción): “Integrar los antecedentes teóricos de la evaluación de sistemas productivos” .

En este capítulo se da una descripción del carácter claramente antropocéntrica de la perspectiva que, en el desarrollo de la disciplina durante los años 60 a 80, mantuvieron las diferentes escuelas de la evaluación de los sistemas productivos. Esta descripción será de utilidad cuando posteriormente en la tercera parte de esta tesis se revisen las limitantes que presenta una perspectiva así para ubicar y explicar el surgimiento y desarrollo de las escuelas de “evaluación del impacto ambiental” y “evaluación de la sustentabilidad”, ya descritas en las secciones 2.1.1 y 2.2.1 respectivamente.

4.1 Los modelos de Guba y Lincoln y de Shadish *et al.*

Para describir la progresión que en el tiempo siguieron las escuelas de la evaluación, se equiparan las 4 generaciones históricas propuestas por Guba y Lincoln (*op. cit.*) con las 3 etapas propuestas por Shadish *et al.* (*op. cit.*) (*vid.* 1.2 en la introducción).

4.1.1 El modelo de 4 generaciones propuesto por Guba y Lincoln:

- 1ª Generación (1850 a 1950): enfatiza la función del evaluador como técnico en medición.
- 2ª Generación (años 40-50): enfatiza la función del evaluador como descriptor.
- 3ª Generación (años 60-70): enfatiza la función del evaluador como juez.
- 4ª Generación (años 80): enfatiza la función del evaluador como facilitador de la negociación.

1ª generación de Guba y Lincoln

En esta etapa los términos “medición” y “evaluación” fueron intercambiables. La función del evaluador es aún puramente técnica, como conocedor de los instrumentos disponibles para medir; cuando éstos no existían, se esperaba que el evaluador los creara. La legitimación de las ciencias sociales y la emergencia de la “administración científica” fueron dos factores contextuales que incentivaron, a finales del s. XIX y principios del s. XX, el surgimiento y desarrollo de esta 1ª generación de la evaluación. Guba y Lincoln (*op. cit.*) citan, dentro de los primeros exponentes en el desarrollo de esta 1ª generación a:

- Joseph Rice: Artículo “The futility of the Spelling Grind” (1897).
- Francis Galton, Wundt: Laboratorio de psicometría (1873 y 1879 respectivamente).
- Alfred Binet : prueba de inteligencia (I.Q.) (1912).
- Arthur Otis: selección de personal.
- Ronald Fisher: tablas estadísticas (1920).
- Gertrude Hildreth: pruebas mentales(1945) .

2ª generación de Guba y Lincoln

Esta generación se caracteriza por la descripción de las ventajas y desventajas de proyectos y programas², con respecto a ciertos objetivos definidos previamente.

En esta generación, si bien mantiene su función técnica, el evaluador también asume un nuevo papel como descriptor. La evaluación dejó de ser sinónimo de medición, pasando ésta a ser sólo una de sus técnicas.

Ralph W. Tyler es su primer exponente y, por su estudio de 8 años sobre un programa educativo publicado en 1942, se le conoce como el padre de la evaluación.

3ª y 4ª generación de Guba y Lincoln

Como se dijo anteriormente, la 3ª y 4ª generaciones descritas por Guba y Lincoln coinciden, respectivamente, con los planteamientos que hicieron Shadish *et al.* para su 1ª y 2ª etapas, mismas que son descritas a continuación.

4.1.2 El modelo de 3 etapas de Shadish *et al.*

- 1ª Etapa (años 60): enfatiza la búsqueda de la verdad sobre las soluciones a los problemas sociales; para Guba y Lincoln (3ª generación) significa el énfasis en el papel del evaluador como juez.
- 2ª Etapa (años 70): enfatiza la producción de resultados útiles en lo político y lo social; para Guba y Lincoln (4ª generación) significa el énfasis en el papel del evaluador como facilitador de la negociación.
- 3ª Etapa (años 80): integra las alternativas surgidas en las dos etapas previas.

El cuadro C.4.01. muestra las equivalencias en la integración de los planteamientos de Guba y Lincoln (*op. cit.*) y de Shadish *et al.* (*op. cit.*).

Cuadro C.4.01. Equivalencias de las generaciones de Guba y Lincoln con las etapas de Shadish *et al.*

Shadish <i>et al.</i> (1991)	Guba y Lincoln (1989)
	1ª Generación (s. XIX y 1ª mitad s. XX)
	2ª Generación (años 40 y 50)
1ª Etapa (años 60)	3ª Generación (años 60)
2ª Etapa (años 70)	4ª Generación (años 80)
3ª Etapa (años 80)	

Tanto la 1ª como la 2ª generaciones de Guba y Lincoln comprenden, más bien, una etapa de protoevaluación, pues en ninguna de ellas se cumple con el requisito de que la evaluación incluya un juicio de valor. Para los fines de este análisis, la 3ª y 4ª generaciones de Guba y Lincoln estarían incluidas en la 1ª y 2ª etapas del modelo de Shadish *et al.* Serán abordadas sólo como partes complementarias de este segundo modelo.

² Nuevamente, en este capítulo existe un paralelismo entre el término “*evaluación de programas sociales*” utilizado por Shadish *et al.* (1991), y el término “*evaluación de sistemas productivos*” utilizado a lo largo de este documento por lo que, para mantener la integridad de la redacción original de las fuentes, respetaremos el término “*evaluación de programas sociales*” cuando así sea utilizado por sus autores.

A continuación se expondrá la descripción de los rasgos principales de las tres etapas que, según Shadish *et al.*, definen los alcances progresivos del desarrollo de las escuelas de la evaluación. A cada una de estas etapas le corresponderá el cuerpo teórico característico que, como se vio en el capítulo 3, debe acompañar a toda escuela de la evaluación, y que consta de teorías para la construcción del conocimiento, la programación social, la valuación, el uso de los resultados y la práctica evaluativa.

4.2 Primera etapa de Shadish *et al.*

4.2.1 “Llevando la verdad a la solución de los problemas sociales”

Enfatiza la búsqueda de la verdad³ por sobre las soluciones “efectivas” a los problemas sociales.

Aquí se ubica la 3ª Generación descrita por Guba y Lincoln. En esta etapa los juicios son parte integrante de la evaluación y el evaluador retiene sus funciones anteriores, pero asume el nuevo papel de juez.

Exponentes de la primera etapa:

Michael S. Scriven: “la ciencia de la valuación”

- Filósofo de formación.
- Promueve modelos orientados por los efectos del sistema productivo (p. ej. Modelo Libre de Objetivos).
- Teoría libre de objetivos guiada por la “lista clave de verificación de la evaluación” (key evaluation checklist)⁴.
- Usuarios de los resultados de la evaluación: los consumidores.
- Fortalezas de su teoría de la evaluación:
 - Sólida fundamentación filosófica.
 - Provee una buena estructura conceptual para la disciplina.
 - Propone un conjunto integrado de fundamentos teóricos para la valuación.

Donald T. Campbell: “teoría experimental”

- Psicólogo de formación, epistemólogo y filósofo autodidacta.
- Metodólogo propositor de la “sociedad experimentalista” (experimental society)⁵. Promueve modelos orientados por una planeación basada en experimentos.
- Usuarios de los resultados de la evaluación: los generadores de políticas, así como los altos ejecutivos y directores en los sectores privado y público.
- Fortalezas de su teoría de la evaluación:
 - Sólida fundamentación epistemológica.
 - Provee una buena estructura conceptual para la disciplina.
 - Propone un conjunto de fundamentos teóricos sobre la relación ideal entre la sociedad y la evaluación de los programas sociales.
 - Integra una propuesta metodológica para evaluar la efectividad en los programas.
 - Aporta un conjunto de fundamentos teóricos rigurosos sobre la naturaleza de la construcción del conocimiento.

³ La Real Academia Española (2001) define *verdad* como: “Conformidad de las cosas con el concepto que de ellas forma la mente”. Por su parte en el American Heritage Dictionary (1992) se le define como: “aquello que es acorde con los hechos o la realidad”.

⁴ Lista de dimensiones y preguntas para guiar la evaluación.

⁵ Utopía científica basada en el experimento social que implanta sólo aquellos resultados que muestren sus bondades.

Ambos investigadores enfatizaron la mejora de los programas de evaluación, a través de implementar demostraciones efectivas a escala local, y del reemplazo de los programas inefectivos. Creían en los métodos abocados a demostrar conexiones causales (*vid.* C.3.04 en el subcap. 3.5).

Centraron el análisis del mérito de los programas en el grado de la resolución de los problemas sociales, utilizando estándares comparativos para la medición del desempeño.

Comparaban entre sí varios programas alternativos considerando, al mismo tiempo, que la evaluación del desempeño debería ser lo menos ambigua y prejuiciada posible.

4.2.2 Rasgos característicos de la primera etapa de la evaluación

El cuadro C.4.02. muestra las características que definen, según Shadish *et al.*, a esta primera etapa del movimiento de las escuelas de la evaluación.

Cuadro C.4.02. Rasgos que definen a la primera etapa de la evaluación.

1° ETAPA DE LA EVALUACIÓN SEGÚN SHADISH ET AL. (AÑOS 60)	
Anomalías que provocaron su aparición	Carencia de fundamentos teórico-metodológicos para la evaluación de programas.
	Auge de la inversión en programas sociales en la segunda post-guerra.
Énfasis sustantivo.	Solución de los problemas sociales; rigor científico, con un énfasis particular en un conocimiento causal válido sobre los efectos de los programas sociales.
Énfasis metodológico.	Sus exponentes podrían ser descritos como científicos teóricos, reduccionistas; idealistas sociales y reformistas.
Principales aportaciones.	Se desarrollaron estándares de evaluación rigurosos, tanto en el plano epistemológico como en el metodológico.
Problemas que enfrentan las teorías desarrolladas en esta primera etapa.	Las teorías desarrolladas serían las favoritas en un mundo ideal; desgraciadamente no es ése el mundo en el que vivimos.
	Limitaciones propias de una perspectiva reduccionista.
	Epistemológicamente la teoría de evaluación desarrollada es rígida.
	No se demostró, en los hechos, que las evaluaciones en esta etapa ayudaran a la solución de problemas sociales. No produjeron conocimiento útil para mejorar los programas.
	Por su academicismo, los exponentes no vieron la necesidad de adaptar sus soluciones a los problemas sociales del mundo real.

4.2.3 Teoría de la construcción del conocimiento

En esta etapa resultó prioritaria la búsqueda de la verdad. Se aceptó que probablemente existe una realidad externa al observador, pero ésta nunca podrá ser aproximada en forma perfecta y que es posible construir un conocimiento cercano a la realidad, aunque el prejuicio y los sesgos son un riesgo constante.

¿Qué prioridad debe darse a los diferentes tipos de conocimiento?

Entre las clases de conocimiento descritas por Shadish *et al.* (vid. cuadro C.3.04, cap. 3), Campbell y Scriven dan prioridad a las conexiones causales, la explicación y la generalización.

M. Scriven: para evitar que predominen los prejuicios del evaluador o que éste pudiera ser manipulado, enfatizó el control en la construcción del conocimiento y recurrió a técnicas extradiseño (metaevaluación, arreglos organizacionales).

D. Campbell: con la misma intención, enfatizó el control en el conocimiento de las múltiples amenazas a la validez, el uso de experimentos y el debate público intenso en demanda de conocimiento.

4.2.4 Teoría de la programación social

Se buscaban soluciones de implementación inmediata para los problemas sociales con programas novedosos que, si resultaban eficaces, pudieran ser adoptados en el momento o, en su defecto, en el futuro.

En esta etapa se daban dos supuestos:

- a) Los programas serían implementados y evaluados sin ambigüedad.
- b) Un dictamen de evaluación “exitoso” sería adoptado [en forma entusiasta] por los generadores de políticas, los prestadores de servicios y los administradores de programas.

4.2.5 Teoría de la valuación

Una evaluación no puede estar libre de juicios de valor. Es más, el propósito de la evaluación es el construir juicios de valor, pero éstos deben ser materia de hechos y no de opiniones. En el sentido anterior, una teoría de la valuación debía proporcionar los siguientes elementos a la teoría de la evaluación:

- Criterios a utilizar para juzgar el mérito de los programas.
- Grado de efectividad en la resolución de los problemas sociales.
- Estándares utilizados para juzgar el desempeño de los programas.
- Qué tan bien el programa sujeto a evaluación cubre las necesidades que dan origen a la intervención, particularmente si lo comparamos con otras alternativas para satisfacer dichas necesidades.

¿Se propone una síntesis de resultados en un juicio de valor final?

M. Scriven: aconsejó combinar los resultados en un único juicio de valor final acerca de la valía del programa. Argumentaba que las comparaciones entre programas alternativos son un aspecto clave, pues las elecciones difícilmente se dan entre hacer algo o no hacerlo, sino más bien entre hacer un programa o hacer otro. Por esto, un juicio de valor único y final debía resumir la valía del programa.

D. Campbell: coincidió con el sentir de Scriven, pero no estuvo de acuerdo en combinar el resultado de todas las variables. No buscaba llegar a un juicio de valor único, más bien prefirió que los stakeholders lleven a cabo su propia integración.

4.2.6 Teoría del uso de los resultados

Con relación a este elemento teórico, esta etapa podría ser llamada “instrumentalista” donde, con cierta ingenuidad, se asumían las siguientes premisas:

- a) Los generadores de políticas y los administradores utilizarían la retroalimentación sobre los efectos de los programas para mantener o expandir los programas eficaces, y para hacer cambios radicales en los programas no eficaces.
- b) Los evaluadores casi no tendrían que intervenir para que dichos cambios ocurriesen.

4.2.7 Teoría de la práctica evaluativa

En esta etapa se proponía evaluar la eficacia de los programas destinados a resolver los problemas sociales. Se advertía al evaluador acerca de mantener su distancia con respecto a los stakeholders, para evitar comprometer la integridad de la evaluación.

M. Scriven: creó el modelo “modus operandi”⁶, y recomendó el uso de un repertorio amplio de métodos.

D. Campbell: colocó a los métodos experimentales en el centro de la práctica evaluativa.

4.3 Segunda etapa de Shadish *et al.*

4.3.1 “Ubicando el énfasis en el uso eficiente y el pragmatismo”

La generación de múltiples alternativas durante esta etapa permitió desarrollar un conocimiento detallado acerca de cómo operan las organizaciones del sector público, lo que generó conocimiento valioso sobre los factores políticos y sociales de su problemática.

Exponentes de la segunda etapa

Carol H Weiss: “ligando la evaluación a la investigación política”

- Socióloga de formación, académica y consultora.
- Desarrolló la teoría del esclarecimiento en lo político: Buscó aportar “información esclarecedora”, esto es, información que facilitara el análisis de los aspectos políticos de la evaluación.

⁶ Shadish *et al.* (1991) comentan que el modelo “modus operandi” fue desarrollado por Scriven en 1976 para aquellas ocasiones en que se buscan los métodos más simples para inferir causas. Cuando un efecto es observado, el evaluador enlista las posibles causas, esperando encontrar que sólo una de éstas esté presente. En el caso de que muchas causas estén presentes, el evaluador deberá observar el patrón de las evidencias que cada causa puede dejar como agente causal activo. Un análisis causal cuidadoso sugerirá entonces la verdadera causa, de acuerdo con el patrón de evidencias encontrado.

- Fortalezas de sus teorías sobre la evaluación:
 - Incorporó el análisis del contexto político al ejercicio evaluativo.
 - Reforzó la preocupación por el análisis del uso de los resultados de la evaluación.
 - Puso énfasis en la habilidad para aportar información esclarecedora.

Joseph S. Wholey: “evaluación para el mejoramiento de los programas”

- Matemático de formación y funcionario público con amplia formación académica.
- Desarrolló la teoría de la ingeniería social llevándola a una escala nacional.
- Fortalezas de su teoría sobre la evaluación:
 - Aportó el concepto de evaluación de la evaluatividad.
 - Puso énfasis en el uso de los resultados para mejorar los programas sociales.
 - Prefirió los métodos cuantitativos.

Robert E. Stake: “evaluación sensible o comprometida y métodos cualitativos”

- Educador de formación, académico con posgrado en psicometría.
- Desarrolló la teoría del esclarecimiento a nivel local.
- Fortalezas de sus teorías sobre la evaluación (metodología del estudio de caso):
 - Más expansionista que reduccionista, se opuso a la confirmación teórica y a las pruebas de hipótesis. Su metodología fue adecuada para el descubrimiento, no así para la corroboración.

Ergon G. Guba e Yvonna S. Lincoln: “evaluación constructivista”⁷

- Académicos con formación en el área educativa.
- La evaluación propuesta por Guba y Lincoln descansaba sobre dos elementos:
 - Evaluación comprometida con los stakeholders: Fue una respuesta a la evaluación preordinal, en la cual el cliente y el evaluador diseñan y aplican la evaluación sin considerar la opinión de otros stakeholders.
 - Metodología constructivista: aceptaron que la realidad no existe objetivamente, sino que es construida por la gente e influenciada por una variedad de factores sociales y culturales.
- Fortalezas de su teoría:
 - Promovieron la participación amplia.
 - Fomentaron la corresponsabilidad de los involucrados.
 - Buscaron aportar información esclarecedora.
 - Consideraron que la evaluación y la acción son parte del mismo proceso.
- Debilidades:
 - Peca de ambigua, según varios autores.
 - La corresponsabilidad tiene sus riesgos.

⁷ Guba y Lincoln (1989, pp. 43 a 44) afirman que el *enfoque constructivista* (complementario al científico) se basa en una ontología relativista, una epistemología subjetivista y una metodología hermenéutica.

En la ontología relativista se niega la existencia de una realidad objetiva, afirmando en su lugar que la realidad es una construcción social de la mente, y que existen tantas de esas construcciones como individuos hay (desde luego que muchas de esas creencias serán compartidas). La ciencia es en sí misma una de tales construcciones... si las realidades son construcciones, entonces no pueden existir, excepto para imputaciones mentales, leyes naturales inmutables que gobiernen su construcción, v. gr. las leyes de causa-efecto.

Una epistemología subjetivista niega la posibilidad del dualismo objeto-sujeto, sugiriendo en cambio que los descubrimientos de un estudio existen precisamente debido a que existe una interacción entre el observador y el observado que, literalmente, crea lo que emerge del proceso de investigación.

En la metodología hermenéutica, como una consecuencia de sus definiciones ontológica y epistemológica, el enfoque constructivista rechaza la estrategia experimental (controladora y manipuladora de las variables) que caracteriza a la ciencia, y la substituye con el proceso dialéctico-hermenéutico. Éste enriquece la evaluación al considerar la interacción observador/observado en la creación de una realidad dada.

4.3.2 Rasgos característicos de la segunda etapa de la evaluación

El cuadro C.4.03. muestra las características que definen, según Shadish *et al.*, a esta segunda etapa del movimiento de las escuelas de la evaluación.

Cuadro C.4.03. Rasgos que definen a la segunda etapa de la evaluación.

2ª ETAPA DE LA EVALUACIÓN SEGÚN SHADISH ET AL. (AÑOS 70)	
Anomalías que provocaron su aparición.	Estándares científicos rigurosos dificultan que la evaluación sea terminada a tiempo y de manera útil. Información juzgada como inadecuada por los científicos, puede ser considerada aceptable por formuladores de políticas y administradores.
	Muchos problemas sociales son más resistentes al cambio de lo que aparentan.
	La 1ª etapa presenta problemas de programación social y de uso de los resultados de la evaluación.
	Incapacidad para acomodar el pluralismo de los valores.
	Necesidad de pasar del control absoluto del evaluador hacia el de los stakeholders.
	Necesidad de nuevas funciones para el evaluador: Como técnico ---> instrumento humano + analista de datos. Como descriptor ---> historiador + aportador de información pertinente. Como juez, coordinador y facilitador. Como colaborador dentro de un proceso político, responsable de los resultados.
Énfasis sustantivo.	¿Cómo es utilizada la información en el diseño y modificación de los programas?
Énfasis metodológico.	Sistémico aplicado, con un marcado rechazo al cientificismo reduccionista.
Principales aportaciones.	Se generaron una gran diversidad de métodos.
	Se comienza a considerar a los stakeholders.
Problemas que enfrentan las teorías desarrolladas.	Buscando alejarse del reduccionismo, Wholey, Stake, Guba y Lincoln adoptaron un expansionismo extremo, renunciando así a varios logros ganados con la 1ª etapa.

4.3.3 Teoría de la construcción del conocimiento

¿Cuál es la naturaleza del mundo; podemos conocerla en forma “verdadera”?

La construcción del conocimiento “verdadero” requiere métodos y recursos diferentes a los de la construcción de conocimiento “útil”; en este último caso se deberá aceptar una mayor incertidumbre.

Stake: la preocupación por la verdad es secundaria a la preocupación por la imparcialidad, la justicia, la equidad, el pluralismo y el uso de los resultados de la evaluación.

Wholey: no preguntó si tenemos el mejor conocimiento posible, sino sólo si los usuarios considerarían que el conocimiento es suficiente, dada cada situación.

Weiss: no abandonó la búsqueda de la verdad, pero tomó una posición menos rígida al afirmar que la evaluación revela sólo una verdad entre varias.

Guba y Lincoln: la evaluación construye la realidad. La construcción de evaluación consensada, que es el producto de la evaluación, estaría sujeta a una reconstrucción continua (cambio) que incluiría su refinamiento, revisión y, si es necesario, reemplazo. La evaluación es un proceso sociopolítico. Los aspectos

sociales, culturales y políticos, lejos de ser meros distractores o ruido distorsionante, serían integrales al proceso, y al menos tan importantes como lo son las consideraciones de adecuación técnica.

¿Qué prioridad debe darse a los diferentes tipos de conocimiento?

Wholey: la calidad de la implementación no puede ser tomada como algo dado de antemano. Pediría a los evaluadores que buscaran información para mejorar los programas. Al igual que Stake, Guba y Lincoln, estudió casos particulares, más que tratar de generalizar sus resultados a otros lugares y tiempos.

Weiss: su énfasis fue definido por su preocupación por el uso de los resultados de la evaluación. Describió a los programas como un medio de proveer información para la intervención, y buscó explicaciones causales para esclarecer cómo y por qué funcionan los programas. Según ella, los descubrimientos sirven para generar nuevos enfoques y, a su vez, la generalización guía la formulación de nuevas políticas.

Stake, Guba y Lincoln: asignaron prioridad al descubrimiento y la descripción de los programas, dejando para los stakeholders la obtención de conclusiones. Pensaron que los evaluadores usualmente conocen poco sobre las variables cruciales para poder desarrollar hipótesis pertinentes sobre las consecuencias. Estudiaron casos particulares, más que tratar de generalizar sus resultados a otros lugares y tiempos.

¿Qué métodos debe utilizar el evaluador?

- Wholey: recomendó dar seguimiento a los resultados, y prefirió los métodos cuantitativos.
- Weiss: también fue eminentemente cuantitativa; no obstante, propuso el uso de métodos múltiples, sin dar una orientación para la elección de aquéllos.
- Stake: opinó que la causalidad puede ser descrita a satisfacción de la mayoría de los stakeholders usando estudios de caso. Prefirió realizar una intensa observación cualitativa en el sitio para llegar a la implementación de los programas.
- Guba y Lincoln: utilizaron un método constructivista, también llamado hermenéutico. El producto de la evaluación debería ser una agenda de negociación para aquellas demandas, preocupaciones y problemas que no pudieran ser resueltos en el intercambio dialéctico-hermenéutico. Pensaban que los estudios de caso son al menos tan buenos como otros métodos para la inferencia causal y, aun más, serían preferibles, ya que responden a un amplio rango de preguntas.

4.3.4 Teoría de la programación social

En esta etapa, esta teoría puso de manifiesto dos rasgos para la implementación de los programas sociales:

a) El refinamiento gradual es la alternativa válida para mejorar los programas

Cambian más los programas a través de mejoras graduales que a través de su reemplazo. El cambio casi siempre es paulatino, más que radical.

Weiss: buscó alternativas menos convencionales, cuidando de mantener supuestos realistas sobre la programación y el cambio social. Escogió hacer investigación que influyese de forma importante en los programas y las políticas, aun cuando los resultados fueran a ser utilizados en el largo plazo.

b) Una propuesta de programa social gana solidez si se identifica a los agentes de cambio

En la etapa precedente los investigadores no consideraron a los agentes de cambio.

Wholey y Weiss: se ocuparon sobre todo de los tomadores de decisiones a nivel estatal y federal.

Stake, Guba y Lincoln: se ocuparon de los stakeholders a nivel local; la creación de soluciones sería papel de la ciudadanía, no de los evaluadores ni de los formuladores de políticas. El evaluador sólo proveería a los stakeholders de un mejor entendimiento de sus programas, para que estuvieran en mejores condiciones de diseñar sus propias soluciones a sus propios problemas.

4.3.5 Teoría de la valuación

Criterios de mérito

En esta segunda etapa los autores propusieron construir los criterios a partir de los valores y objetivos de los stakeholders, pues éstos reflejan de mejor manera el contexto político que como lo hace el criterio de resolución de problemas sociales, usado por Campbell y Scriven en la primera etapa.

Guba y Lincoln: la definición de objetivos implica acuerdos de valor. La pregunta era: ¿los valores de quiénes van a predominar?, o ¿qué diferencias de valor deberán negociarse? No sólo los descubrimientos estarían sujetos a diferentes interpretaciones sino que los hechos, en sí, estarían determinados en una interacción con un sistema de valores; así, cada acto de evaluación se convierte en un acto político.

Estándares de desempeño

Los teóricos de la primera etapa pedían que el programa elegido fuera el “mejor” dentro de las alternativas evaluadas. En cambio, para los exponentes de la segunda etapa, los programas podían ser considerados como “buenos” siempre y cuando cumplieran con especificaciones de niveles mínimos de desempeño.

Síntesis de los resultados dentro de un juicio de valor final

En la segunda etapa no encontramos una preocupación importante por establecer un único juicio final. Se prefiere dejar que cada conclusión valga por sí misma y que los formuladores de políticas, los administradores y los stakeholders asignen sus propios pesos y ponderaciones.

4.3.6 Teoría del uso de los resultados

El uso se convirtió en la preocupación dominante de esta etapa del desarrollo teórico. Esto obligó a considerar un repertorio más amplio de alternativas para el uso de los resultados de la evaluación. Para esta segunda etapa, la teoría del uso de los resultados buscaba:

a) Más precisión en el uso de los resultados destinado a lograr mejoras en los programas

Wholey: promovió, entre los empleados públicos de nivel medio, el uso de los resultados para lograr mejoras en los programas, pues ellos estaban en posibilidades de manejarlos.

Weiss: se concentró en las decisiones que dependen de los formuladores de políticas y los altos funcionarios.

Stake, Guba y Lincoln: escucharon y recolectaron información relevante sobre los stakeholders locales.

b) Dar mayor importancia al papel de información esclarecedora

Wholey: justificó los cambios marginales en el corto plazo.

Weiss: afirmó que el uso instrumental lleva a cambios graduales, que frecuentemente son variaciones menores con respecto a lo que ya se viene haciendo. Ella prefería ver que la evaluación se usara para dar información sobre la naturaleza y causas de los problemas sociales, pues dicha información podría ayudar para gestar mejores políticas en el futuro.

Guba y Lincoln: la evaluación sería un proceso conjunto a lograrse a través de los consensos⁸ que requiere, al menos, esclarecer las posturas en conflicto.

c) Poner mayor atención en identificar a los usuarios de los resultados de la evaluación

Los primeros evaluadores tenían en mente a los formuladores de políticas y los altos funcionarios (Campbell), y a los consumidores (Scriven), como usuarios de los resultados de la evaluación. Los teóricos de la segunda etapa querían que los evaluadores identificasen a los usuarios específicos y que trabajaran estrechamente ligados a ellos.

Stake: expandió la lista de stakeholders para incluir a clientes, proveedores y administradores locales.

Weiss y Wholey: orientaron sus trabajos hacia los administradores federales y estatales.

Guba y Lincoln: debería encontrarse, de ser posible, una evaluación que fusionara el acto de evaluación y sus actividades de seguimiento en un todo indistinguible. Para ellos, la evaluación depende del contexto y los valores locales, no pudiendo ser generalizados sus resultados a otros sitios. La evaluación es un proceso para compartir la responsabilidad, más que para asignarla.

4.3.7 Teoría de la práctica evaluativa

En esta segunda etapa, la práctica fue mas allá de la preocupación sobre el diseño y la medición, e involucró un contacto cercano con los planes, programas, operaciones y consecuencias. Buscó legitimar las prácticas para la formulación de preguntas y el uso del conocimiento.

Los evaluadores de esta etapa prefirieron sólo unos cuantos métodos

Wholey: recomendó la búsqueda secuencial de información.

Weiss: aconsejó utilizar varios métodos.

Stake, Guba y Lincoln: prefirieron los estudios de caso y la evaluación comprometida con los stakeholders.

⁸ Guba y Lincoln (*op. cit.*, p. 9) comentan que el *consenso* no implica un mayor grado de realidad. Con él sólo se comparte una construcción que tiene realidad para los involucrados, pues el consenso siempre estará sujeto a error dado que es un producto del pensamiento humano.

El evaluador le dió participación a los stakeholders

Guba y Lincoln: una buena evaluación debería generar más preguntas que respuestas. La evaluación es un proceso cuya conducción apropiada requiere que el evaluador se enfrente cara a cara con los stakeholders. Así, el evaluador se transforma en un colaborador político, un administrador de etapas, un configurador de realidades y un agente de cambio, compartiendo la responsabilidad.

Se enfatizaron el nivel de las fuentes en el que se obtiene información esclarecedora

Stake: congruentemente con la importancia que este autor le da a los empleados públicos de nivel medio, él llevó el problema de la obtención de información esclarecedora a su contexto local.

Weiss: congruentemente con la importancia que esta autora le da a los formuladores de políticas y los altos funcionarios, ella llevó el problema de la obtención de información esclarecedora a nivel nacional.

Se definió la escala en la cual deben ubicarse los procesos de “ingeniería social”

Wholey: se ocupó de los procesos de “Ingeniería social” a escala nacional.

Patton: se ocupó de los procesos de “Ingeniería social” a escala local.

4.4 Tercera etapa de Shadish *et al.*

4.4.1 “Tratando de integrar el pasado”

En esta etapa surgieron teorías para integrar las alternativas desarrolladas en las dos etapas previas.

Exponentes de la tercera etapa:

Lee J. Cronbach: “evaluación funcional para un mundo con acomodados políticos”

- Matemático y químico de formación, formación doctoral en psicología educativa.

Peter H. Rossi: “evaluación comprometida, diseñada a la medida y guiada por la teoría”

- Sociólogo de formación. Consultor de la mayoría de las agencias federales.
- Fortalezas de sus teorías sobre la evaluación:
 - Integró un conjunto amplio de prácticas evaluativas.
 - Integró una “teoría amplia” de la evaluación.

4.4.2 Rasgos característicos de la tercera etapa de la evaluación

El cuadro C.4.04. muestra las características que definen, según Shadish *et al.*, a esta tercera etapa del movimiento de las escuelas de la evaluación.

Cuadro C.4.04. Rasgos que definen a la tercera etapa de la evaluación.

3ª ETAPA DE LA EVALUACIÓN SEGÚN SHADISH ET AL. (AÑOS 80)	
Anomalías que provocaron su aparición.	Buscó una síntesis del trabajo y los resultados de las etapas precedentes.
Énfasis sustantivo.	Se practicó una evaluación contingente.
Énfasis metodológico.	Se buscó integrar las perspectivas reduccionista (1ª etapa) y expansionista (2ª etapa) de la evaluación en un todo coherente.
Principales aportaciones.	Propuso una perspectiva ecléctica (*) que guiara al evaluador en el uso contingente de las diferentes teorías y metodologías.
	Atendió no sólo el aspecto descriptivo de la programación social, sino también los requerimientos de validez del conocimiento que preocuparon a los teóricos de la 1ª etapa.
	Rossi propuso una "teoría contingente" especificando en qué circunstancias, y para qué propósitos, tendrían sentido las diferentes prácticas.
Problemas que enfrentan	La mayoría de los evaluadores se quedaron cortos en habilidades, experiencia, recursos y tiempo para llenar el "perfil del evaluador" propuesto por Rossi.

(*) Actitud intelectual que se limita a examinar el pensamiento ajeno, escogiendo lo que les parece verdadero y valioso sin intentar reunir, en un todo acabado, los fragmentos recogidos. Si la aceptación de concepciones ajenas y diversas se realiza sin examinar su contenido de verdad, cabe hablar de sincretismo (Brugger, 2000).

4.4.3 Teoría de la construcción del conocimiento

Hay en la evaluación múltiples epistemologías, métodos y prioridades. Por ello, los teóricos de la 3ª etapa reconocieron que no existía una perspectiva para la construcción del conocimiento que contara con el suficiente soporte empírico y teórico para dominar la disciplina. No ofrecieron nuevas perspectivas ni resolvieron los conflictos epistemológicos de la evaluación. Mostraron, sin embargo, apertura ante nuevas formas de pensamiento y un gran escepticismo hacia todo aquél que reclamara tener "la respuesta". Fueron epistemológicamente "humildes".

Prefirieron asignar prioridades por etapas y evitar juicios sobre qué conocimiento es más importante:

- En las etapas tempranas de desarrollo del programa, cuando aún se sabe poco sobre el problema y sus soluciones, se daría prioridad al descubrimiento y la descripción de la implementación.
- Para programas nuevos, sus teorías compartieron conceptos y métodos con Stake y, en parte, con la obtención secuencial de información de Wholey.
- En programas extensos, que operaron por un largo tiempo, se propuso el "monitoreo descriptivo" sugerido por Wholey y el análisis descriptivo de los resultados del programa.
- Para investigar una hipótesis causal valiosa y específica, se propuso el uso de métodos experimentales o técnicas complejas de modelación causal.

En ocasiones, dentro de un mismo estudio, se requería que los evaluadores abordaran la descripción, encadenamiento causal, explicación y generalización de los programas, con diferentes prioridades según las circunstancias. Por lo anterior, y en términos de su factibilidad, validez y capacidad de exploración contra confirmación, en esta etapa se analizaron el pro y contra de los diferentes métodos existentes:

- Métodos experimentales aleatorios.
 - Contestan preguntas del tipo causa-efecto, limitadas a un momento particular en el pasado.

- No ayudan al descubrimiento, ni a la contextualización de las relaciones causa-efecto observadas ni a saber si la relación causal puede ser generalizada.

b) Método de las encuestas.

- Proporcionan respuestas para gran cantidad de preguntas que son relevantes para la evaluación.
- Van orientadas hacia el descubrimiento, pero lo están en menor medida que el estudio de caso.

c) Método del estudio de caso.

- Proporciona respuestas para gran cantidad de preguntas que son relevantes en la evaluación.
- Provee de una descripción gruesa y está orientado al descubrimiento.
- No ayuda mucho a conformar hipótesis causales u obtener generalizaciones.

Rossi: utilizó una epistemología más convencional. Abordó la evaluación como un científico social realista con una inclinación cuantitativa. Sostuvo que ningún método, por sí solo, proporciona respuestas completas, sin prejuicio o sesgo. Defendió el uso conjunto de cuasi-experimentos aleatorios y modelos causales.

Cronbach: sostenía que ningún método en forma aislada provee de respuestas completas y sin prejuicio o sesgo, pero defendió el uso conjunto de técnicas cuantitativas y cualitativas.

4.4.4 Teoría de la programación social

Para la 3ª etapa, esta teoría atendió a los siguientes elementos:

a) Rescata conceptos sobre la programación social

Los programas sociales están sujetos a los efectos del quehacer político y cambian gradualmente. El mejorar los programas existentes en el corto plazo, da mejor oportunidad para el cambio social en el largo plazo.

Se debe continuar explorando la necesidad de cambios paradigmáticos.

b) Reconoce que los cambios radicales requieren una planeación a más largo plazo

Rossi: aceptó la estabilidad de los programas existentes, pero también propuso que la evaluación debe contribuir a los cambios radicales en los programas sociales. Su solución es muy a la Campbell: evaluar proyectos novedosos de demostración como pruebas piloto para nuevos programas. Él quiso asegurarse que la información sobre la evaluación de las innovaciones estuviera disponible para los formuladores de políticas cuando, en el futuro, éstos propusieran nuevos programas y políticas.

Cronbach: advirtió que las evaluaciones son usadas principalmente para justificar y mejorar programas futuros, no así el programa sujeto a evaluación. Para él la importancia de una mejora gradual depende de: a) el dinero invertido, b) el número de personas y sitios afectados, c) la probabilidad de lograr las metas y, d) beneficios adicionales. Reconoció que la valoración de dicha importancia corresponde sólo a los stakeholders.

4.4.5 Teoría de la valuación

Criterios para juzgar el mérito de los programas

Los teóricos de la 1ª etapa establecieron juicios sobre qué tan buenos eran los programas. Para la 2ª etapa renunciaron a ello, porque los valores de los evaluadores eran un límite a superar y porque la democracia está construida sobre la base de dar a los stakeholders el derecho de hacer juicios de valor. Los teóricos de

la 3ª etapa se ubicaron en una posición media: la confianza depositada en los stakeholders es complementada por el uso de enfoques ajenos a ellos. Para construir criterios acerca del mérito de los programas e informar al evaluador sobre los valores relevantes involucrados, de modo que ningún valor importante fuera subestimado, se utilizaron múltiples procedimientos :

- Análisis de las demandas que clientes, proveedores de servicios y administradores de programas hacen sobre los efectos del programa y sobre los factores responsables de dichos efectos.
- Análisis de los factores que alimentan o nutren las decisiones que los generadores de políticas o los administradores están dispuestos a realizar en el futuro cercano.
- Simulación a través de modelos, para explicar cómo los insumos de un programa pueden ser transformados por el proceso, hasta llegar a los productos finales.
- Estimación de qué tanto se satisficieron las necesidades materiales de clientes y usuarios.
- Detección de todos los efectos del programa, intencionados o no, dañinos o benéficos.

Rossi: como uno de los criterios con los que la pertinencia de los programas deberá ser medida, aconsejó a los evaluadores tomar en cuenta los intereses y valores de los stakeholders, rescatando la valoración de las necesidades que dan origen a la intervención.

Cronbach: está más cercano que Rossi a los teóricos de la 2ª etapa y advirtió a los evaluadores acerca de ser perceptivos a los valores de la “comunidad que da forma a la política”. Pedía a los evaluadores convertirse en educadores de los stakeholders, para sensibilizarlos hacia las necesidades y valores de los demás, mostrándoles así a todos otras perspectivas sobre los programas.

Llamó la atención sobre la necesidad de contar con teorías sustantivas de las ciencias sociales, como fuente de perspectivas independientes para la realización de los programas.

Estándares de desempeño

Los teóricos de la 1ª etapa juzgaban los programas contra sus alternativas. Entre los de la 2ª etapa, Wholey juzgó a los programas contra niveles de desempeño absoluto definidos por los administradores; Stake permitió a los stakeholders construir sus propios estándares y Weiss definió los estándares absolutos y relativos dependiendo de las circunstancias. Por su parte, los teóricos de la 3ª etapa asumieron una postura ecléctica.

Rossi: utilizó estándares absolutos para discutir si los programas satisfacían las necesidades y estándares de la comparación de grupos experimentales.

Cronbach: prefirió los estándares absolutos (en oposición clara con Scriven).

Síntesis de resultados en un juicio de valor final

Los teóricos de la 1ª Etapa buscaban un juicio de valor final. Los de la 2ª etapa argumentaron que el evaluador que integra su propio juicio de valor final está interfiriendo con las tareas de los stakeholders, y recomendaron que los evaluadores simplemente reportaran cómo se comportan los programas en relación con cada uno de los criterios. Los teóricos de la 3ª etapa pidieron la presentación de una conclusión por separado para cada criterio, pues diferentes conclusiones garantizan diferentes grados de confianza, y las conclusiones individuales cambian menos cuando se presentan solas que si son parte de una síntesis dependiente de una única ponderación, con la cual difícilmente todos los stakeholders estarían de acuerdo.

4.4.6 Teorías del uso de los resultados

Esta etapa buscó integrar las propuestas para el uso instrumental y el uso esclarecedor, donde los stakeholders harían las preguntas de evaluación y supervisarían el progreso de la misma.

Propuestas para facilitar el uso instrumental

Siguieron una versión generalizada de la teoría de Wholey, donde el evaluador detecta previamente a los usuarios potenciales, descubre problemas o aspectos donde los stakeholders tienen una mayor preocupación, mantiene con éstos un contacto frecuente durante la evaluación, se enfoca en aspectos que los stakeholders pueden controlar y hace todo esto en forma oportuna, aun a riesgo de disminuir la calidad de la información.

Propuestas para facilitar el uso conceptual o esclarecedor

Esta etapa llamó la atención sobre las preguntas que tenían que ver con la raíz de los problemas sociales, y con el porqué los esfuerzos por cambiar dichos problemas habían topado con dificultades. Se hizo notar que el uso esclarecedor de la evaluación, a diferencia del uso instrumental, debería ser conducido sin la presión de responder en forma inmediata a demandas de información específica. Los académicos podrían conducir una evaluación así, pues cuentan con los recursos y las facilidades para dicho trabajo.

Cronbach: para informar y guiar a los generadores de políticas analizó vías interinstitucionales para hacer acopio de la información sobre un problema y sus soluciones.

4.4.7 Teoría de la práctica evaluativa

Con excepción de Weiss, los teóricos de la 1ª y 2ª etapas aconsejaban al evaluador adoptar un conjunto específico de prácticas. Weiss, por su parte, recomendó el uso de prácticas múltiples, pero fue menos clara sobre cómo decidir cuál de ellas utilizar en diferentes circunstancias. Los teóricos de la 3ª etapa fueron más allá; integraron las prácticas de los teóricos anteriores, y definieron las situaciones contingentes en que alguna práctica específica presentaba ventajas sobre otras. Asumieron que todas las teorías representan soluciones razonables a ciertos problemas que los evaluadores pueden enfrentar.

El control de la contingencia, entonces, estaría diseñado de acuerdo con la etapa de desarrollo del programa:

- a) En programas ya existentes se recomendaría el seguimiento, para una mejora gradual de la implementación del programa (siguiendo recomendaciones de Wholey).
- b) En programas nuevos se usarían técnicas orientadas al descubrimiento, incluyendo la valoración de necesidades, los estudios de caso y las técnicas cuantitativas, también recomendadas por Wholey, para ganar rápidamente información sobre la implementación. El objetivo es detectar los problemas potenciales y asegurar que el programa quedara diseñado para satisfacer necesidades relevantes, así como para descubrir problemas inesperados.
- c) En proyectos demostrativos se recomendaría mostrar las relaciones causa-efecto a través de métodos experimentales, cuasiexperimentales y el modelado causal, buscando mantener la capacidad descriptiva del evaluador acerca de los procesos que apoyan una generalización.

Cronbach: Aportó la noción de la utilidad de diferentes preguntas para especificar contingencias, mas allá de la mera subdivisión del proyecto en etapas de desarrollo

En este capítulo se ubica el desarrollo que la disciplina de la evaluación ha tenido, a través de sus escuelas.

- Guba y Lincoln reconocen cuatro “generaciones” en el desarrollo de la disciplina. En la 1ª (1850 a 1950) se enfatiza la función de medición del evaluador; en la 2ª (años 40-50) el énfasis se pone en la función de descriptor; en la 3ª (años 60-70) el evaluador asume un papel como juez y, finalmente, en la 4ª (a partir de los años 80), si bien se mantiene la importancia de las otras funciones, se resalta la función de facilitador del diálogo y la negociación.
- Por su parte Shadish *et al.* (1991) prefieren utilizar un modelo de tres etapas para describir el desarrollo de la disciplina. Los rasgos más sobresalientes de estas etapas son:

Primera Etapa: enfatiza la búsqueda de la verdad (años 60).

- A. Énfasis en la solución de los problemas sociales y el rigor científico.
- B. Desarrollo de estándares rigurosos, tanto en el plano epistemológico como en el metodológico.
- C. Sus exponentes se podrían describir como científicos teóricos, idealistas sociales y reformistas.
- D. Las teorías desarrolladas bajo la perspectiva reduccionista son demasiado rígidas, y las soluciones teóricas resultantes no se adaptaron a los problemas sociales del mundo real.

Segunda Etapa: enfatiza la producción de resultados valiosos en lo político y lo social (años 70).

- A. Generación de una gran diversidad de métodos y de consideración a los stakeholders.
- B. Hace énfasis en cómo utilizar la información en el diseño y mejoramiento de los programas.
- C. Utiliza una perspectiva sistémica aplicada, con un marcado rechazo al cientificismo.
- D. Al adoptar un expansionismo extremo, renuncia a varios logros ganados durante la 1ª etapa.

Tercera Etapa: enfatiza una integración ecléctica de los logros de las dos etapas previas (años 80).

- A. Se busca integrar las perspectivas reduccionista y expansionista en un todo coherente.
- B. Se guía al evaluador en el uso contingente de las diferentes teorías y metodologías.
- C. Se atienden por igual los aspectos descriptivos de los programas y la validez del conocimiento.
- D. Se reconoce que las exigencias de este tipo de evaluación pueden exceder los recursos disponibles.

- Cabe hacer notar que las tres etapas anteriores reflejan claramente el interés de los evaluadores por el desarrollo de los sistemas humanos, al tiempo que descuidan a los sistemas naturales, situación que en el capítulo 6 ubicaremos como una “perspectiva antropocéntrica”. La descripción implícita de la perspectiva antropocéntrica será de utilidad cuando posteriormente, en la tercera parte de esta tesis, se analicen las limitantes que dicha perspectiva muestra para ubicar y explicar el surgimiento y desarrollo de las escuelas de “evaluación del impacto ambiental” (años 70 a 90) y “evaluación de la sustentabilidad” (segunda mitad de los años 90 - siglo XXI). Es en este hecho donde la presente investigación va a encontrar un segundo punto de “conexión creativa”: ubicar y describir perspectivas que, a diferencia de la antropocéntrica, permitan incluir en la disciplina de la evaluación a las escuelas arriba mencionadas, así como a la generalidad de las propuestas del “paradigma de la sustentabilidad”.
- Apoyándose en los fundamentos descritos en los capítulos 1 a 4, y después de realizar una extensa revisión bibliográfica, en el capítulo 5 se propondrá una nueva plataforma de aproximación conceptual hacia la disciplina de la evaluación. En el capítulo 6 se utilizará dicha plataforma para diseñar el instrumento de planeación buscado. Finalmente, en los capítulos 7 y 8 se hará uso de ambos resultados para ubicar, respectivamente, tanto a los diferentes enfoques desarrollados sobre la sustentabilidad, como al movimiento de las escuelas de la evaluación, que en un contexto más amplio incluya a las descritas por Shadish *et al.*, pero también a otras que no son mencionadas por estos autores, en especial aquellas asociadas con la “evaluación del impacto ambiental” y la “evaluación de la sustentabilidad”.

TERCERA PARTE

APORTACIONES DE ESTA INVESTIGACIÓN

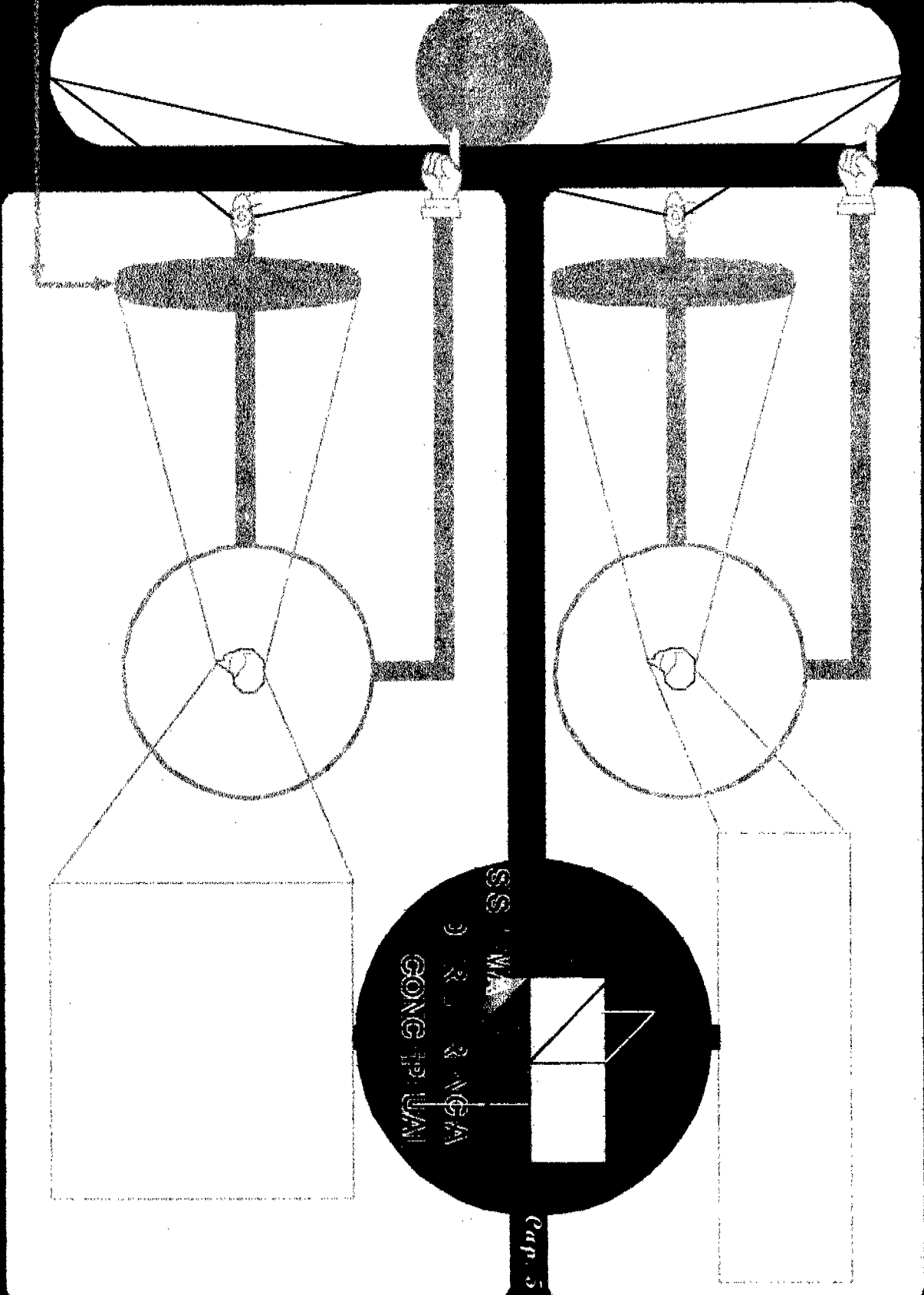
CAPÍTULO 5

SISTEMAS DE REFERENCIA CONCEPTUAL: PROPUESTA CARTOGRÁFICA

“Mientras que la primera fase de la cibernética tomaba un enfoque empírico para el estudio del sistema nervioso, la segunda fase de la cibernética creaba una base filosófica para la investigación neurofisiológica. La tercera fase, la cibernética de sistemas conceptuales, mira a la comunidad que crea y sostiene las ideas y la motivación de los miembros de dicha comunidad.”

Umpfey (1994)

INVESTIGACIÓN: Diseño de un instrumento de planeación para incorporar en la evaluación de sistemas, enfoques hacia la sustentabilidad



En la TERCERA PARTE de este documento se abordan del tercer al sexto objetivos particulares de esta investigación (*vid.* 1.5 en la introducción); respectivamente: proponer las bases de una nueva plataforma de aproximación conceptual para la disciplina de la evaluación de los sistemas productivos, aplicar dicha plataforma al diseño del instrumento de planeación buscado, y utilizar el instrumento diseñado para ubicar tanto a los diferentes enfoques que han emergido sobre la sustentabilidad, como a la evaluación del impacto ambiental y la evaluación de la sustentabilidad como parte del movimiento de las escuelas de la evaluación.

Particularmente en el CAPÍTULO 5 la búsqueda de una nueva plataforma conceptual desembocará en la propuesta cartográfica de los “sistemas de referencia conceptual” y sus productos derivados. Si bien, para los fines específicos de nuestra investigación, este resultado es aún un producto intermedio en el camino hacia el diseño del instrumento de planeación buscado, probablemente también sea en sí mismo un resultado valioso, en un ámbito que va más allá de la disciplina de la evaluación de los sistemas productivos.

En el subcap. 5.1 se construyen las bases para proponer a los “sistemas de referencia conceptual” como una nueva plataforma útil para ubicar conceptográficamente a las escuelas de la evaluación. En el subcap. 5.2, se resalta la utilidad de los “mapas de referencia conceptual” y los “sistemas de información conceptual” —productos derivados a partir de la plataforma propuesta— para el estudio y desarrollo de la disciplina.

5.1 ¿Una cartografía para el mundo conceptual?

Para todos resulta evidente que, en el mundo material, un buen mapa [I] de referencia geográfica es un instrumento de mucha utilidad para ubicarse y trazar rutas de desplazamiento dentro del espacio físico. Ahora bien, en el mundo de las ideas y los conceptos [II] también resultaría muy útil¹ poder contar con un instrumento similar. Con esa vocación, en esta tesis se propone a los “mapas de referencia conceptual” como instrumentos de planeación, útiles al efecto de ubicar conceptográficamente a las escuelas y/o corrientes del pensamiento y de la práctica de la evaluación, y como guía metódica para trazar rutas conceptuales de la mente humana.

No obstante que la literatura reciente² da cuenta de numerosos trabajos que abordan el tema de la esquemática de las ideas y los conceptos, en el curso de esta investigación no se ha encontrado, hasta la fecha, ningún trabajo que formalice el uso del principio de conceptorreferencia por coordenadas [III].

1 Esta necesidad queda indirectamente manifiesta por Climént (1993, p. 106) al buscar dar respuesta a las siguientes preguntas, producto de su reflexión sobre la planeación e implementación de modelos alusivos al cambio provocado en y por el hombre:

¿por qué se está proponiendo este modelo conceptual?

¿de qué contexto teórico y práctico proviene?

¿qué se va a cambiar y afectar a través de él?

¿qué argumentos -teorías, tesis, supuestos, encuentros, etc.- existen para darle soporte?

¿en qué terreno o contextos opera?

¿qué macrocontextos son omitidos?

¿en qué principios filosóficos y de desarrollo se apoya?

¿qué clase de intereses animan su implementación y cuáles la desaprueban?

¿quién comparte esos principios e intereses?

¿qué ventajas y desventajas aporta este modelo con respecto a otros acercamientos?

2 *vid.* el anexo A2.

5.1.1 Definición y ubicación de los conceptos básicos sobre los que descansa la propuesta de los "sistemas de referencia conceptual"

Utilizando una analogía con los términos empleados en la GEOgrafía, en esta tesis se aventuran términos como: "sistemas de referencia conceptual", "sistemas de información conceptual", "mapas de referencia conceptual", "sistemas de coordenadas conceptuales", "espacio y regiones conceptual", "puntos, ejes, planos y campos de referencia conceptual", "sistemas de posicionamiento conceptual", etc. La simple mención de estos términos sugiere un mundo de posibilidades futuras para el desarrollo de una metodología emergente: la cartografía conceptual, dentro de la disciplina de la "CONCEPTOgrafía"³. En este trabajo se proponen las siguientes definiciones básicas:

CONCEPTOGRAFÍA

Técnica para la representación gráfica de ideas y pensamientos a través de sus conceptos fundamentales. Varios autores identifican a esta técnica con la ideografía.

ESQUEMÁTICA

Rama de la conceptografía en que se estudian los diferentes formatos y códigos gráficos de representación de conceptos.

CARTOGRAFÍA CONCEPTUAL

Rama de la esquemática (*vid.* nota 21 en la Introducción y el anexo A2) orientada hacia el arte o técnica de elaborar mapas de referencia conceptual (*vid.* 7 párrafos iniciales de A2.4 en los anexos).

MAPA DE REFERENCIA CONCEPTUAL (*)

Representación gráfica en que, de manera sintética, se resalta la ubicación (a través de coordenadas espaciales) de regiones del mundo conceptual. En este tipo de gráficas la posición es una característica fundamental de la información proporcionada. Es un instrumento de mucha utilidad para quienes están tratando de ubicar diferentes enfoques⁴ y/o paradigmas, producto del trabajo de las escuelas/corrientes dentro de cierta disciplina, o ámbito del pensamiento y/o la práctica.

ESCUELA / CORRIENTES

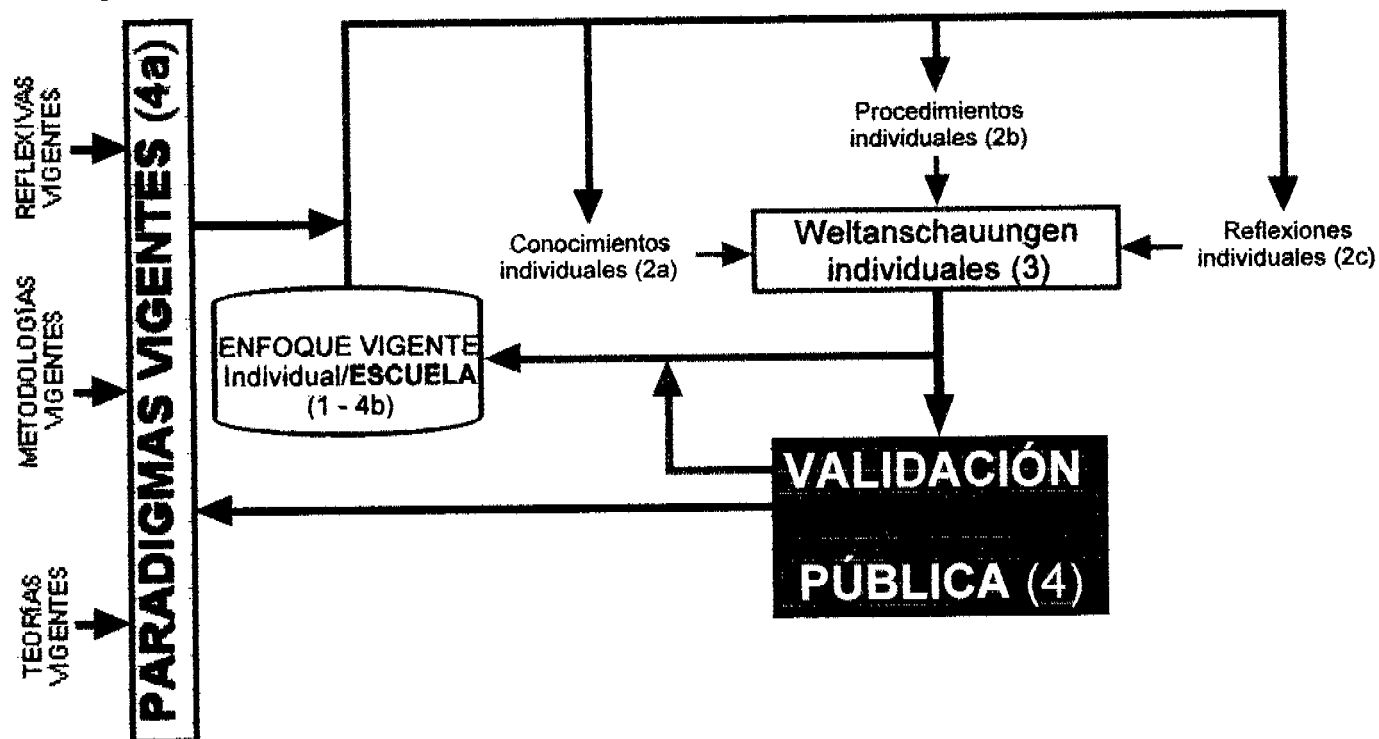
Comunidad de pensamiento y/o práctica que, en el desarrollo de una disciplina, comparte en su seno un mismo "enfoque" de interacción con el mundo. Cuando un conjunto de escuelas comparten una misma perspectiva [IV] de cognición, intervención o reflexión, se dirá que forman parte de una misma corriente del pensamiento y/o la práctica.

³ En el anexo A2 se da un panorama actual sobre la *conceptografía* (*vid.* A2.1), la *iconografía conceptual* (*vid.* A2.2), la *esquemática conceptual* (*vid.* A2.3) y la *cartografía conceptual* (*vid.* A2.4), todos ellos temas relevantes para ubicar la naturaleza y genealogía de la plataforma conceptual y el instrumento de planeación propuesto en esta investigación.

⁴ En este trabajo se propone que un *enfoque* es como una "lente mental" que ordena y da sentido a la realidad; se integra por tres perspectivas: una cognitiva, una de intervención y otra de reflexión. Esta semiología es similar a uno de los dos significados que Checkland en 1977 atribuye al término "weltanschauung" (*vid.* Checkland, 1981); también resulta similar a una de las interpretaciones más usuales que se le da al término, propuesto por Thomas Kuhn en 1962, "paradigma" (*vid.* Kuhn, 1985). Sin embargo, en este trabajo se prefiere reservar el uso de los términos "weltanschauung" y "paradigma" para referirse al conjunto sistematizado de logros que explican una parte del mundo.

En este punto parece conveniente detenerse por un momento para hacer la distinción que en este trabajo, según su escala individual o colectiva, se hará de los siguientes pares de términos: conocimientos/teorías, procedimientos/metodologías, reflexiones/reflexivas y weltanschauungen/ paradigmas (vid. anexo A1).

Figura F.5.01. Proceso de construcción de weltanschauungen individuales y paradigmas públicos.



Cuando un individuo utiliza un enfoque particular ("1" en F.5.01)⁵ para interactuar con el mundo construirá un conjunto propio de conocimientos, procedimientos y reflexiones sobre el mundo ("2").

Se asume que un conocimiento representa la unidad funcional mínima del pensamiento individual nacido de la investigación cognoscitiva ("2a"); es un conjunto de enunciados (constructos, definiciones y proposiciones) con función representativa de alguna parte del mundo real. Cuando un conocimiento es comprobado públicamente pasa a ser reconocido como teoría. Mediante un razonamiento análogo, en este trabajo se proponen también los términos procedimiento, para referirse a la unidad funcional mínima del pensamiento individual nacido del diseño de intervención ("2b"), mismo que define la secuencia de actividades a realizar para lograr un fin, y que cuando es comprobado públicamente pasa a ser reconocido como metodología; reflexión, para referirse a la unidad funcional mínima del pensamiento individual nacido de la introspección reflexiva ("2c"), misma que es considerada como un conjunto de enunciados (constructos, definiciones y proposiciones) con función representativa de una parte del mundo conceptual, y que cuando es comprobada públicamente pasa a ser reconocida como una reflexiva (*).

El término weltanschauung [V] ("3") denotaría, entonces, al conjunto de logros (conocimientos, procedimientos y reflexiones) que un individuo utiliza para explicar una parte del mundo. Cuando una weltanschauung es comprobada públicamente ("4"), pasa a ser reconocida como paradigma (teorías, metodologías y reflexivas) ("4a") y con ello, el enfoque tiende a consolidarse como una escuela ("4b").

⁵ En los siguientes tres párrafos, todos los números entrecorriados estarán referidos a la figura F.5.01.

Como una extensión del análisis anterior, se propone que el conjunto de weltanschauungen que en un momento dado son aceptadas por una persona conforman una cosmovisión, como una imagen conceptual personal y temporal que representa y da sentido a la realidad que le rodea.

Se proseguirá ahora con algunas otras definiciones:

SISTEMA DE REFERENCIA CONCEPTUAL (*)

Instrumento de la cartografía conceptual útil para guiar la “navegación” por el “mundo de los conceptos”. Está definido por dos elementos: a) un sistema de coordenadas conceptuales y, b) la caracterización de las regiones de un “espacio conceptual”.

SISTEMA DE COORDENADAS CONCEPTUALES (*)

Sistema que se forma al juxtaponer dos o más ejes de referencia conceptual. Estos sistemas permiten ubicar enfoques/escuelas y/o weltanschauungen/paradigmas sobre ejes conceptuales cuyos extremos suelen representar perspectivas o puntos de vista opuestos desde los cuales se interactúa con el mundo.

ESPACIO CONCEPTUAL (*)

Espacio definido por la proyección de un sistema de coordenadas conceptuales. Puede ser de 1º ó 2º orden. En el primer caso albergará enfoques/escuelas; en el segundo caso alojará las “imágenes” proyectadas al “observar” un objeto o sistema a través de algún enfoque/escuela, es decir weltanschauungen/paradigmas.

REGIÓN CONCEPTUAL (*)

Subdivisión artificial de un espacio conceptual que busca resaltar, bajo algún criterio particular, aspectos relevantes de dicho espacio.

EJES, PLANOS y CAMPOS DE REFERENCIA CONCEPTUAL (*)

Términos asociados al análisis topológico del espacio conceptual. Un eje conceptual (línea o vector) estaría denotando un “espacio conceptual monodimensional”, un plano conceptual (superficie o área) correspondería a un “espacio conceptual bidimensional”, un campo conceptual (volumen) sería un “espacio conceptual tridimensional”. En progresión lógica, podríamos llegar a definir así espacios conceptuales multidimensionales.

DISCIPLINAS

Categorías artificiales⁶ en que el ser humano suele dividir a la filosofía, la ciencia y la tecnología, de acuerdo con una convención sobre la naturaleza de los objetos, sistemas o fenómenos que cada una de ellas estudia.

TEMAS RELEVANTES DE UNA DISCIPLINA (*)

Ámbitos de estudio que configuran, de manera extensa, a una disciplina⁷.

⁶ El mundo, afirma Checkland (*op. cit.*, p. 79), es un complejo gigantesco con conexiones densas entre sus partes. Debido a nuestra capacidad limitada para abordar el “todo”, nos vemos obligados a dividirlo en áreas que podamos examinar individualmente. Para ello, se han propuesto diversos principios de racionalidad —sería ingenuo esperar que una versión fuese aceptada en consenso, dados los diferentes propósitos para los cuales cada uno sirve— que clasifican el conocimiento. Las *disciplinas* así creadas resultan ser tan prácticas, y nos han sido reforzadas a lo largo de todo nuestro proceso educativo, que es fácil olvidar que las divisiones que proponen son arbitrarias y encontramos difícil ver la unidad [natural] que yace bajo ellas.

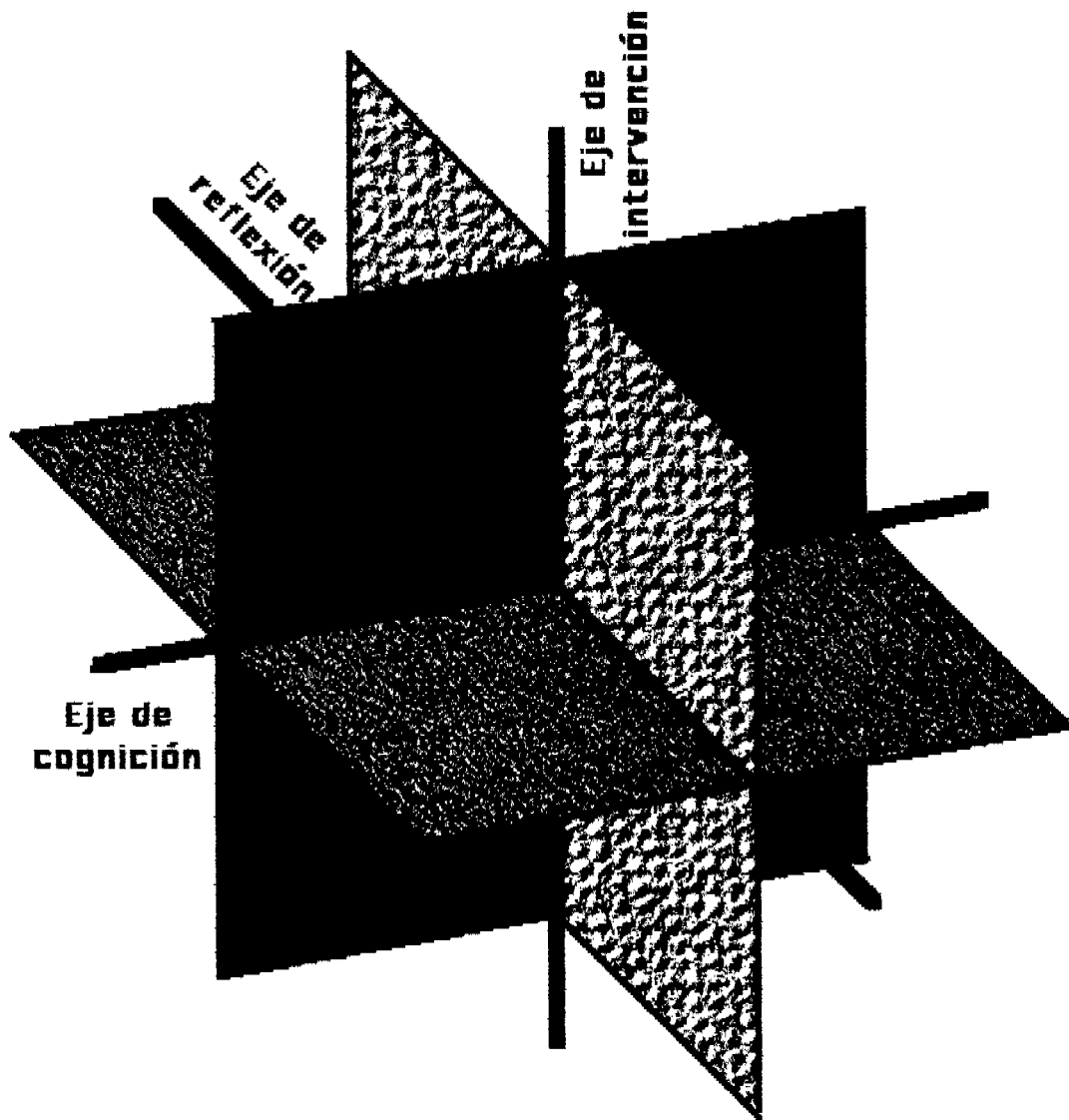
⁷ Con base en esta definición se podría afirmar que Shadish *et al.* (1991) (*vid. cap. 3*) proponen que son cinco los *temas disciplinarios* que configuran la disciplina de la evaluación de los programas sociales: a) programación social, b) valuación, c) uso de resultados, d) construcción del conocimiento y, e) práctica evaluativa.

5.1.2 Desarrollo básico de un sistema de coordenadas conceptuales

Como se vio en la secc. 5.1.1, un sistema de referencia conceptual está compuesto de dos elementos: a) Un sistema de coordenadas conceptuales y, b) la caracterización de las regiones del espacio definidas por aquél. En esta sección se presenta el desarrollo básico del sistema de coordenadas conceptuales así propuesto.

Un espacio conceptual queda determinado por la naturaleza de los ejes de referencia que conformarán el sistema de coordenadas conceptuales. Es una propuesta básica (*vid.* figura F.5.02.) en este trabajo el sobreponer tres ejes conceptuales: el eje de cognición, el eje de intervención y el eje de reflexión, para integrar un sistema de coordenadas que servirá como nueva plataforma conceptual donde ubicar el desarrollo de las escuelas de la evaluación.

Figura F.5.02. Sistema de coordenadas conceptuales propuesto.



El sistema de coordenadas conceptuales propuesto se puede utilizar para ubicar, en un espacio conceptual de 1er orden, los diferentes enfoques con los que, en un momento histórico determinado, se estudian los temas relevantes de una disciplina o ámbito del pensamiento y la práctica. En este caso:

- El eje de cognición se integra al reunir las diferentes perspectivas con que se cuenta para llevar a cabo un proceso de investigación cognoscitiva⁸; el eje de intervención se forma al reunir las diferentes perspectivas con que se cuenta para llevar a cabo un proceso de diseño de intervención; el eje de reflexión se integra al reunir las diferentes perspectivas con que se cuenta para llevar a cabo un proceso de introspección reflexiva. En el sentido de Checkland (1981, *vid.* Checkland, 1997), se podría decir que estas tres perspectivas, representan “teorías metodológicas”⁹ para la cognición, intervención y reflexión.
- De acuerdo a lo anterior, un punto sobre el eje de cognición representa una perspectiva particular para conocer el mundo. Un punto sobre el eje de intervención representa una perspectiva particular para actuar sobre el mundo. Un punto sobre el eje de reflexión representa una perspectiva particular para reflexionar sobre el mundo.
- Un punto dentro del espacio conceptual definido por la confluencia de una perspectiva de cognición “X”, una perspectiva de intervención “Y” y una perspectiva de reflexión “Z”, representará un enfoque particular, es decir, una lente específica para conocer, reflexionar e intervenir en el mundo.
- En el espacio de referencia conceptual de 1º orden descrito, una línea recta paralela al eje de cognición representa el conjunto de enfoques formados al variar la perspectiva de cognición, una vez que se han fijado las perspectivas de intervención y reflexión. Una línea recta paralela al eje de intervención representa el conjunto de enfoques formados al variar la perspectiva de intervención, una vez que se han fijado las perspectivas de cognición y reflexión. Una línea recta paralela al eje de reflexión representa el conjunto de enfoques formados al variar la perspectiva de reflexión, una vez que se han fijado las perspectivas de cognición e intervención.
- A su vez, una superficie perpendicular al eje de cognición representa el conjunto de enfoques formado a partir de las diferentes combinaciones de perspectivas de intervención y reflexión, una vez que se ha fijado una perspectiva de cognición. Una superficie perpendicular al eje de intervención representa el conjunto de enfoques formado a partir de las diferentes combinaciones de perspectivas de cognición y reflexión, una vez que se ha fijado una perspectiva de intervención. Una superficie perpendicular al eje de reflexión representa el conjunto de enfoques formado a partir de las diferentes combinaciones de perspectivas de cognición e intervención, una vez que se ha fijado una perspectiva de reflexión.

8 Los procesos de *investigación cognoscitiva*, *diseño de intervención* e *introspección reflexiva* son tres procesos mentales básicos a través de los cuales, respectivamente, conocemos, intervenimos y reflexionamos sobre el mundo (*vid.* anexo A1). La ontología es la rama de la filosofía cuya orientación se acerca más al estudio del proceso de introspección reflexiva; la gnoseología lo es para el proceso de la investigación cognoscitiva y, por su parte, la cibernología (*) lo es para el proceso de diseño de intervención. La ontología se dedica al estudio de la naturaleza de la realidad última, de las categorías más básicas, de las causas fundamentales del ente. La gnoseología trata sobre la teoría del conocimiento; analiza su naturaleza, tipos, origen, fundamentos, grado de veracidad y límites. La epistemología es, a su vez, la rama de la gnoseología que se ocupa del conocimiento científico. La cibernología trata sobre la teoría de la actividad humana y sus valores; analiza los problemas éticos asociados a la generación y operación de la tecnología y los sistemas productivos, su naturaleza, tipos, grado de eficacia, eficiencia, efectividad, justicia y equidad entre otros.

9 Peter Checkland (*op. cit.*, p. 21 y 22) refiere que las *teorías sustantivas* son teorías acerca de una materia de estudio (p. ej. teorías físicas o teorías químicas o teorías biológicas, etc), mientras que las *teorías metodológicas* son teorías que describen como realizar la investigación (p. ej. método científico).

Se puede también utilizar el sistema de coordenadas conceptuales propuesto para “ubicar”, dentro de un espacio conceptual de 2º orden, los diferentes weltanschauungen/paradigmas que, en un momento histórico determinado, una persona o escuela/corriente del pensamiento respectivamente han postulado para representar una parte del mundo, comprenderla y actuar sobre ella. En este caso:

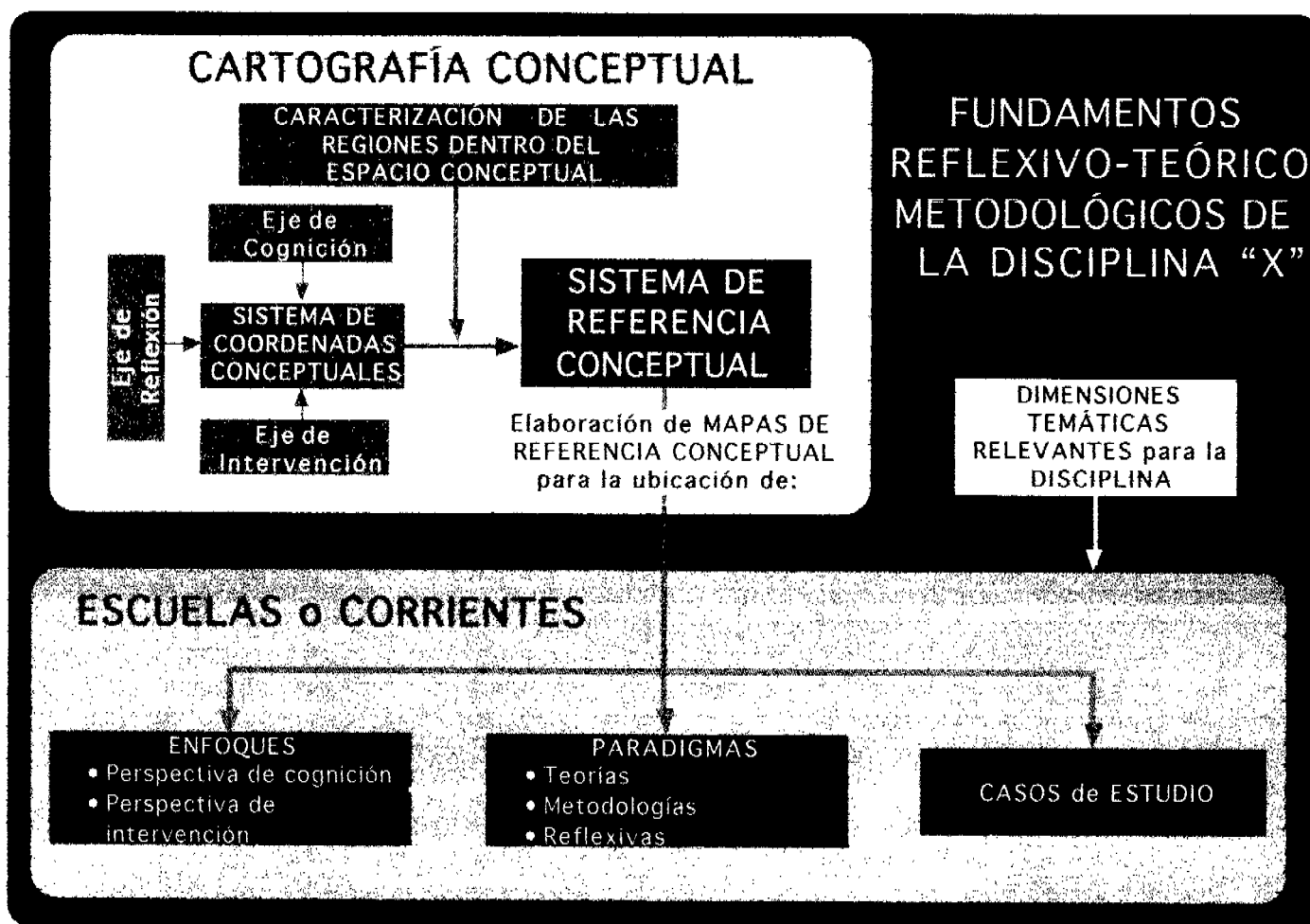
- El eje de cognición se integra al reunir los diferentes conocimientos/teorías con que se cuenta para representar el objeto o sistema bajo estudio; el eje de intervención se forma al reunir las diferentes procedimientos/metodologías con que se cuenta para actuar sobre el objeto o sistema bajo estudio; el eje de reflexión se integra al reunir las diferentes reflexiones/reflexivas con que se cuenta para comprender el objeto o sistema bajo estudio. En el sentido de Checkland (*op. cit.*), se podría llamar a estos tres elementos, respectivamente, conocimientos/teorías, procedimientos/metodologías y reflexiones/reflexivas sustantivas (*vid. nota 9 en este capítulo*) del objeto o sistema bajo estudio.
- De acuerdo a lo anterior, un punto sobre el eje de cognición representa un conocimiento/teoría relativo al objeto o sistema bajo estudio. Un punto sobre el eje de intervención representa un procedimiento/metodología para actuar sobre el objeto o sistema bajo estudio. Un punto sobre el eje de reflexión representa una reflexión/reflexiva sobre el objeto o sistema bajo estudio.
- Un punto dentro de este espacio conceptual definido por la confluencia de una teoría “X”, una metodología “Y” y una reflexiva “Z”¹⁰, representará un weltanschauung/paradigma particular sobre el objeto o sistema bajo estudio, es decir, el conjunto sistematizado de logros que una persona/escuela utiliza para explicar una parte del mundo.
- En el espacio de referencia conceptual de 2º orden descrito, una línea recta paralela al eje de cognición representa el conjunto de conocimientos/teorías formadas al variar la perspectiva de cognición, una vez que se han fijado las perspectivas de intervención y reflexión. Una línea recta paralela al eje de intervención representa el conjunto de procedimientos/metodologías formados al variar la perspectiva de intervención, una vez que se han fijado las perspectivas de cognición y reflexión. Una línea recta paralela al eje de reflexión representa el conjunto de reflexiones/reflexivas formados al variar la perspectiva de reflexión, una vez que se han fijado las perspectivas de cognición e intervención.
- Una superficie perpendicular al eje de cognición representa el conjunto de fundamentos reflexivo-metodológicos formados a partir de las diferentes combinaciones de perspectivas de intervención y reflexión, una vez que se ha fijado una perspectiva de cognición. Una superficie perpendicular al eje de intervención representa el conjunto de fundamentos teórico-reflexivos formados a partir de las diferentes combinaciones de perspectivas de cognición y reflexión, una vez que se ha fijado una perspectiva de intervención. Una superficie perpendicular al eje de reflexión representa el conjunto de fundamentos teórico-metodológicos formados a partir de las diferentes combinaciones de perspectivas de cognición e intervención, una vez que se ha fijado una perspectiva de reflexión.

10 En un análisis similar, Climent (1993, p.108) comenta que un modelo puede fundamentarse en conocimientos empíricos, científicos y filosóficos, siendo en muchos casos difícil distinguir unos de otros, puesto que en el universo humano ellos están hermanados, y los modelos constituyen fragmentos de mayor o menor magnitud, pero siempre pequeños, de ese universo. De ahí que la calidad y bondades de los modelos no son privilegio de ninguno de estos tipos de conocimiento, sino del sentido que entre sí generan en la razón de quien los observa... Los modelos ponen de relieve patrones, no sólo sobre la manera como es percibido el mundo, sino también sobre la actitud que se adopte para desenvolverse en y con el entorno. En el uso y aplicación de los modelos, quedan de manifiesto componentes esenciales de los procesos de interacción, transformación y ajuste hombre-entorno.

5.2 Mapas y sistemas de información conceptual

Como ya se ha dicho, los sistemas de referencia conceptual son un instrumento de la cartografía conceptual que permiten ubicar y sistematizar las perspectivas, enfoques, conocimientos/teorías, procedimientos/metodologías, reflexiones/reflexivas y weltanschauungen/paradigmas que diferentes personas/escuelas pudieran generar sobre los temas relevantes de la disciplina en cuestión. En la figura F.5.03. se presenta la relación existente entre los conceptos definidos en las secciones 5.1 y la propuesta que en este subcapítulo se hace de lo que son los fundamentos reflexivo-teórico-metodológicos (*) de una disciplina.

Figura F.5.03. Relación entre la cartografía conceptual y los fundamentos reflexivo-teórico-metodológicos de una disciplina.



FUNDAMENTOS REFLEXIVO-TEÓRICO-METODOLÓGICOS DISCIPLINARIOS

Conjunto ordenado y sistematizado de todo aquello que una escuela sabe acerca de una disciplina; es el conjunto de paradigmas y casos de estudios que, sobre las dimensiones temáticas relevantes de una disciplina, sostiene una escuela. En términos cartográficos, es el meta-espacio conceptual conformado por todas las dimensiones temáticas relevantes de una disciplina, observadas a través del enfoque de una escuela particular.

5.2.1 Utilidad de los mapas de referencia conceptual

Para resumir e integrar los conceptos vertidos hasta ahora, se puede decir que la cartografía conceptual es un instrumento de la conceptografía que, a través de un sistema de referencia, elabora mapas donde ubicar los conceptos generados por una o varias personas/escuelas que aborda(n) el estudio de un mismo objeto o sistema. Pero, ¿qué tipo de mapas se pueden obtener con este instrumento? y, ¿qué utilidad potencial tendrían? De acuerdo con los dos tipos de espacio conceptual descritos (de 1er y 2º orden) en la sec. 5.1.1, en este trabajo se proponen también dos tipos básicos de mapas de referencia conceptual:

MAPAS DE REFERENCIA CONCEPTUAL DE 1er ORDEN

Permiten ubicar y caracterizar los “enfoques” que utiliza una persona/escuela para interactuar con el mundo. De acuerdo a su dimensionalidad es posible dividirlos en:

1. *Monodimensional* (ubica perspectivas básicas: cognición, intervención, reflexión, etc.).
2. *Bidimensional* (ubica combinatorias de dos perspectivas, cuando otras permanecen fijas).
3. *Tridimensional* (ubica “enfoques”, es decir la combinatoria de tres perspectivas, cuando otras permanecen fijas).
4. *n-dimensional*¹¹ (ubica combinatorias de “n” perspectivas, cuando otras permanecen fijas).

Los mapas de primer orden son útiles para el estudio y desarrollo de las diferentes perspectivas y enfoques con que diferentes personas/escuelas conocen e intervienen en el mundo. De esta manera permiten conocer y comprender creencias, valores, principios, normas, guías, etc., es decir, las causas profundas que explican por qué una persona/escuela particular, llega a conclusiones diferentes a las de otras personas/escuelas.

El “navegar” en estos espacios conceptuales de 1er orden puede resultar de mucha utilidad en el momento de enfrentar lo que Tomas Kuhn —en su libro “la estructura de las revoluciones científicas”, 1962 (*vid.* Kuhn, 1985)— llamó “anomalías”¹² y “crisis”, cuya resolución el mismo autor ubica en las “revoluciones científicas” asociadas al desarrollo de la “ciencia extraordinaria” (*vid.* secc. 8.2).

11 Desde luego en estos casos se requerirá que el sistema de coordenadas se extienda también a “n” ejes de referencia conceptual, para así dar cabida a otras dimensiones del pensamiento y la práctica.

12 Kuhn (*op. cit.*, pp. 27, 93, 100, 110, 136 y 211) comenta que las *anomalías* son fenómenos para los que un investigador no está preparado por sus paradigmas. Surgen como el reconocimiento de que, en cierto modo, la naturaleza ha violado las expectativas inducidas por el paradigma. La percepción de una anomalía abre un periodo en que se ajustan las categorías conceptuales, hasta que aquello inicialmente anómalo se haya convertido en lo previsible. Cuando una anomalía llega a parecer algo más que otro enigma más de la ciencia normal, se inicia la transición a la *crisis* y a la *ciencia extraordinaria*. Cuando la profesión no puede ya pasar por alto las anomalías que subvierten la tradición existente de prácticas científicas, se inician las *investigaciones extraordinarias* que conducen por fin a la profesión a un nuevo conjunto de compromisos, una base nueva para la práctica de la ciencia. Los episodios extraordinarios en que tienen lugar esos cambios son los que se denominan *revoluciones científicas*. Después de una revolución, los científicos trabajan en un mundo [conceptual] diferente. *Vid.* subcap. 8.2.

MAPAS DE REFERENCIA CONCEPTUAL DE 2º ORDEN

Permiten ubicar y caracterizar las “proyecciones conceptuales” generadas al observar un objeto o sistema bajo estudio mediante los enfoques ya caracterizados en los mapas de 1er orden. De acuerdo a su dimensionalidad a estos mapas también es posible dividirlos en:

1. **Monodimensional** (ubica proyecciones conceptuales básicas: conocimientos/teorías, procedimientos/metodologías, reflexiones/reflexivas, etc.).
2. **Bidimensional** (ubica combinatorias de 2 proyecciones, cuando otras permanecen fijas).
3. **Tridimensional** (ubica weltanschauungen/paradigmas, es decir las combinatorias de tres proyecciones, cuando otras permanecen fijas).
4. **n-dimensional** (ubica combinatorias de “n” proyecciones, cuando otras permanecen fijas).

Así, los mapas de 2º orden son útiles para el estudio y desarrollo de las diferentes proyecciones conceptuales y weltanschauungen/paradigmas, generados por una persona/escuela dentro de una disciplina. De esta manera se podrá ubicar los constructos mentales que buscan conocer, comprender y actuar sobre un objeto o sistema bajo estudio.

El navegar en estos espacios conceptuales de 2º orden puede resultar de mucha utilidad al momento de enfrentar lo que Tomas Kuhn — *op. cit.*— llamó enigmas, cuya resolución el mismo autor ubica en los descubrimientos asociados al desarrollo de la ciencia normal¹³.

La utilidad de ambos tipos de mapas radica no sólo en su capacidad para ubicar, analizar y comprender conceptos desarrollados previamente por alguna persona/escuela dentro de una disciplina, sino que también tiene el potencial de hacer evidentes, para un observador entrenado, “regiones no ocupadas” dentro del espacio conceptual, es decir regiones conceptuales aún no exploradas o desarrolladas. Así, los mapas conceptuales pueden facilitar la identificación de nuevas rutas de indagación, y de sus hipótesis [M], para la investigación cognoscitiva, el diseño de intervención y/o la introspección reflexiva.

Es de resaltarse también el potencial que muestran los mapas de referencia conceptual para facilitar los procesos de comunicación¹⁴, ya sea entre miembros de una misma escuela o, en el caso más complejo, entre miembros de diferentes escuelas dentro de una misma disciplina. Esta comunicación resulta fundamental al momento de discutir, enriquecer y amalgamar los conocimientos, procedimientos, reflexiones y weltanschauungen individuales, que pueden ser llevados, o no, al rango de teorías, metodologías, reflexivas y paradigmas comprobados públicamente.

13 Kuhn (*op. cit.*, pp. 53, 70, 106 y 228) comenta que la *investigación científica normal* va dirigida a la articulación de aquellos fenómenos y teorías que ya proporcionan un paradigma vigente. Sólo cuando el experimento y la teoría de tanteo se articulan de tal modo que coincidan, surge el *descubrimiento*. Los *enigmas* —continúa Kuhn— son categorías especiales de problemas que puede servir para poner a prueba el ingenio o la habilidad para resolverlos. Ninguna teoría resuelve nunca todos los problemas a que en un momento dado se enfrenta, ni es frecuente que las soluciones ya alcanzadas sean perfectas. Al contrario, es justamente lo incompleto y lo imperfecto del ajuste entre la teoría y los datos existentes lo que, en cualquier momento, define muchos de los enigmas que caracterizan a la ciencia normal.

14 Dicho potencial se basa tanto en la naturaleza gráfica de los mapas de referencia conceptual, como en el “metalenguaje” que nace de una referencia común tan “básica” o “fundamental” como son los ejes conceptuales propuestos (cognición, intervención y reflexión), comunes a cualquier ámbito del pensamiento y la práctica.

5.2.2 Utilidad de los sistemas de información conceptual

Un paso más allá de los mapas de referencia conceptual básicos, es posible imaginar el potencial del uso conjunto y simultáneo de varios de ellos, para conformar lo que en este trabajo se propone como sistemas de información conceptual (*), es decir, un conjunto de mapas que al sobreponerse permitan analizar, simultáneamente, diferentes temas relevantes a una o varias disciplinas.

SISTEMA DE INFORMACIÓN CONCEPTUAL (SIC)¹⁵

Sistema informático que ordena, sintetiza, combina y representa gráficamente diferentes tipos de datos conceptuales. En los SIC se superponen capas con información determinada en cada una de ellas, ilustrando y contrastando diferentes características en regiones conceptuales comunes. La ventaja de los SIC es que son los únicos instrumentos que pueden juntar la información conceptual que se ha recogido en forma independiente, a través de diferentes instrumentos y desde diversas fuentes.

Al igual que los mapas de referencia conceptual, los SIC poseen un gran potencial para facilitar tanto la comunicación como el estudio e intervención en ámbitos complejos del mundo. Un SIC permite darle a estas tareas una aproximación multi, inter o transdisciplinaria¹⁶.

5.3 Filosofía, ciencia, tecnología, cosmoimagen y conceptualidad

Como una extensión del análisis precedente y con base en la terminología propuesta, se sugieren las siguientes definiciones complementarias (vid. anexo A1):

- El conjunto de los fundamentos reflexivo-teórico-metodológicos de todas las escuelas dentro de una disciplina, sería lo que Checkland llamaría las teorías sustantivas (vid. nota 9 en este capítulo) de la misma, que se forman bajo las diferentes perspectivas de reflexión, cognición e intervención.
- Una disciplina se integra al conjuntar los fundamentos reflexivo-teórico-metodológicos y los casos prácticos desarrollados por todas sus escuelas. Cabe mencionar que dichos fundamentos son dinámicos y se actualizan continuamente, debido a la revisión de los elementos que los conforman.
- La ciencia [M] conforma un meta-espacio, monodimensional y multidisciplinario, que agrupa y sistematiza a todas sus disciplinas. Un desarrollo análogo podría aplicarse a los casos tanto de la filosofía como de la tecnología.
- Una cosmoimagen (*) conforma un meta-espacio, ahora multidimensional y multidisciplinario, que agrupa y sistematiza el conjunto de paradigmas que son aceptados por una comunidad en un momento dado; es una imagen conceptual temporal y compartida que representa y da sentido a la realidad.
- Finalmente, la conceptualidad humana estaría integrada por el conjunto de cosmoimágenes que, en diferentes comunidades y momentos históricos, han existido a lo largo de la historia del ser humano.

15 Adaptación personal a un texto sobre "sistemas de información geográfica" (SIG) tomado de la Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea, 2002.

16 Al respecto, Clayton y Radcliffe (1996, p 47 y 48) afirman: "... varios aspectos de los sistemas se intersectan y proyectan dentro de más de un dominio, integran un rango de teorías y disciplinas [acerca de] fenómenos de orden superior, [donde cada] dominio es un subsistema de un sistema mayor..."

RESUMEN

En este capítulo se propone una plataforma conceptográfica, que permita estudiar y sistematizar el desarrollo de la disciplina de la evaluación de los sistemas productivos.

- Un enfoque se define como una "lente mental" que ordena y da sentido a la realidad; se integra por tres perspectivas: una cognoscitiva, una de intervención y otra reflexiva. Cada perspectiva, a su vez, se integra con un conjunto de creencias, principios y valores a través de los cuales el ser humano interactúa con el mundo. Es a través de un enfoque que un individuo/escuela construye para sí un conjunto de conocimientos/teorías, procedimientos/metodologías y reflexiones/reflexivas.
- Un conocimiento es la microunidad del pensamiento en la investigación cognoscitiva individual; es un conjunto de enunciados con función representativa de alguna parte del mundo real; una vez comprobado públicamente se convertirá en teoría. De manera análoga, un procedimiento es la microunidad en el diseño de intervención individual; define la secuencia de actividades para lograr un fin; una vez comprobado públicamente se convertirá en metodología. Finalmente, una reflexión es la microunidad en la introspección reflexiva individual; es un conjunto de enunciados con los que se representa una parte del mundo conceptual; una vez comprobado públicamente se convertirá en reflexiva.
- Así, un weltanschauung/paradigma será el conjunto de logros (reflexiones/reflexivas, conocimientos/teorías y procedimientos/metodologías) con que un individuo/escuela explica una parte del mundo.
- No obstante que la literatura reciente da cuenta de numerosos trabajos y autores que abordan el tema de la esquemática de las ideas y los conceptos, en el curso de esta investigación no se ha encontrado, hasta la fecha, ningún trabajo que formalice el principio de conceptorreferencia por coordenadas.
- Se propone a los sistemas de referencia conceptual como la nueva plataforma buscada para estudiar el desarrollo de la disciplina de la evaluación. También se propone a los mapas conceptuales como instrumentos útiles para ubicar conceptográficamente a las escuelas de la evaluación, y como guía metódica en la investigación cognoscitiva, el diseño de intervención y la introspección reflexiva.
- Los mapas de referencia conceptual son representaciones gráficas que de manera sintética resaltan la ubicación (a través de un sistema de referencia conceptual) de regiones en el mundo de las ideas. Son instrumentos útiles para ubicar diferentes enfoques/escuelas y/o weltanschauungen/paradigmas. También son de utilidad para facilitar la comunicación entre especialistas que abordan el análisis y resolución de problemas en contextos complejos y multidimensionales.
- En este trabajo se propone un sistema de coordenadas conceptuales formado por tres ejes: cognición, intervención y reflexión. La sobreposición de estos ejes define un espacio conceptual donde un punto representa un enfoque particular para interactuar con el mundo. Al observar un objeto o sistema bajo estudio a través de este enfoque particular se formará otro punto, ahora en un espacio conceptual de 2° orden, al cual se identificará como un weltanschauung/paradigma.
- Asimismo, se propone el uso conjunto y simultáneo de varios mapas de referencia conceptual, en lo que en este trabajo se denomina "sistemas de información conceptual".
- En el capítulo 6 se retomarán los ejes de cognición e intervención para construir y caracterizar el plano de referencia conceptual "cognición-intervención", siendo éste el instrumento de planeación buscado para contribuir a que los evaluadores de los sistemas productivos puedan incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque hacia la sustentabilidad.

- I. Los mapas son representaciones gráficas que, de manera sintética, resaltan la ubicación (a través de coordenadas) de un punto dentro de un espacio dado. En dichas gráficas la posición es una característica fundamental de la información proporcionada.

- II. Brugger (2000, p.118) define *concepto* (*vid.* anexo A1) como la forma más sencilla del pensamiento, en oposición al juicio y al raciocinio, que son productos del pensamiento compuestos por conceptos. Un *concepto* es la expresión de una “esencia”; comprende un objeto, representa «lo que es» sin enunciar nada sobre él. El *concepto* tiene su expresión gramatical en una palabra o término o también en una frase que no constituye todavía un enunciado.

- III. A partir de una pequeña modificación al diccionario electrónico American Heritage (1992) es posible definir *coordenada* como cualquier conjunto de dos o más “características” que se utilizan, con respecto a un sistema de referencias fijas, para determinar la posición de un punto, curva o plano en un espacio de dimensiones dadas.

- IV. En este trabajo una perspectiva representa el conjunto de creencias, principios, valores, normas, etc. con que el ser humano interactúa con el mundo, observando para conocer, reflexionando para comprender y actuando para transformar. De Bono (1995, p. 232) afirma que los sistemas de creencias son el creador y árbitro de los valores que deciden el comportamiento.

- V. Parfraseando a De Bono (*op. cit.*, pp. 166 a 167) una *weltanschauung* es una verdad del mundo interior, para designar algo que se sostiene que “es así”. En su acepción más poderosa una *weltanschauung* es una percepción que nos obliga a ver el mundo de tal manera que la percepción sea válida.

- VI. Brugger (*op. cit.*) define hipótesis como un presupuesto que, sin haber sido demostrado todavía como verdadero, se acepta para explicar hechos observados. En su tratado sobre la naturaleza humana, David Hume (citado por Checkland, *op. cit.*, p. 73) sugiere que una *hipótesis* refutada es un resultado experimental más valioso que aquél en el cual la *hipótesis* sobrevive a la verificación. Esto se origina de la imposibilidad de probar todo mediante la inducción: el multiplicar observaciones confirmatorias, en la lógica, no nos acerca a la verificación. De ahí que el científico debe intentar destruir sus *hipótesis*, buscándole la verificación más severa que se le pueda ocurrir.

- VII. De acuerdo con Valeiro (2003) y Caitano (2003), la *ciencia* es el conjunto sistematizado de conocimientos científicos (crítico, fundamentado, metódico, verificable, unificado, ordenado, objetivo, comunicable, comportable y provisional), que explica y predice hechos por medio de leyes. Extendiendo un razonamiento análogo podríamos proponer que la *tecnología* sería el conjunto sistematizado de metodologías comprobadas públicamente, que permiten al ser humano intervenir su entorno para satisfacer sus necesidades; la *filosofía* sería un conjunto sistematizado de principios profundos, es decir lo que Escalona (2003) refiere en su texto como “la ciencia de la totalidad de las cosas por sus causas últimas, adquirida a la luz de la razón”.

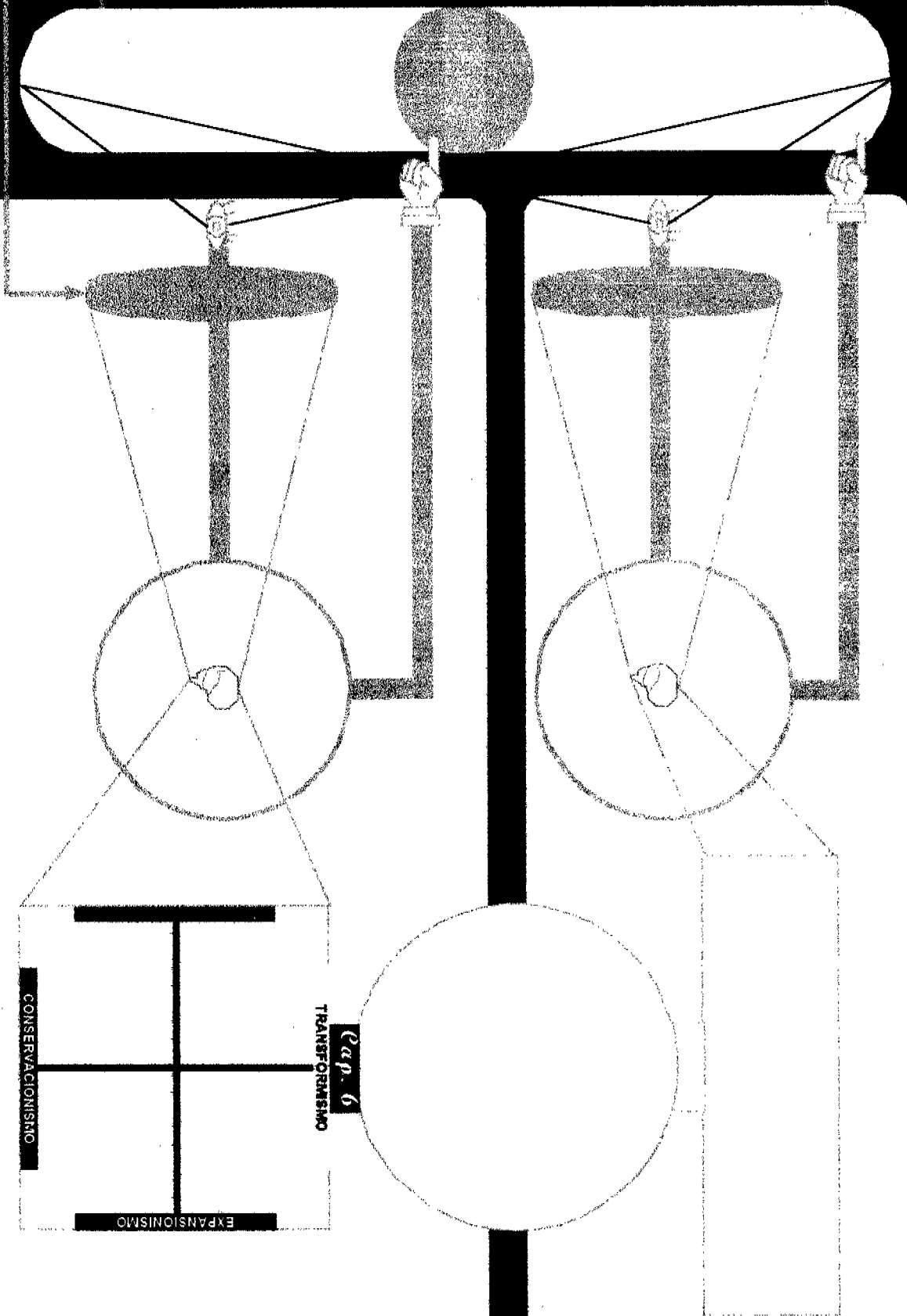
CAPÍTULO 6

EL PLANO COGNICIÓN-INTERVENCIÓN COMO INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN

"Nada hay más difícil que tomar conciencia crítica de los presupuestos de los propios pensamientos... Todo pensamiento puede ser escuchado en forma directa, excepción hecha del pensamiento mediante el cual escuchamos".

Ernst Friedrich Schumacher (citado por Walsh R. y Vaughan J., 1982, p. 52)

INVESTIGACIÓN: Diseño de un instrumento de planeación para incorporar en la evaluación de sistemas, enfoques hacia la sustentabilidad



DISCIPLINA DE LA EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

En este CAPÍTULO 6, y en el contexto de la TERCERA PARTE de este documento, la intención de diseñar un instrumento de planeación capaz de *guiar a los evaluadores que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, los conceptos, principios y valores propuestos en los enfoques hacia la sustentabilidad*, derivará en la propuesta y caracterización del plano de referencia conceptual “cognición-intervención”. Para los fines concretos de esta tesis, éste será sin duda el producto central de la investigación.

Si bien el instrumento de planeación más acabado que se presentará en este capítulo derivará de la integración del plano de cognición-intervención “reduccionismo-expansionismo — transformismo-conservacionismo”, también se obtendrán (y utilizarán en el cap. 8) dos sistemas monodimensionales de referencia conceptual como instrumentos de planeación intermedios denominados, respectivamente, eje de cognición “reduccionismo-expansionismo” y eje de intervención “transformismo-conservacionismo”.

Cada uno de los instrumentos de planeación arriba mencionados será, en sí mismo, un sistema de referencia conceptual y en ellos, en concordancia con la plataforma definida en el capítulo 5, se deberán integrar dos elementos: a) un sistema de coordenadas conceptuales y, b) la caracterización de las regiones del espacio conceptual definido por éste. De esta manera, en el subcapítulo 6.1 se propone el eje de cognición “reduccionismo-expansionismo” como un primer instrumento de planeación, y se define y caracteriza a las perspectivas “científica”, “eclectico reduccionista”, “eclectico expansionista” y “cibernésico teleológica” como sus regiones conceptuales monodimensionales. Por su parte, en el subcapítulo 6.2 se propone el eje de intervención “transformismo-conservacionismo” como un segundo instrumento de planeación, y se define y caracteriza a las perspectivas “antropocéntrica”, “eclectico transformista”, “eclectico conservacionista” y “ecocéntrica” como sus regiones conceptuales monodimensionales. Finalmente, en el subcapítulo 6.3 se superponen los ejes de cognición e intervención descritos anteriormente para integrar el plano de cognición-intervención “reduccionismo-expansionismo — transformismo-conservacionismo” como el tercer y más depurado instrumento de planeación de esta tesis.

Cabe aclarar, desde ahora, que los instrumentos de planeación presentados serán tan sólo tres dentro de los varios instrumentos que podrían proponerse. Esto es así debido a que tanto el número y la naturaleza de los ejes del sistema de coordenadas conceptuales, como las regiones en que serán artificialmente¹ subdivididos los espacios resultantes, son producto de una elección subjetiva y, en todo caso, de manera implícita o explícita estarán definidos desde un propósito previo. En el caso particular de esta tesis la construcción del sistema bidimensional de referencia conceptual, que utiliza los ejes de cognición y de intervención para proyectar el plano “reduccionismo-expansionismo — transformismo-conservacionismo”, resulta en un instrumento de planeación útil al propósito de: “guiar a aquellos evaluadores de los sistemas productivos que quieran incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque hacia la sustentabilidad” (*vid.* 1.5 en la Introducción). Otros propósitos, o aún el mismo pero conducido por otra persona, podrían derivar en el diseño de instrumentos diferentes e igualmente útiles².

1 En una paráfrasis de Gladwin *et al.* (1995, p. 881) se puede afirmar que cualquier tipología utilizada para referirse a diferentes perspectivas será artificial. En la realidad éstas no son cerradas ni monolíticas y tan sólo representan campos amplios donde desapercibidamente florecen diversas escuelas del pensamiento. Las perspectivas en la práctica son tomadas como algo dado, y resulta poco razonable esperar que una persona o institución pueda asumir en forma estricta todos sus supuestos y creencias; resulta más razonable suponer que las actitudes y predisposiciones de una misma persona o institución pueden dar cabida perfectamente a creencias variadas, en ámbitos diferentes y con una gran amplitud de complejidades, conflictos e indefiniciones.

2 Recurriendo de nuevo a Gladwin *et al.* (*op. cit.*, pp. 881 a 882) es posible afirmar que las perspectivas alternativas para conocer, intervenir o razonar sobre el mundo no se pueden calificar de correctas o incorrectas; no existe algoritmo neutro que de manera concluyente permita establecer estos calificativos. No se tiene otro remedio que argumentar desde la “posición” que proporcionan nuestras propias perspectivas y, en ausencia de un criterio de verdad inherente, es necesario conformarse con un sentido de coherencia dentro del argumento de persuasión.

6.1 El eje de cognición y sus regiones conceptuales

De acuerdo con Kant (citado en Checkland, 1997, p. 244) atribuimos un significado a la actividad observada cuando relacionamos a ésta con una imagen más grande que nuestra mente proporciona; el mundo fuera de nosotros ocasiona solamente el asunto de la sensación. Nuestros cerebros ordenan este asunto y proporcionan los conceptos por medio de los cuales enfrentamos la experiencia. Una perspectiva de cognición es un marco mental que convierte a los datos en bruto en un tipo particular de información [1], porque permite observar al mundo a través de un conjunto de creencias y supuestos. De hecho, la actividad observada sólo tiene significado para nosotros en términos de ese conjunto de creencias y supuestos.

El instrumento de planeación que a continuación se construirá y caracterizará, tomará como base algunas perspectivas de cognición para integrar un sistema de coordenadas (*vid.* secc. 5.1.2) que, por medio de una concepción referencial gráfica, permitirá ubicar a diferentes corrientes del pensamiento cognoscitivo.

Una revisión de la literatura sobre la gnoseología (*vid.* nota 8 en secc. 5.1.2) sugiere que existen varias parejas de perspectivas que, como “candidatas teóricas”, pueden ocupar los extremos del eje cognoscitivo³ propuesto. Algunas de estas parejas son:

- Atomismo vs Holismo
- Empirismo vs Racionalismo
- Experimentalismo vs Hermeneutismo
- Objetivismo vs Subjetivismo

A su vez, una revisión de la literatura sobre prácticas cognoscitivas hizo evidente la existencia de varias corrientes de pensamiento que, como “candidatas aplicadas”, pueden ocupar las regiones conceptuales dentro del espacio cognoscitivo. Particularmente relevantes para esta investigación resultaron las siguientes dos corrientes.

- Corriente científica (*vid.* seccs. 6.1.3 a 6.1.7)
- Corriente sistémica (*vid.* 1.6.2 en la Introducción y seccs. 6.1.3 a 6.1.7)

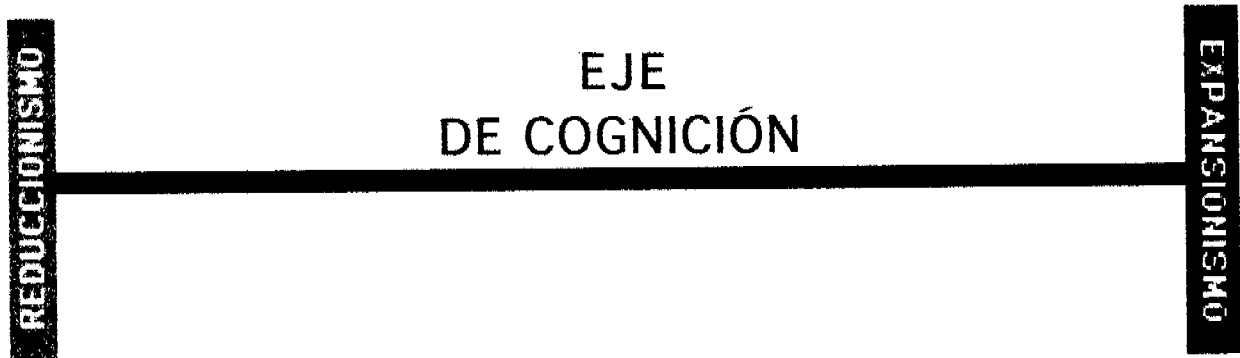
Al probar la idoneidad de las diferentes “candidatas teóricas” (así como de sus ejes y regiones conceptuales resultantes), para justificar el acomodo de las diferentes “candidatas aplicadas”, resultó evidente que ninguno de los “gradientes” generados entre los diferentes pares extremos era capaz, por sí solo, de justificar el acomodo de las corrientes de pensamiento mencionadas dentro del espacio conceptual formado.

La evidencia encontrada en esta investigación sugiere que existe por un lado una perspectiva cognoscitiva, que se asocia al “reduccionismo” (*vid.* secc. 6.1.1), con una fuerte tendencia atomista-empirista-experimentalista-objetivista y una orientación clara hacia el uso de técnicas cuantitativas y analíticas, así como de plataformas de trabajo mono o multidisciplinaria y, por otro lado, una perspectiva cognoscitiva asociada al “expansionismo” (*vid.* secc. 6.1.2), con una fuerte tendencia holista-racionalista-hermenéutica-subjetivista y una orientación clara a preferir el uso de técnicas cualitativas y sintéticas, así como plataformas de trabajo inter y transdisciplinaria.

³ Recuérdese (*vid.* secc. 5.1.2) que un eje de referencia cognoscitivo estará constituido por una línea recta que forma un continuo entre dos perspectivas opuestas de cognición, cada una de las cuales postulará una serie de creencias tanto sobre lo sujeto a cognición, como sobre el proceso cognoscitivo mismo.

Es así como en este trabajo se propone al eje de cognición “reduccionismo-expansionismo” como un sistema de coordenadas conceptuales que forma un continuum con la perspectiva reduccionista en uno de sus extremos y la perspectiva expansionista en el otro.

Figura F.6.01. Eje de cognición “reduccionismo-expansionismo”.



A lo largo de este eje se pueden representar las diferentes perspectivas de cognición a través de las cuales el ser humano se aproxima al conocimiento del mundo. Asumir posiciones extremas en este continuum nos llevaría a conocer el mundo bajo supuestos antitéticos.

Cuadro C.6.01. Reduccionismo y expansionismo como posturas antitéticas de cognición.

TENDENCIAS REDUCCIONISTAS	TENDENCIAS EXPANSIONISTAS
Estudia fenómenos restringidos a la ciencia experimental	Estudia los fenómenos de la complejidad organizada
Busca reducir el todo a la suma de sus partes	Reconoce que el todo es más que la suma de partes
Reduce lo "operativo" a un nivel de nivel inferior	Explica lo "complejo" con base en propiedades emergentes
Se basa en el análisis	Da cabida a la síntesis y la analogía
Apoya la objetividad	Reconoce la naturaleza subjetiva del conocimiento
Es rígido y determinista	Es flexible: acepta la posibilidad
Busca encontrar la verdad absoluta y determinista	Se orienta por la heurística (vid. nota [IX], cap. 3)
Recurrir a métodos puramente racionales	Recurrir a métodos hermenéuticos
Recurrir a métodos cuantitativos	Admite resultados cualitativos
Se apoya en una intensiva exploración de ideas	Se apoya en una intensiva exploración de ideas
Se adapta mejor a los estudios monodimensionales	Se adapta mejor a los estudios multidimensionales
Se trabaja en ámbitos mono o multidisciplinarios	Se trabaja en ámbitos inter y transdisciplinarios
Es más adecuado para el estudio de fenómenos naturales	Es más adecuado para el estudio de fenómenos humanos

6.1.1 El reduccionismo⁴ como perspectiva extrema de cognición

El reduccionismo, comentan Bell y Morse (1999, pp. 30, 77, 79 y 83), es uno de los extremos del continuum o espectro del pensamiento cognoscitivo sobre el mundo. A través de él, el Universo es visto como fijo, reconocible, medible y, por lo tanto, predecible. Esta perspectiva se propone lidiar con el mundo en paquetes pequeños; los investigadores reduccionistas enfrentan los sistemas complejos desagregándolos en sus componentes y estudiando el funcionamiento de éstos como partes aisladas⁵.

Fue en el discurso segundo del libro “El discurso del método” donde René Descartes (siglo XVII d.c.) nos proporcionó cuatro reglas para dirigir adecuadamente la propia razón. La más importante, la segunda, consistía en “dividir cada una de las dificultades que se estaban examinando, en tantas partes como fuera posible y necesario para resolverla mejor”. He aquí, afirma Checkland, el principio de la reducción analítica que caracteriza a la tradición intelectual de Occidente. Desde entonces una perspectiva reduccionista del conocimiento nos aconseja que lo que hay que hacer con la complejidad es separarla en sus componentes y analizar a éstos de manera aislada.

De acuerdo con Rée (1974), el punto central del reduccionismo de Descartes es la condición de describir al mundo en términos de “naturalezas simples” y “naturalezas compuestas”, y en cómo la segunda se puede transformar en la primera. Por “análisis”, Descartes se refería al proceso para identificar las naturalezas simples de fenómenos complejos, y excluyó de la ciencia cualquier explicación en términos de “propósito”⁶.

Son tres los sentidos en los que un proceso cognoscitivo puede ser reduccionista:

- El mundo real es tan rico en variedad y tan desordenado que, para hacer investigación coherente sobre él, es necesario simplificarlo: seleccionar sólo algunas partes para su estudio.
- Hay mucho que ganar en coherencia lógica si se acepta, para los hechos bajo investigación, la explicación mínima necesaria (principio conocido como “la navaja de Ockham”).
- Una perspectiva reduccionista analiza los problemas componente por componente [atomismo].

El reduccionismo es evidente en el principio de la “navaja de Ockham”, pero es la aplicación de ésta al trabajo experimental lo que conduce al propósito que generalmente se asocia con la “reducción científica”: explicar fenómenos complejos en términos de fenómenos más simples. Así, un reduccionismo extremo buscaría explicar los fenómenos sociales en términos de la psicología, los psicológicos en términos de la biología, los biológicos en términos de la química y los químicos en términos de la física.

El principio de reduccionismo de René Descartes ha permeado profundamente nuestro pensamiento durante 350 años. La idea está profundamente arraigada no sólo en los científicos, sino en cualquier persona que tenga una cultura occidental. Ha sido la base para el desarrollo de la mayor parte de la ciencia, y responsable de avances sorprendentes y revolucionarios en todos los campos del conocimiento humano.

4 El reduccionismo como perspectiva de cognición se encuentra muy bien documentando en la literatura moderna. El desarrollo de esta sección tomará como base el trabajo de Peter Checkland (1981, *vid.* Checkland, 1997, pp. 26 a 27, 62 a 63, 68, 77 a 95), complementándose con citas de otros autores, cuando esto resulte pertinente, para enriquecer o aclarar la descripción.

5 La pertinencia, casi necesidad, de contar con una perspectiva reduccionista se hace evidente en la siguiente expresión de Harrington (1992a, citado por Bell y Morse, 1999, p 31): “no es posible lidiar con los problemas en toda su complejidad en el mundo real. Los científicos tienen que simplificar para sobrevivir”.

6 De acuerdo con Checkland (*op. cit.*, p. 94), la física de Newton proporcionó una visión mecánica del universo que sobrevivió a verificaciones severas. La *perspectiva teleológica* de Aristóteles, en la cual los objetos en el mundo desempeñaban un *propósito* inherente, se corrompió por especulaciones metafísicas completamente innecesarias.

Esta perspectiva cognoscitiva, sin embargo, también ha estado sujeta a una severa crítica moderna, de ello dan cuenta las siguientes citas tomadas de la literatura:

- Uno de los problemas que enfrenta nuestra tradición de pensamiento occidental es que intentamos proceder afirmación por afirmación: esta afirmación concreta, ¿es verdadera o falsa? Cuando estudiamos sistemas complejos, el proceso atomista es sencillamente inadecuado, ya que es probable que el resultado sea incorrecto en términos del sistema como un todo. No siempre podremos proceder con pequeños pasos, cada uno de los cuales fuese verdadero? (De Bono, 1995, pp. 86 y 134).
- El proceso de dividir el mundo con la intención de identificar partes pequeñas es cuestionable en muchas áreas del conocimiento. En el campo del análisis social y ambiental las limitaciones del método reduccionista son evidentes (Bell y Morse, *op. cit.*, p. 83).
- [Se comete un error cuando]... las situaciones complejas se simplifican demasiado y se insertan a la fuerza en casillas⁸ estándar que sencillamente ignoran ciertos factores (De Bono, *op. cit.*, p. 120).
- El análisis es muy útil para el pensamiento; sin embargo, cuando los sistemas complejos se desagregan en sus partes, las interacciones holistas suelen perderse (De Bono, *op. cit.*, p. 140).
- Al dividir una entidad en partes el sentido del “todo” muere. Estudiar partes “muertas” puede darnos información, pero ayuda poco a entender la totalidad “viva” (Bell y Morse, *op. cit.*, p. 83).
- ... en un nivel dado de la realidad resulta inapropiado, difícil o prácticamente imposible explicar algunos comportamientos en términos puramente reduccionistas —esto es, solamente en términos de la agregación del comportamiento de las partes constituyentes— (Clayton y Radcliffe, 1996, p. 47).
- Todas las teorías en las ciencias naturales y sociales son aproximaciones a la realidad. La existencia de los límites significa que las teorías científicas tienen cierto dominio de validez. Mas allá de ese dominio, cada teoría no dará una explicación satisfactoria” (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 47).
- ...para hacerla manejable, los profesionales reconstruyen la realidad en sus propios términos analíticos, buscando y seleccionando lo uniforme en lo diverso, la parte en el todo, lo simple en lo complejo, lo controlable en lo incontrolable, lo medible en lo inmedible (Chambers, 1997 citado por Bell y Morse, *op. cit.*, pp. 77 y 79).
- Los avances paradigmáticos no se logran tan sólo con base en lógica o experimentos (Cannella y Paetzold, 1994, citados por Gladwin *et al.*, 1995, p. 882).
- ... consideramos improbable que el pensamiento convencional, que pide una comprobación de veracidad o estar en “lo correcto” paso a paso, resulte convincente en su intento por evaluar las visiones alternativas del mundo con relación a la sustentabilidad del desarrollo. ¿Cómo puede una persona esperar que escuelas saturadas de ciencia positivista-empírica puedan ser persuadidas por apelaciones de comprobación de “veracidad subjetiva” (Gladwin *et al.*, *op. cit.*, p. 881).

Checkland concluye que la perspectiva cognitiva reduccionista enfrenta tres problemas fundamentales:

- 1) La complejidad.- Dividir los problemas en partes separadas (el principio más central a la práctica reduccionista) asume que esta división no distorsionará el fenómeno que se estudia. Asume que los componentes del todo son lo mismo cuando se les examina individualmente como cuando asumen su papel en el todo. Si bien este supuesto parece razonable para las regularidades físicas, se presentan limitaciones conforme aumenta la complejidad de la materia sustancial.

7 El tener que ser correcto a cada paso afirma De Bono (1995, pp. 157 a 158) hace virtualmente imposible la creatividad: “Con la creatividad no necesitamos estar en lo cierto a cada paso, con tal de que la idea final tenga valor... Podemos evaluar la idea final por su mérito propio. En el camino hacia la idea final podemos utilizar provocaciones que sabemos ‘erróneas’, pero éstas actúan como peldaños, no como puntos de juicio”.

8 Por *casillas*, De Bono (*op. cit.*, pp. 102 y 112) identifica “cajones epistemológicos” que nos permiten etiquetar el conocimiento: “... Cuando metemos algo dentro de una *casilla* lo hacemos con la certeza absoluta de que esto es una identificación de su verdadera naturaleza..., la “verdad” que etiqueta la *casilla*.”

La física puede proporcionar una descripción del mecanismo de algunos fenómenos químicos, pero no puede explicar la existencia de “problemas de química” en un nivel más alto de complejidad. A su vez, los problemas del desarrollo de embriones y de la herencia son “problemas de biología”. Las explicaciones en términos de física y química, aunque bienvenidas, no eximen a la biología de encarar aquellos problemas propios de su nivel de complejidad. La biología está ahora establecida como una ciencia autónoma que no se puede reducir a la química ni a la física.

La existencia del problema de la emergencia de fenómenos nuevos en niveles superiores de complejidad es, en sí, un problema que el pensamiento reduccionista no ha podido resolver.

- 2) Los problemas en el mundo real.- A diferencia de los problemas en el laboratorio, los problemas que surgen en el mundo diario de los acontecimientos e ideas no siempre pueden ser modelados (requisito para realizar una simulación numérica), pues no siempre se puede dar seguimiento ni tener un listado completo de todas las variables relevantes. Asimismo, utilizar un modelo para definir estrategias o controles, políticas y acciones que conduzcan a un sistema hacia su condición óptima es una tarea de naturaleza subjetiva, que depende de una medida de desempeño usualmente económica.

El proceso administrativo requiere tomar decisiones entre cursos alternos para lo cual, usualmente, se toman en cuenta criterios varios cuya importancia estará dada por los fines que se persiguen. En los problemas del mundo real es común que existan múltiples alternativas, agentes involucrados y criterios, por lo que se debe buscar un consenso que lleve a la colaboración de todos los involucrados.

- 3) Los fenómenos sociales.- Surgen problemas excepcionalmente difíciles cuando los métodos desarrollados para investigar el mundo natural, que existe fuera de nosotros, se aplican a los fenómenos sociales de los cuales nosotros somos parte. Las instituciones sociales no están disponibles para la experimentación. Pero no es sólo la complejidad y esta “indisponibilidad” lo que ocasiona dificultades, sino que existe también el hecho de la “especial naturaleza” de los fenómenos a estudiarse:

- Múltiples posibles interpretaciones de los fenómenos sociales.
- Los investigadores sociales tienen que recordar, constantemente, que los fenómenos estudiados se ven afectados por la atribución de significado que hacen los participantes. Max Weber arguyó que las acciones sociales de los hombres no se podían observar y explicar del mismo modo que los fenómenos físicos o el comportamiento animal. La observación del investigador social debe necesariamente incluir una interpretación en términos de su significado para los actores; se necesita una apreciación simpatizante de la situación desde el punto de vista de los actores mismos. Tales conocimientos no son demostrables, y por lo tanto no pueden ser comprobados públicamente.
- Los sistemas físicos no reaccionan a las predicciones que sobre ellos se hacen; los sistemas sociales sí. Por ello, no es posible deducir leyes fenomenológicas (instrumentos para realizar predicciones) de los hechos sociales, y tampoco hacer predicciones ciertas en el ámbito de lo social.

En el núcleo de los fenómenos estudiados por la ciencia social está la autoconciencia de los seres humanos y la libertad de elección que esa conciencia genera. Un investigador nunca puede obtener un informe actualizado del estado mental de un observador, que éste último acepte como correcto. Tan pronto como el observador estuviera de acuerdo sobre la veracidad del informe del investigador, su acto de creencia haría que el informe recibido fuese obsoleto al cambiar el estado de su cerebro. Lo anterior sugiere que, en el mejor de los casos, los sistemas sociales revelarán “tendencias” en vez de “leyes”.

Checkland afirma que estos tres problemas aún no se han resuelto y que el enfoque de sistemas surge como una alternativa [expansionista], para enfrentarse a problemas de complejidad irreductible por la vía de una forma de inteligencia basada en un “todo” y sus propiedades.

6.1.2 El expansionismo⁹ como perspectiva extrema de cognición

Referido al continuum o espectro del pensamiento cognoscitivo descrito por Bell y Morse (*vid.* párrafo inicial de la secc. 6.1.1), el “expansionismo” sería el extremo opuesto al “reduccionismo”; el Universo sería visto como cambiante, sujeto a interpretación, difícilmente medible y, por lo tanto, imposible de predecir con certeza. La manera adecuada para conocer e intervenir en el mundo sería a través de concebirlo como un conjunto complejo de “totalidades interrelacionadas” para enfrentar, después, la complejidad sin descomponer a ésta en sus partes, con la intención de comprender cómo funciona el conjunto.

Esta noción de “totalidades interrelacionadas” surge como una alternativa frente a “problemas hurafios” (*vid.* secc. 6.1.1) que derrotan a la perspectiva reduccionista cuando encara fenómenos complejos —ya sean naturales y/o sociales—. De esta manera, y de acuerdo con Rapoport y Horvath (1959), y Weaver (1948), la “complejidad organizada” —región entre la “simplicidad organizada” y la “complejidad caótica”— se convierte en la materia sustancial del pensamiento expansionista.

El modelo general de complejidad organizada postula una jerarquía de niveles de organización, cada uno más complejo que el precedente. Las leyes que operan en un nivel parecen estar en un orden superior con respecto a aquellas de niveles inferiores. Este es el núcleo del principio de “emergencia”¹⁰: a un nivel dado de complejidad existen propiedades características de ese nivel (propiedades emergentes) que son irreducibles y no pueden ser explicadas satisfactoriamente sólo con base en conceptos o explicaciones de niveles jerárquicamente inferiores. La doctrina de la emergencia es una fuente primaria de la perspectiva expansionista moderna.

Ya desde el s. IV a. C, Aristóteles concebía que “el todo era algo más que la suma de sus partes”. Sin embargo, cuando la cosmovisión aristotélica fue derrotada definitivamente por la revolución científica del siglo XVII, este pensamiento pareció una doctrina innecesaria y debieron transcurrir tres siglos de impresionantes desarrollos científicos antes que resurgiera el interés por complementar la perspectiva reduccionista dominante con una perspectiva expansionista.

En la actualidad resulta evidente que la investigación científica es ejemplo de una perspectiva reduccionista consolidada. La perspectiva expansionista, por su parte, se desarrolla a través de varias escuelas (emergentista, holista, organísmica, etc.) que en la segunda mitad del s. XX convergieron en lo que hoy en día se ha llamado “enfoque de sistemas”¹¹.

9 Al igual que el reduccionismo, el expansionismo como perspectiva de cognición se encuentra muy bien documentando en la literatura moderna. El desarrollo de esta sección tomará como base los trabajos de Peter Checkland (*op. cit.*, pp. 17 a 18, 20 a 21, 26 a 28, 61 a 62 69, 75, 93 a 94, 96, 111, 117, 120 a 122, 131 a 132, 143, 166, 243 a 244, 275, 279 y 316 a 317), complementando con citas de otros autores, cuando esto resulte pertinente para enriquecer o aclarar la descripción.

10 El *principio de la emergencia* es descrito por Broad (1923) y Smut (1926) (ambos citados por Checkland, *op. cit.*, p. 97) de la siguiente forma: “Ni la epistemología ni la ontología pueden ser desarrolladas en un solo nivel”.

11 El debate ha sido intenso entre el reduccionismo y el expansionismo. Del lado reduccionista ha estado la postura *mecanicista* (*vid.* nota 24 en este capítulo), para la cual los sistemas vivientes son simplemente máquinas complejas. En un inicio el lado holístico del argumento fue asumido por los *vitalistas* pero, poco a poco, este puesto fue ocupado por las escuelas *organísmicas* para las cuales la biología se establece como una ciencia autónoma que no se puede reducir a la química ni a la física. Este cambio anunció la emergencia del *enfoque de sistemas* (*vid.* 1.6.2 en la Introducción).

El enfoque de sistemas, comenta Checkland, surge como un conjunto de intentos para explorar las consecuencias del pensamiento holista¹². Es un esfuerzo por asumir las implicaciones del concepto “todo irreductible” en cualquier área de estudio.

La frase “pensamiento de sistemas” implica definir y dar significado al mundo que hay fuera de nosotros mediante el concepto de “sistema”¹³. El pensamiento de sistemas proporciona una notación o lenguaje que nos refiere a una manera de mirar e interpretar el Universo como si fuese una jerarquía de conjuntos interconectados e interrelacionados¹⁴. De esta manera, las “ideas de sistemas” constituyen un grupo particular de construcciones intelectuales¹⁵ que hacen uso consciente del concepto de “integridad” para observar y ordenar los datos en bruto del mundo. Son una notación específica, que se puede usar para hacer descripciones que puedan confrontarse y verificarse contra la realidad.

El pensador expansionista, en contraste con el pensador reduccionista asume que el mundo contiene totalidades estructuradas que exhiben ciertos principios generales de integridad. Un pensador de sistemas, por lo tanto, se interesará en dilucidar estos principios.

Todo lo que un observador vea como una figura contra el plano de fondo del resto de la realidad, se podría describir como uno de los siguientes cuatro tipos fundamentales de sistema, o bien como una combinación de ellos (*vid.* subcap 1.2 y secc. 6.1.6): a) sistemas naturales, b) sistemas físicos diseñados por el hombre, c) sistemas abstractos diseñados por el hombre y, d) sistemas de actividad humana. El interés del pensador expansionista es averiguar las propiedades de cada una de estas clases de sistema, y la manera en que ellas se combinan e interactúan para formar sistemas más grandes que muestren propiedades emergentes.

El pensamiento básico de sistemas parte de un observador descriptor del mundo que desea describirlo “holísticamente”, esto es, en términos de entidades completas en relación jerárquica con otras entidades.

Lo mismo que el pensador de sistemas descrito por Checkland, un pensador expansionista deberá primero asumir la existencia de una realidad externa e independiente de su propia conciencia. Quizá aprecie bien la potencia del *dictum* cartesiano; es decir, que todo problema se debe descomponer en tantas partes simples como sea posible, y quizá también esté de acuerdo con Medawar y Medawar (1977) en que “el análisis reduccionista es la técnica explicatoria más exitosa que alguna vez se haya usado en la ciencia. Sin embargo, un pensador de sistemas también estará consciente de los problemas que el método reduccionista de la ciencia no puede enfrentar, especialmente los problemas del mundo real en contraposición a los definidos en el laboratorio. Él tomará muy en cuenta que la naturaleza presenta propiedades emergentes en sus distintos niveles de complejidad, que no podrán ser reducidos adecuadamente al agregado de sus componentes.

12 Checkland (*op. cit.*, p. 28) aclara que el “*holismo*” se refiere a las totalidades y sus arreglos jerárquicos. El término no tiene el sentido simplista de designar a un “todo”, indiferenciadamente.

13 Checkland (*op. cit.*, pp. 17, 28 y 97) afirma que el concepto *sistema* engloba la idea de un grupo de elementos conectados entre sí que forman una unidad entera que, bajo un rango de condiciones, mantiene su identidad y muestra propiedades que son pertinentes al todo y no sólo a sus partes. En los *sistemas* las partes no se pierden ni se destruyen: en la nueva estructura sus funciones se agrupan y correlacionan en una síntesis estructural tan estrecha que afecta las actividades e interacciones de dichas partes. (*vid.* 1.6.2 en la Introducción).

14 Senge et. al (1994 citado por Bell y Morse, *op. cit.*, p. 86), describe el origen de la palabra *sistema* a partir del verbo Griego *sunístánai* cuyo significado es: “que reúne”. Como sugiere su origen etimológico, la estructura de un *sistema* incluye la cualidad de la percepción a través de la cual el observador ve al *sistema* como un “todo”.

15 Bell y Morse (*op. cit.*, p. 86), refiriéndose al trabajo de Checkland (1981; con Scholes, 1990 y con Holwell, 1998), afirma que el concepto *sistema* existe en nuestras mentes como una herramienta epistemológica para explorar la realidad, percibir al mundo, describirlo y darle significado.

El pensador de sistemas buscará un informe de la estructura de la realidad, y de los procesos que se observan en marcha dentro de ella, en términos de entidades enteras, “sistemas”¹⁶, que él definirá atendiendo a su propósito como observador. Percibirá (o inventará) algunos principios de coherencia que funge como límite alrededor de la entidad, distinguiéndola de su entorno, e identificará mecanismos de control por medio de los cuales el sistema retiene su identidad, al menos a corto plazo. Los límites del sistema definen como “entrada” o “salida” a cualquier cosa que los cruce. Estos flujos podrían ser físicos (p. ej. materia, energía, gente, máquinas, dinero, etc.) o abstractos (p. ej. información¹⁷ o influencia).

Los componentes del sistema en sí pueden ser entidades físicas o abstractas; en cualquier caso, éstos mostrarán alguna estructura y grado de organización más allá del que muestra un agregado de componentes al azar. Cualquier todo concebido como un “sistema” es, en general y al menos potencialmente, una parte de la jerarquía de tales entidades —quizá contenga “subsistemas” y él mismo sea una parte de “sistemas más grandes”.

El observador-descriptor podrá referirse al comportamiento del sistema con base en dos modelos: a) tipo “caja negra” y, b) tipo “caja blanca”. En el primer caso fijará su atención exclusivamente en las entradas y salidas, estudiando los procesos de transformación por los cuales las unas se convierten en las otras. En el segundo caso el estado interno del sistema en términos de variables adecuadas, y la trayectoria de aquél desde un estado a otro bajo la influencia de condiciones externas.

No obstante los beneficios que se pueden obtener al enfocar el proceso cognoscitivo bajo una perspectiva expansionista, existen algunos riesgos y retos futuros que es necesario tener presentes, como muestran las siguientes citas:

- “... el análisis holístico es extremadamente difícil, y puede perder todo sentido de enfoque y organización si los practicantes no son cuidadosos” (Bell y Morse, *op. cit.*, p. 85).
- “... se puede llegar a aplicar el enfoque sistémico de una manera reduccionista y por lo tanto perder el valor del enfoque. Un ejemplo de esto es la tendencia a realizar un análisis en lo personal, más que a explorar y describir el proyecto en un contexto en el cual participen los stakeholders involucrados en la intervención” (Bell y Morse, *op. cit.*, p. 99).
- ... La postura antirreduccionista es, para muchas personas, imposible de aceptar porque ella interfiere con las defensas de un fisicalismo simple de un solo nivel, sin proporcionar una perspectiva alterna que ocupe su lugar. El pensar de manera antirreduccionista requiere pensar en términos de sistemas jerárquicos, de niveles de realidad y cosas así, pero nosotros no sabemos ya cómo pensar de esa manera, cómo enseñarnos así, incluso cómo conocer así. El que la posición contraria sea absurda en sí misma no permite aceptar lo que debiera ser la alternativa más

16 Mosterín (1984, citado por Moreno, 2001) concibe que un *sistema* es una parcela de la realidad (en un sentido muy amplio de realidad, que incluye los objetos de nuestro pensamiento) explícitamente delimitada y enfocada. Especificar de qué *sistema* estamos hablando significa indicar el ámbito de la realidad al que nos referimos (el universo o dominio del sistema) y los objetos, propiedades, relaciones y funciones del ámbito que queremos ‘enfocar’ o distinguir”.

17 Checkland (*op. cit.*, pp. 93, 107, 280 a 281 y 316) encuentra en el concepto *información* la idea más poderosa con que hasta el momento ha contribuido el enfoque de sistemas, comparable con la idea de “energía”. Ambas son abstracciones, tienen poder explicativo considerable y son capaces de cambiar nuestra manera de percibir al mundo. Sugiere que la esencia del pensamiento sistémico la podemos ubicar en dos pares de ideas derivadas del concepto *información*: “emergencia/jerarquía”, y “comunicación/control”. Define el término *sistema* con base en estos cuatro conceptos núcleo: “noción de entidades que, como un todo, tienen propiedades *emergentes* (vid. nota 10 en este capítulo) asociándose a un determinado nivel. Dichas entidades son, en sí mismas, parte de entidades similares más grandes; a su vez, posiblemente contengan entidades similares más pequeñas dentro de sí (noción de *jerarquía*: sistemas, subsistemas y sistemas más amplios). Tales entidades están caracterizadas por procesos que la mantienen a ella y a su actividad bajo *control*. No importa cuántos otros procesos sean necesarios, ciertamente los habrá en los que la información se transmite de una parte a otra (*comunicación*)”.

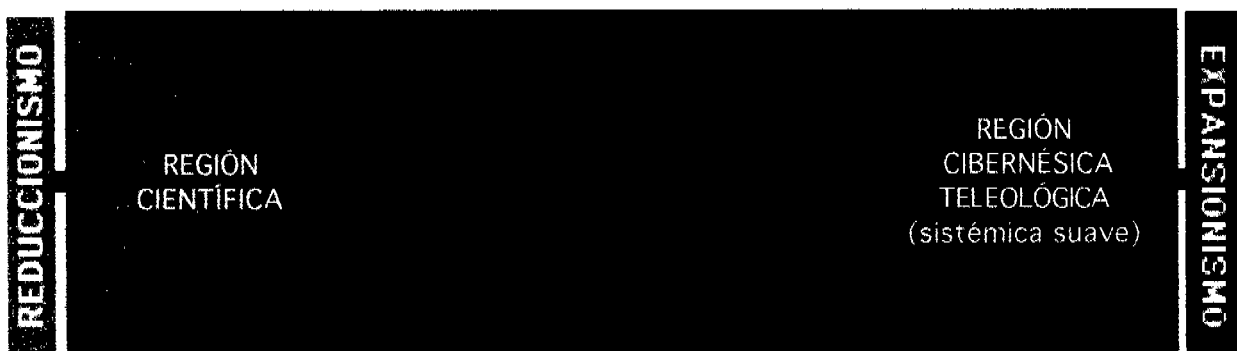
razonable, porque el antirreduccionismo es razonable, sólo en el sentido perverso de que su negación es autocontradictoria, no en el sentido más sustantivo de acoplarse suavemente en una weltanschauung en la cual, al igual que la gente educada bajo el ideal de la visión de un mundo “científico”, podamos sentirnos como en casa (Marjorie Grene, 1974).

- Por su parte Churchman (1968) afirma: “... uno escasamente puede decir que se ha adoptado un enfoque de sistemas si una gran parte del diseño está condenado a fracasar a causa de la carencia de respaldo político... es un error el ignorar, en la definición del sistema, a sistemas más amplios, incluyendo aquellos que tienen implicaciones políticas...”.
- “Los logros de las escuelas de sistemas podrían describirse como ‘importantes, pero no espectaculares’. Una razón por la cual el avance no ha sido más rápido es, sin duda alguna, el estrecho vínculo que el pensamiento reduccionista tiene sobre cualquier persona educada en la civilización occidental... Existe por ello la necesidad de un lenguaje básico de ideas de sistemas que sea metadisciplinario y quizá, también, la necesidad de un informe del mundo, aceptado por todos, en términos de sistemas. Sería ingenuo imaginar que cualquier lenguaje o cualquier modelo de sistemas generales será adoptado conscientemente por los pensadores de sistemas en disciplinas muy diferentes. En vez de eso, después de un período de tiempo, probablemente emerja poco a poco un consenso sobre las ideas que se consideren útiles y sobre el lenguaje en el cual estén expresadas. Este es un proceso que probablemente no se puede acelerar artificialmente” (Checkland, *op. cit.*, pp. 117 y 119 a 120).

6.1.3 Regiones conceptuales dentro del eje de cognición “reduccionismo-expansionismo”

A partir del eje de cognición “reduccionismo-expansionismo” emerge un espacio de referencia monodimensional (figura F.6.02.) dentro del cual es posible ubicar y caracterizar diferentes regiones conceptuales. En cada una de éstas se asumirá una perspectiva diferente sobre cómo conocemos el mundo. Para el objetivo de este trabajo las regiones relevantes son: a) científica, b) ecléctico reduccionista (sistémica o cibernésica natural), c) ecléctico expansionista (sistémica “dura” o cibernésica teleonómica) y d) cibernésico teleológica (sistémica “suave”)¹⁸.

Figura F.6.02. Regiones conceptuales dentro del eje “reduccionismo-expansionismo”.



En cada una de estas regiones se puede identificar un conjunto particular de creencias, valores, principios, actitudes e intereses asociados al proceso de investigación cognoscitiva.

¹⁸ Ninguna de estas perspectivas existen en forma pura sino que más bien, en cada caso particular, se presenta una mezcla donde predomina uno u otro patrón; sin embargo, caracterizarlas por separado será de utilidad, en el capítulo 8, cuando se trate de identificar estos patrones dentro de las diferentes escuelas de la evaluación.

6.1.4 Creencias y valores de las diferentes perspectivas de cognición

En el cuadro C.6.02. se muestra el tipo de respuesta que, frente a varias interrogantes ontológicas y epistemológicas, ofrece cada una de las cuatro regiones conceptuales ubicadas sobre el eje de cognición.

Cuadro C.6.02. Creencias y valores asociados a las diferentes perspectivas de cognición.

	CIENTÍFICA	ECLÉCTICO REDUCCIONISTA (sistémica natural)	ECLÉCTICO EXPANSIONISTA (sistémica dura)	CIBERNÉTICA TELEOLÓGICA (sistémica suave)
¿CUÁLES SUELEN SER LOS SISTEMAS BAJO ESTUDIO?	Objetos físicos y/o químicos (materia y/o energía) y mecanismos simples, usualmente dentro de sistemas cerrados descontextualizados de un "todo" y de su interacción con el entorno.	Sistemas naturales complejos y sus procesos de comunicación y control: jerárquicos, teleonómicos y en interacción con su entorno (intercambio de materia, energía e información bioquímica).	Sistemas diseñados complejos y sus problemas de comunicación y control: teleológicos, jerárquicos y en interacción con su entorno (intercambio de materia, energía e información de control).	Sistemas de actividad humana y sus problemáticas de comunicación y control: teleológicos, jerárquicos y en interacción con su entorno (intercambio de materia, energía, información e influencia).
¿CUÁL ES LA NATURALEZA ONTOLÓGICA DEL MUNDO QUE SE ESTUDIA?	El mundo existe independiente del conocimiento que tenemos de él. Es un mundo de continuidad, regularidades y orden, determinista y mecánico. Cada parte es la misma, separada o unida al todo.	El mundo natural existe independiente del conocimiento que sobre él tengamos. Es un mundo estocástico, no lineal y teleonómico en el cual el todo es más que la suma de sus partes.	El mundo diseñado por el hombre existe independiente del conocimiento que sobre él tengamos. Es un mundo estocástico, no lineal y teleonómico en el cual el todo es más que la suma de sus partes.	Un sistema de actividad humana es un constructo mental (*) y no una descripción de la realidad. Es un mundo posibilista, no lineal y teleológico, donde el todo es más que la suma de sus partes.
¿QUIENES SON LOS AGENTES RESPONSABLES DEL AVANCE COGNOSCITIVO?	Científicos integrados en escuelas mono o multidisciplinares que asumen que, en sus observaciones del mundo, sus percepciones (conceptualidad) continuamente los engañan.	Investigadores de los sistemas naturales, integrados en escuelas multi o interdisciplinares, convencidos que es a través de su conceptualidad que la observación del mundo cobra sentido.	Investigadores de los sistemas diseñados, integrados en escuelas multi o interdisciplinares, convencidos que es a través de su conceptualidad que la observación del mundo cobra sentido.	Investigadores de los sistemas sociales, integrados en escuelas inter o transdisciplinares, convencidos que es a través de su conceptualidad que la observación del mundo cobra sentido.
¿CUÁLES DEBEN SER LOS RASGOS SOBRESALIENTES DE UN INVESTIGADOR?	Investigador básico, con profunda formación en un campo de conocimiento, que asume que sus investigaciones deben ser totalmente objetivas, amorales y libres de intenciones y sentimientos.	Investigador básico, de formación científica, que busca colaborar con investigadores de otros campos para describir el mundo natural con base en propiedades del "todo" y no solo de sus partes.	Investigador aplicado, de formación científica, que busca colaborar con investigadores de otros campos para describir el mundo humano con base en propiedades del "todo" y no solo de sus partes.	Investigador aplicado, con amplia formación en campos diversos, que asume que la investigación en disciplinas sociales no puede ser totalmente objetiva, amoral ni libre de sentimiento e intención.

(*) Aún aceptando una postura ontológica MATERIALISTA en que la realidad material existe independientemente de la percepción que de ella tengamos, NO acepta la objetivación del concepto "sistema", toda vez que considera que éste es una notación epistemológica y no una categoría ontológica.

6.1.5 Pautas metodológicas de las diferentes perspectivas de cognición

En el cuadro C.6.03. se muestran las pautas metodológicas que, como respuesta frente a varias interrogantes, ofrece cada una de las regiones conceptuales ubicadas sobre el eje de cognición.

Cuadro C.6.03. Pautas metodológicas asociadas a las diferentes regiones de cognición.

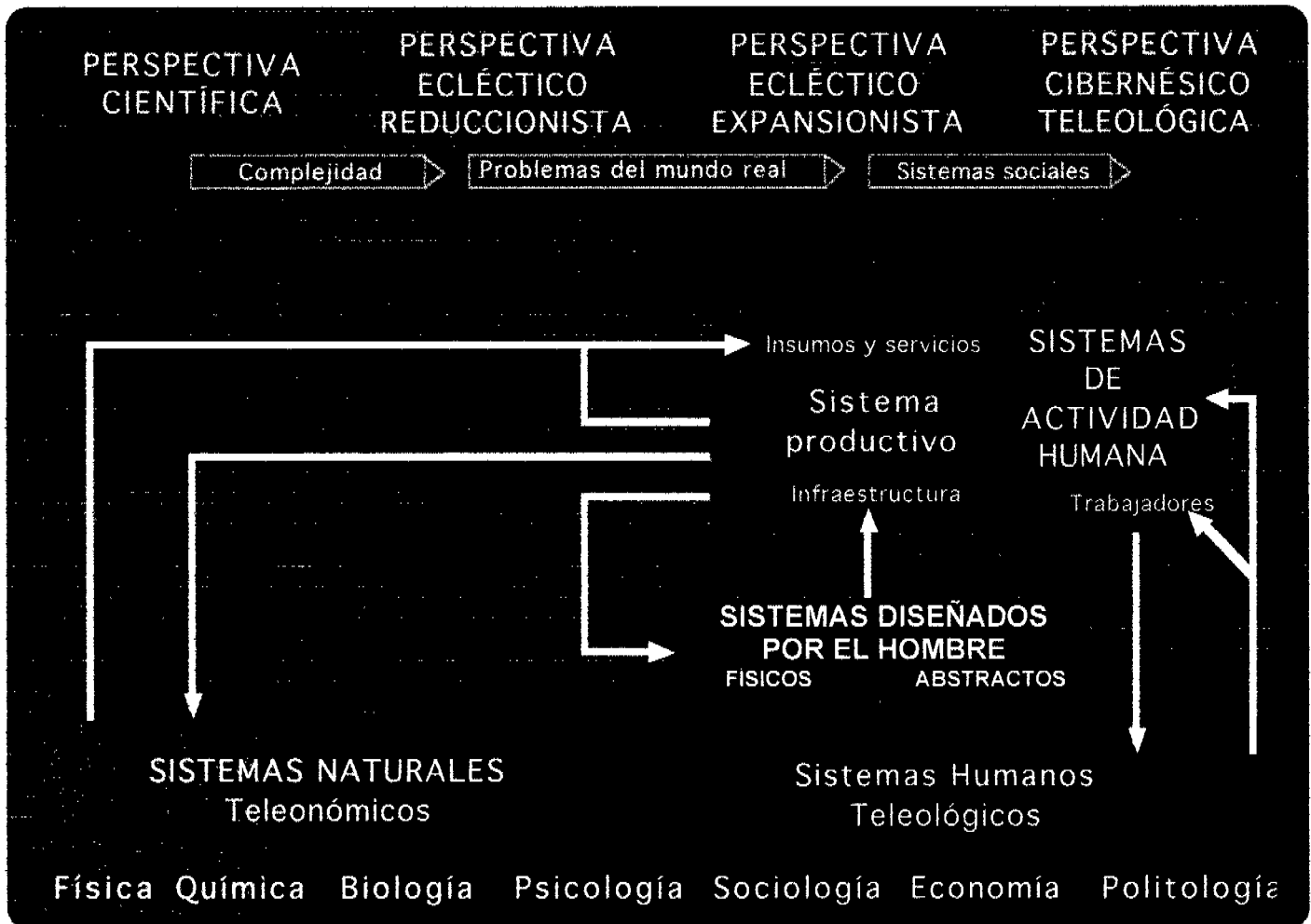
	CIENTÍFICA	ECLÉCTICO REDUCCIONISTA (sistémica natural)	ECLÉCTICO EXPANSIONISTA (sistémica dura)	CIBERNÉSICA TELEOLÓGICA (sistémica suave)
¿CUÁL ES LA NATURALEZA EPISTEMOLÓGICA DEL PROCESO COGNOSCITIVO?	Búsqueda empírica, atomista y analítica de la verdad; descubrir y describir "lo que es" la realidad a través de leyes cuantitativas de carácter universal (valor intrínseco del conocimiento).	Búsqueda empírico/racional y holista de la verdad; descubrir "lo que son" los sistemas naturales (valor intrínseco del conocimiento).	Busqueda empírico/racional y holista de la verdad; descubrir qué son los sistemas diseñados, para planear y ejecutar soluciones óptimas a problemas humanos (valor instrumental).	Comprensión holista, racional y fenomenológica de los sistemas de actividad humana para diseñar "lo que puede ser" su realidad, enfrentando continuamente el cambio (valor de aprendizaje).
¿QUÉ RASGOS DEBE TENER EL CONOCIMIENTO VALIDO?	Objetivo, verdadero, expresado en leyes cuantitativas (certidumbre), obtenido mediante experimentos repetibles y sujetos a verificación o refutación pública.	Objetivo, cuantitativo (estocástico) y obtenido mediante un método experimental o de modelado y simulación numérica, reproducible y sujeto a verificación o refutación pública.	Objetivo, cuantitativo (estocástico) y obtenido mediante un método de modelado y simulación numérica, reproducible y sujeto a verificación o refutación pública.	Al tener el observador propósitos y ser parte del sistema de actividad humana observado, este conocimiento es subjetivo, cualitativo (incertidumbre y/o conflicto) y obtenido mediante un método hermenéutico.
¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES MECANISMOS "GENERADORES" DEL PROCESO COGNOSCITIVO?	Gradiente dialéctico tesis-antítesis-síntesis que surge al enfrentar hipótesis contrarias generadas a partir de observar, experimentar y analizar información cuantitativa del mundo.	Asume los mecanismos generadores científicos, pero reconoce limitaciones para experimentar con fenómenos naturales complejos. En su lugar, prefiere modelarlos matemáticamente.	Asume los mecanismos generadores científicos, pero reconoce limitaciones para experimentar en contextos teleológicos. En su lugar, prefiere el modelado matemático y la simulación numérica.	Generación colaborativa de hipótesis paralelas generadas mediante el uso de analogías, creatividad y síntesis, para diseñar alternativas innovadoras.
¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES MECANISMOS DE COMPROBACIÓN EN EL PROCESO COGNOSCITIVO?	Juicio crítico adversarial (dialéctico) entre expertos, que utiliza la lógica aristotélica (dicotomías "sí/no", "correcto/incorrecto" dentro de un sistema de categorías) para eliminar la "no verdad".	Asume los mecanismos de comprobación científicos, sin embargo se acepta una dinámica participativa, multi e interdisciplinaria, en las ciencias naturales.	Asume los mecanismos de comprobación científicos, sin embargo propicia una dinámica participativa, multi e interdisciplinaria en el terreno social.	Evaluación conciliadora y participativa, que utiliza la lógica difusa (sistema de ventanas, banderas y traslapes) (*) para rediseñar continuamente el conocimiento del mundo.

(*) Para profundizar sobre los conceptos de la lógica difusa se recomienda consultar el trabajo de De Bono (1995).

6.1.6 Perspectivas cognoscitivas y sus sistemas bajo estudio

Cada una de las perspectivas descritas (científica, ecléctico reduccionista, ecléctico expansionista y cibernésico teleológica) representa una plataforma distinta para conocer al mundo. Es razonable suponer que cada una de ellas resulte particularmente pertinente para aproximar el conocimiento y la comprensión de diferentes sistemas delimitados a partir de la realidad. En la fig. F.6.03 se presentan los ámbitos de pertinencia asumido en este trabajo para cada perspectiva, mismos que se describirán a continuación.

Figura F.6.03. Ámbitos de pertinencia para las diferentes perspectivas de cognición.



- 1) **Sistemas experimentales**.- Estos sistemas no existen en forma espontánea en la realidad; son sistemas ideados por el hombre con fines de investigación cognoscitiva.

Checkland (*op. cit.*, pp. 68 y 73) afirma que diseñar un experimento es definir, con un propósito particular, una reducción del mundo. Como resultado de su elección de problemas, un investigador reduccionista decide qué sección de la realidad examinará. De esta manera, reduce la situación real y diseña una situación artificial dentro de la cual puede examinar el funcionamiento de algunas variables, mientras mantiene a otras en valor constante. Su diseño experimental "cobra sentido" en términos de alguna visión particular, o teoría, acerca de esa parte de la realidad que él está investigando, y su experimento particular buscaría la verificación o refutación de alguna(s) hipótesis dentro de esa teoría.

Es en el estudio de sistemas experimentales —usualmente de objetos y fenómenos naturales, con un bajo nivel de conectividad e interacción con el entorno— donde una perspectiva **científica** muestra al máximo su potencial descriptivo y predictivo. Así, la física y la química (Checkland, *op. cit.*, p. 80) triunfan claramente como ciencias, mientras que la biología¹⁹ y las disciplinas sociales se enfrentan ya a nuevas complejidades que dificultan el establecimiento de experimentos.

- 2) **Sistemas naturales**.- Son sistemas teleonómicos²⁰ cuyo origen y evolución están ligados al Universo. Debido a que su dinámica es el resultado de procesos naturales, la característica de estos sistemas es que podrían ser solamente lo que son, dado un universo cuyos patrones no son caprichosos.

Es en el estudio de los sistemas naturales donde una perspectiva **eclectico reduccionista** aparece como más útil y pertinente. Frente a estos sistemas, afirma Checkland (*op. cit.*, p. 136) el investigador está en la posición de observador externo y espera proporcionar una descripción convincente del sistema bajo estudio que se pueda verificar experimentalmente y que otros observadores puedan repetir, convirtiendo así su descripción en conocimiento público.

El ser humano también forma parte de los sistemas naturales. Si bien esta afirmación resulta razonable, es el hecho de que el hombre es más que un “simio desnudo” (Morris 1967 y 1969) lo que hace necesario considerar y denominar otros tipos de sistemas. A diferencia de los sistemas naturales, los sistemas de actividad humana y los sistemas diseñados por el hombre, podrían ser muy diferentes de lo que son. Esto es así debido a la autoconciencia y libertad que le permiten al Ser Humano llevar a cabo un proceso de selección consciente entre alternativas.

- 3) **Sistemas de actividad humana**.- Son sistemas teleológico²¹ que se manifiestan como un grupo de actividades humanas conectadas como resultado de algún propósito o misión fundamental. Checkland (*op. cit.*, pp. 29, 131 a 132, 136 a 137 y 139 a 140) afirma que los sistemas de actividad humana se manifiestan únicamente como percepciones de actores que son libres de atribuir significado [II] a lo que ellos advierten. Por ello, no es posible formular una descripción única, y experimentalmente verificable, de un sistema de actividad humana, sino que más bien será necesario que en cada una de las descripciones alternativas se incluya explícitamente, el punto de vista del observador.

19 Pantin (1968, citado por Checkland, *op. cit.*, p. 84) hace una útil distinción entre *disciplinas restringidas* (p. ej. la física o la química) en las cuales es posible realizar experimentos reduccionistas, y *disciplinas no restringidas* (p. ej. la biología o la geología), en las cuales los efectos a estudiarse son tan complejos que no es posible el diseño de experimentos controlados *ad hoc*.

20 De acuerdo con Checkland (*op. cit.*, pp. 94 y 131), la historia de la biología moderna, es la historia del restablecimiento del “propósito” (*vid.* nota 11 de este capítulo) como un concepto intelectual respetable. Sin embargo, este restablecimiento no es, exactamente, el de la *teleología* propuesta por Aristóteles, sino el de un concepto que carece de toda connotación metafísica: la *teleonomía*. Ésta designa un desempeño que cumple con leyes naturales como si cumpliera un propósito.

21 Checkland (*op. cit.*, p. 140) sugiere restringir la palabra *teleológico* para comportamientos que involucren a la voluntad humana. En los sistemas naturales el “diseño” es el resultado de la operación de fuerzas de evolución ciega durante largos períodos de tiempo, y se le debe distinguir del diseño “a propósito” que caracteriza al ser humano. La palabra neutral basada en la noción de “con propósito” o “servir a un propósito” es la “*teleonomía*”. De esta manera, las actividades “a propósito” o teleológicas distinguen a nuestra especie del comportamiento meramente “con propósito”, provocado por las reacciones instintivas de otros seres vivos.

Es en el estudio de los sistemas de actividad humana donde una perspectiva **cibernésico teleológica** aparece como más útil y pertinente. De manera análoga a la “metodología de sistemas suaves” propuesta por Checkland (*op. cit.*, pp. 311 y 317), en esta perspectiva se asume que NO es posible dar un informe sustantivo único y para siempre de la realidad de los sistemas de actividad humana ni de los sistemas sociales, ya que no existe una realidad social que se ponga a la par con lo que parecen ser regularidades físicas bien verificadas del universo. De esta manera es posible obtener diversas descripciones de un sistema de actividad humana, y será necesario descubrir, y hacer evidente, el enfoque particular (*vid.* nota 4 secc. 5.1.1) que se encuentre operando detrás de cada una de las posibles descripciones.

- 4) **Sistemas diseñados por el hombre**.- Son sistemas teleonómicos (*vid.* subcap. 1.2 y nota 20 en esta sección) cuyo origen parte del diseño humano. El ser humano como diseñador crea medios físicos (autos, edificios, equipos industriales, etc.) o abstractos (ciencia, tecnología, cultura, etc.) que le permitan, o bien le faciliten, el satisfacer sus necesidades a través de la transformación de su entorno.

Toda vez que los sistemas diseñados por el hombre (teleonómicos) son “construidos” a través de sistemas de actividad humana (teleológicos), los primeros podrían ser muy diferentes de lo que son en su fase de diseño, sin embargo, una vez que han sido construidos en la realidad los sistemas diseñados por el hombre se comportarán como sistemas teleonómicos que sirvan a propósitos definidos. De esta manera Checkland (*op. cit.*, pp. 131, 140 y 141) afirma que es necesario distinguir entre la característica “servir a un propósito” observada en el comportamiento de los sistemas diseñados por el hombre y la característica “a propósito” que define a los sistemas de actividad humana.

Es en el estudio de estos sistemas diseñados por el hombre donde una perspectiva **ecléctico expansionista** aparece como más útil y pertinente. En ésta, de manera análoga a la “metodología de sistemas duros” descrita por Checkland (*op. cit.*, pp. 209 y 248)), se asume que la inspección del mundo que hace el observador revelará que éste contiene sistemas diseñados por el hombre que se pueden nombrar y se puede manipular con miras a su uso eficiente. Así la perspectiva ecléctico expansionista se interesa sólo en un simple enfoque: se define una necesidad o se formula un objetivo y se requiere un medio eficiente para satisfacer la necesidad o alcanzar el objetivo.

De acuerdo con Checkland (*op. cit.*, p. 132) todo lo que un observador vea como una figura o entidad contra el plano de fondo del resto de la realidad se podría describir ya sea como un sistema de una de esta cuatro clases, o bien, como una combinación de dos o más de ellas.

Una combinación relevante para esta investigación es aquella que define a un **sistema productivo** (*vid.* figura F.6.03 y nota [II] en la Introducción) como un sistema complejo que combina sistemas de las cuatro clases descritas hasta articular una infraestructura y fuerza laboral capaz de transformar insumos naturales y creados por el hombre en bienes y/o servicio que satisfagan necesidades humanas.

Si bien para el estudio de los componentes de los sistemas productivos se tendrían que hacer uso de las cuatro perspectivas descritas, resulta evidente que para lograr una visión holística de aquellos, sería necesario integrar, a través de una perspectiva sistémica, los distintos conocimientos resultantes.

6.1.7 Perspectivas de cognición y orientaciones del trabajo disciplinario

En un análisis paralelo al de la sección anterior, se podría afirmar que las orientaciones para el trabajo multi, inter y transdisciplinario son alternativas expansionistas, pertinentes en situaciones/problema donde la complejidad creciente de los sistemas naturales, los problemas administrativos y los fenómenos sociales han condicionado un uso limitado de la orientación monodisciplinaria. En esta investigación se asume que las cuatro orientaciones (mono, multi, inter y trans) responden, respectivamente, a la naturaleza y exigencias de situaciones/problema de complejidad creciente descritas a continuación:

Situaciones/problema asociados al estudio de fenómenos aislados

En estos casos, el fenómeno de interés es aislado de la realidad y estudiado bajo condiciones controladas. Así, éste es descontextualizado y analizado mediante un experimento en el que se eliminan, al máximo posible, las interacciones tanto con otros fenómenos relacionados, como con su entorno. Frente a estos problemas, la motivación usual suele ser la curiosidad y el anhelo por poseer conocimiento sobre el fenómeno en cuestión.

Situaciones/problema asociados al desempeño de sistemas "simples"

En este y los subsiguientes tipos de situación/problema se asume que éstos existen en la realidad cotidiana. De hecho, en el mundo real más que problemas se suelen enfrentar problemáticas [III]. La característica de "simples" se refiere al hecho de que el número y grado de complejidad de las interacciones que se dan entre las partes (subsistemas), el todo (sistema) y su entorno (suprasistema) son mínimas o prácticamente nulas. En tal caso, los fenómenos estudiados se comportan como si fuesen independientes entre sí, y se podría esperar que el comportamiento del "todo" sea igual a la suma de comportamientos de sus "partes". Frente a estas situaciones/problema la motivación para el trabajo suele ser, o bien la curiosidad y anhelo por poseer el conocimiento sobre el desempeño de los sistemas simples, o bien la insaciable necesidad de intervenir la realidad para aumentar así el nivel de desarrollo personal u organizacional.

Situaciones/problema asociados al desempeño de sistemas "complejos"

La característica de "complejos" se refiere al hecho de que el número y grado de complejidad de las interacciones que se dan entre las partes (subsistemas) dentro del todo (sistema) son elevados. Por otro lado, en estos casos el entorno es considerado sólo como externalidad (*vid.* nota 1 subcap. 2.1) que influye el comportamiento del sistema. De esta manera, los fenómenos estudiados se comportan como si fueran dependientes entre sí, y podríamos esperar que el comportamiento del "todo" sea algo más que la suma del comportamiento de sus "partes". Frente a estos problemas las motivaciones para el trabajo serán las mismas que para el caso anterior, pero ahora asociadas al desempeño de sistemas complejos.

Situaciones/problema asociados al desempeño e impacto de sistemas complejos

En este caso la característica de "complejos" se extiende para incluir no sólo las numerosas y complicadas interacciones que se dan entre las partes (subsistemas) dentro del todo (sistema), sino también aquellas que se establecen entre este último y su entorno (suprasistema). El suprasistema adquiere así una gran relevancia ya que no sólo influirá el comportamiento del sistema, sino que en cierta manera lo normará al ubicarse como el sistema mayor al cual el desempeño del sistema mismo afecta, o aún más, en ocasiones deberá servir. Una vez más los fenómenos estudiados se comportan como si fueran dependientes entre sí (el comportamiento del "todo" es más que la suma del comportamiento de sus "partes"). Frente a estos problemas las motivaciones para el trabajo, a corto plazo, serán las mismas que para el caso anterior, pero ahora se verán extendidas para incluir, en el largo plazo, el conocimiento y desarrollo del suprasistema.

Frente a los anteriores cuatro tipos de situaciones/problema es que surgen, respectivamente, las siguientes cuatro orientaciones para el trabajo disciplinario (*vid. anexo A9*).

Trabajo **monodisciplinario**

El trabajo monodisciplinario hace uso del principio de reducción analítica (*vid. secc. 6.1.1*) para descomponer las situaciones de la realidad hasta aislar “experimentos” (*vid. secc. 6.1.6*), donde los fenómenos simples puedan ser abordados por especialistas dentro de un campo disciplinario. Esta orientación ha sido muy exitosa y se le considera responsable de buena parte del avance alcanzado en la ciencia y tecnología occidental en los últimos tres siglos. Sin embargo esta especialización disciplinaria ha implicado también costos, entre los más importantes, de acuerdo con Stern, 1986 (citado por Brewer 1999, p. 327), una fragmentación del conocimiento que difícilmente da cuenta de los problemas del mundo real. La educación disciplinaria, comenta Ackoff (1978, *vid. Ackoff, 1997*), no sólo ha desarrollado nuestra habilidad para reconocer algunas variables pertinentes, sino que también ha colocado “anteojeras” que impiden que veamos algunas otras que pudieran contribuir a la solución de los problemas.

Trabajo **multidisciplinario**

Partiendo de la premisa de que los problemas de la realidad no se pueden confinar dentro de límites disciplinarios, el trabajo multidisciplinario representa un primer intento por integrar múltiples disciplinas dentro de un esfuerzo cooperativo. La estrategia consiste en reducir las situaciones complejas a un conjunto de situaciones más simples, susceptibles de ser abordadas por especialistas, quienes, en opinión de Weitzenfeld (1996), “trabajan juntos pero sin una interrelación específica”. De esta manera, para Karlqvist (1999, pp. 380 a 381) el trabajo multidisciplinario involucra la suma de conocimiento para alcanzar un objetivo común, sin tener que interferir o cambiar los paradigmas de las disciplinas involucradas. Llevando esta orientación al ámbito del análisis y resolución de problemas, Ackoff (*op. cit.*) sostiene que si se tiene éxito al descomponer el problema en problemas más simples e independientes entre sí, no será necesario realizar un esfuerzo adicional para integrar las soluciones puesto que la solución del todo será simplemente la suma de las soluciones de las partes independientes.

Trabajo **interdisciplinario**

Enfrentado a situaciones complejas donde el todo ya no es posible representarlo como la suma simple de partes, el trabajo disciplinario evoluciona hacia una estrategia en la que, bajo una perspectiva holista, opta por ya no dividir el sistema en componentes unidisciplinarios sino, por el contrario, analizarlo de manera integrada con la participación articulada de especialistas en diversas disciplinas. Así, el trabajo interdisciplinario, afirma Weitzenfeld (*op. cit.*), se caracteriza por “... las interrelaciones y la integración de los resultados del trabajo de diferentes especialistas”. Para Karlqvist (*op. cit.*, p. 379), esta orientación disciplinaria es la más adecuada si lo que se busca es conectar distintas disciplinas a través de un significado emergente que no es proporcionado por ninguna de ellas en lo individual. El trabajo interdisciplinario requiere, entonces, tanto de un entendimiento de las disciplinas en sí mismas, como de un entendimiento sobre cómo conectar conocimientos disciplinarios. El reto más importante en este caso suele ser superar la barrera de comunicación que se establece entre especialistas que usualmente no comparten marcos conceptuales ni lingüísticos.

Trabajo **transdisciplinario**

Es ante la necesidad de valorar los impactos que el desempeño (de corto plazo) de un sistema complejo conlleva para el desempeño (de largo plazo) de un suprasistema, que el trabajo disciplinario es requerido a evolucionar nuevamente, ahora hacia una orientación en la cual, bajo una dinámica interdisciplinaria, que se mantiene y perfecciona a través de ciclos continuos de aprendizaje, se pretende extender el alcance del trabajo hasta construir marcos conceptuales y de lenguaje que, además de superar la barrera de comunicación entre especialistas, permita reintegrar en parte una visión de la naturaleza holista de la

realidad. De esta manera, una orientación transdisciplinaria del trabajo sigue requiriendo de profesionales con un grado importante de especialización, pero su esencia estriba en el lenguaje y las conexiones que dichos especialistas logran establecer unos con otros, de tal forma que sea posible establecer una comunicación efectiva entre ellos. Como menciona Ochoa (1997), en la transdisciplina se requiere del perfil propio de experiencia-conocimiento del generalista y de un enfoque determinado: el de sistemas.

En la figura F.6.04. se presenta en forma resumida la dinámica operativa que se seguirían en cada una de las orientaciones disciplinarias descritas.

Figura F.6.04. Dinámica operativa de las distintas orientaciones del trabajo disciplinario.

MONODISCIPLINA

- Un observador hábil identifica y aísla un fenómeno simple para su estudio.
- Se determina la naturaleza del fenómeno y su campo disciplinario pertinente.
- Se diseña un experimento (reducción analítica) relevante al estudio del fenómeno.
- Se formula una hipótesis (usualmente tipo causa-efecto) que explique el fenómeno.
- Se intenta refutar las hipótesis para delimitar la NO verdad y descubrir la verdad.
- Se induce una ley que explica el fenómeno y se somete éste a validación pública.

MULTIDISCIPLINA

- Una situación compleja se divide en situaciones aparentemente más simples.
- Se integra, al caso, un equipo de especialistas en áreas disciplinarias pertinentes.
- Los especialistas, por separado, analizan y resuelven las situaciones simples.
- Se continúa en ciclos monodisciplinarios hasta abordar todas las situaciones simples.
- Se asume que la situación compleja será resuelta al sumar las soluciones parciales.
- Se desintegra el equipo de especialistas.

INTERDISCIPLINA

- Una situación compleja es reconocida en su contexto global y holista.
- Se integra, al caso, un equipo de especialistas en áreas disciplinarias pertinentes.
- La situación en toda su complejidad es abordada por cada uno de los especialistas.
- En sesión grupal cada especialista da sus puntos de vista y explica sus conclusiones.
- De forma iterativa se repiten las 2 etapas previas hasta consensar soluciones.
- Se desintegra el equipo de especialistas.

TRANSDISCIPLINA

- Se integra un grupo núcleo (GN) con expertos en áreas básicas.
- Se amalgama/enriquece un marco conceptual común y un lenguaje compartido.
- Se aborda la situación compleja en su contexto global y holista.
- Se integra un equipo especializado con expertos en áreas complementarias al caso.
- Se trabaja conjuntamente en ciclos interdisciplinarios hasta obtener consensos.
- El GN y el equipo "especializado" integran las conclusiones del caso.
- El GN permanece unido, integra la experiencia e inicia un nuevo ciclo de aprendizaje.

Como conclusión, se podría afirmar que una perspectiva científica muestra preferencia por una orientación **monodisciplinaria**, misma que sólo cuando intenta abordar situaciones/problema complejas muestra una tendencia **multidisciplinaria**. Por su parte, una orientación **interdisciplinaria** es la preferida bajo las perspectivas ecléctico reduccionista y ecléctico expansionista. Finalmente, en una perspectiva cibernésica teleológica se suele dar preferencia a una orientación **transdisciplinaria**.

6.2 El eje de intervención y sus regiones conceptuales

De acuerdo con Schon y Rein (1994, citados por Gladwin *et al.*, *op. cit.*, p. 875) al confrontar el vínculo existente entre las diferentes teorías y prácticas del desarrollo y sus impactos derivados (sobre la humanidad, el ambiente natural y un futuro sustentable), todos contamos con “marcos tácitos” en relación con los seres humanos y/o la naturaleza. Parafraseando, en un sentido de intervención, la frase de Kant utilizada, en un sentido de cognición, en el párrafo inicial de la secc. 6.1 podríamos decir que “atribuimos un significado a una actividad de intervención cuando relacionamos a ésta con una imagen más grande proveniente de nuestra mente; nuestros cerebros proporcionan los conceptos por medio de los cuales enfrentamos la experiencia. Una perspectiva de intervención es un marco mental, que convierte a los datos en bruto en un tipo particular de información que nos permite intervenir al mundo con base en un conjunto de creencias y supuestos. De hecho, la actividad de intervención sólo tiene significado para nosotros en términos de ese conjunto de creencias y supuestos”.

El instrumento de planeación que a continuación se construirá y caracterizará, tomará como base algunas perspectivas de intervención para integrar un sistema de coordenadas (*vid.* secc. 5.1.2) que, por medio de una conceptorreferencia gráfica, permita ubicar diferentes corrientes del pensamiento de intervención.

Si bien no resulta tan evidente como en el caso de la gnoseología, una revisión de la literatura sobre lo que en esta tesis se ha denominado “cibernología” (*vid.* nota 8 secc. 5.1.2) sugiere que existen varias parejas de perspectivas que, como “candidatas teóricas”, pueden ocupar los extremos del eje de intervención propuesto. Algunas de estas parejas son:

- Utilitarismo vs altruismo.
- Materialismo vs idealismo.
- Inmediatismo vs largoplacismo.
- Localismo vs mundialismo.

A su vez, una revisión de la literatura sobre prácticas de intervención hizo evidente la existencia de varias corrientes de pensamiento que, como “candidatas aplicadas”, pueden ocupar las regiones conceptuales dentro del espacio de intervención. Particularmente relevantes para esta investigación resultaron las siguientes dos corrientes:

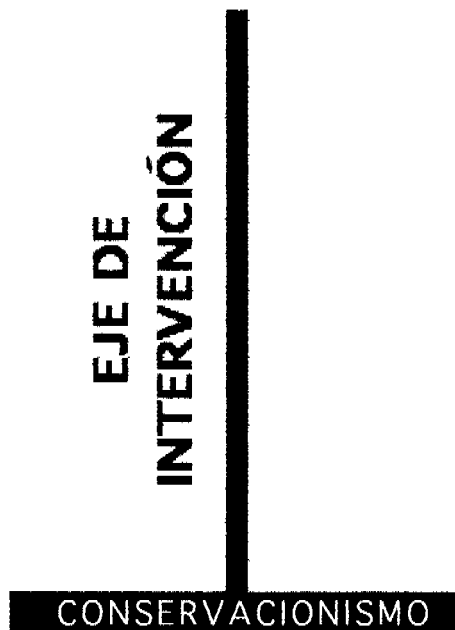
- Corriente antropocéntrica (*vid.* 6.2.3. a 6.2.7).
- Corriente ecocéntrica (*vid.* 6.2.3. a 6.2.7).

Al probar la idoneidad de las diferentes “candidatas teóricas” (así como de sus ejes y regiones conceptuales resultantes), para justificar el acomodo de las diferentes “candidatas aplicadas”, resultó evidente que ninguno de los “gradientes” generados entre los diferentes pares extremos era capaz, por sí solo, de justificar el acomodo de las corrientes de pensamiento mencionadas dentro del espacio conceptual formado.

La evidencia encontrada en esta investigación sugiere que existe por un lado una perspectiva de intervención que se asocia al “transformismo” (*vid.* secc. 6.2.1), con una fuerte tendencia utilitarista-materialista-inmediatista-localista y una orientación clara hacia el uso de criterios deterministas y de competencia darwinista, así como de plataformas de trabajo de responsabilidad limitada, bajo el control de expertos y, por otro lado, un pensamiento de intervención asociado al “conservacionismo” (*vid.* secc. 6.2.2), con una fuerte tendencia altruista-idealista-largoplacista-mundialista y una orientación clara hacia el uso de criterios heurísticos y colaborativos, así como plataformas de trabajo participativo, con responsabilidad extendida.

Es así como en este trabajo se propone al eje de intervención “transformismo-conservacionismo”, como un sistema de coordenadas conceptuales que forma un continuum con la perspectiva transformista en uno de sus extremos y la perspectiva conservacionista en el otro.

Figura F.6.05. Eje de intervención “transformismo-conservacionismo”.



A lo largo de este eje se pueden representar las diferentes perspectivas de intervención, a través de las cuales continuamente el ser humano transforma su entorno para satisfacer sus necesidades. Asumir posiciones extremas en este continuum nos llevaría a intervenir en el mundo bajo supuestos antitéticos.

Cuadro C.6.04. transformismo y conservacionismo como posturas antitéticas de intervención.

TENDENCIAS TRANSFORMISTAS	TENDENCIAS CONSERVACIONISTAS
Ser Humano: cumbre evolutiva en el Universo	Ser Humano: una especie más dentro de la red vital
Naturaleza: gran mecanismo. Es capitalizable	Naturaleza: sistema vital complejo. Es sagrada
Infinita tolerancia de la Naturaleza a perturbaciones	Infinita sensibilidad de la Naturaleza a perturbaciones
Ser Humano como beneficiario de la intervención	Naturaleza como beneficiaria de la NO intervención
Aconseja el crecimiento económico	Aconseja la conservación (preservar ecosistemas)
Deterioro: consecuencia irremediable del desarrollo	Deterioro: consecuencia intolerable del desarrollo
Límite al desarrollo: la ambición humana	Límite al desarrollo: la salud de los ecosistemas
Adopta una economía "global" con base en el mercado	Adopta una economía local con base en la Naturaleza
Promueve estilo de producción y vida lineal-dispendioso	Promueve estilo de producción y vida cíclico-austero
Solución a la pobreza basado en el crecimiento económico	Solución a la "pobreza" basado en el control natal
Insumos críticos del desarrollo: tecnología y capital	Insumo crítico de la conservación: conocimiento ambiental
Optimismo por el avance científico-tecnológico	Preocupación y alarma por el deterioro ambiental

Como aclara Gladwin *et al.* (*op. cit.*, pp. 880 a 881) ambas perspectivas tiene una utilidad semántica y no tanto de representación fotográfica de la realidad. Sin embargo, de forma heurística ambas puede ser útiles, ya que, como afirma Shrivastava (1995), la mayoría del debate sobre el ambiente y la sustentabilidad ha estado enmarcado por el enfrentamiento dialéctico entre estas posturas extremas. De hecho ambos polos enajenantes han estado sujetos por largo tiempo al estudio de la relación humano-ambiente desde varias disciplinas, incluyendo la economía (Daly, 1994; Turner, 1993), la sociología (Catton y Dunlap, 1980; Redcliff y Benton, 1994), la filosofía (Naess y Rothenberg, 1989; Sessions, 1995), las ciencias políticas (Eckersley, 1992, Milbrath, 1989), la psicología (Buss y Craik, 1983; Wilbert, 1995) y la teoría de sistemas (Capra, 1982; Henderson, 1991).

Los supuestos acerca del mundo, ocultos detrás del transformismo y el conservacionismo, deberán ser evidenciados y confrontados antes de que puedan conformarse nuevas perspectivas de intervención que guíen el diseño, operación y clausura de los sistemas productivos de una sociedad más sustentable.

6.2.1 El transformismo²² como una perspectiva extrema de intervención

Al transformismo se le ha identificado con el “tecnocentrismo”, el “expansionismo” (en un sentido económico y político, no cognoscitivo), el “cornucopianismo” y la “manía por el crecimiento”. Ésta es la perspectiva de intervención dominante en la actualidad y su influencia se ve reflejada en libros y publicaciones periódicas sobre economía y administración. Esta perspectiva es asociada con autores como Bailey (1993), Simon (1981), Ray y Guszzo (1993), Simon y Kahn (1984) y Myers y Simon (1994) y, su origen puede rastrearse hasta la Revolución Científica del siglo XVII, la emergencia de una teoría social liberal, razonamientos del tipo “mano invisible” y prejuicios del dominio del hombre sobre la naturaleza²³.

En una ontología transformista se asumiría que la Tierra es inerte y pasiva y por lo tanto legítimamente explotable. La naturaleza estaría compuesta por una infinidad de objetos divisibles dentro de un campo de eventos discretos y estaría movida por fuerzas externas más que por fuerzas internas. La metáfora dominante sería “mecánica”²⁴: el “todo” es tan sólo la suma de sus partes. Se asumiría también una postura atomista, individualista donde la comprensión se alcanzaría a través de un razonamiento reduccionista, monológico y positivista (*vid.* nota [VIII] en el cap. 3). La estructura de los sistemas sería jerárquica, y los “todos aislados” e individuales serían ordenados de acuerdo con alguna gradación o escala.

Por otra parte, los seres humanos se concebirían a sí mismos como separados y superiores a la naturaleza. El mundo natural, objetivizado, tan sólo tendría valor instrumental —típicamente cuantificado en términos monetarios— como un recurso. De esta manera, el ser humano sería el único punto focal de valor intrínseco, y tendría el derecho de controlar a la Naturaleza para su propio beneficio.

Se estaría convencido de que la percepción tanto del daño como del riesgo ambiental generalmente es exagerada (Easterbrook, 1995), y de que no existe razón alguna para alarmarse o emprender acciones drásticas. Ante la incertidumbre, se debería mantener la eficiencia costo/beneficio (*vid.* cuadro C.I.01 en la Introducción) de los sistemas productivos y posponer cualquier iniciativa que pretenda prevenir algún daño.

22 El desarrollo que en esta sección se realiza sobre el transformismo tomó como base la correspondencia que aquí establecemos entre éste y el “tecnocentrismo” descrito por Gladwin *et al.* (*op. cit.*, pp. 880 a 886). A este desarrollo básico se le complementará con citas de otros autores, cuando éste resulte pertinente.

23 Autores como Capra (1982), Daly y Cobb (1994), Gore (1992), Merchant (1992) y Orr (1992) ven en este prejuicio una influencia de las doctrinas religiosas dominantes en occidente.

24 Bruggger (2000) define al *mecanicismo* como el intento por explicar mecánicamente el acontecer de la naturaleza. Para Jordan (1968), en un sistema “mecánico” los elementos no están conectados densamente: si alguno de ellos (o sus conexiones) cambian, se remueven o destruyen, esto no afectará de manera alguna a los otros elementos.

Se asumiría que la naturaleza es robusta y resiliente (*vid.* nota 15 cap. 2) frente a las perturbaciones, y que cualquier daño puede considerarse generalmente como reversible. Dominaría la idea de que los cambios en la naturaleza suceden de forma gradual, lo suficientemente rápido para ser detectados, pero también lo suficientemente lento para poder ser controlados. Debido a una sobreestimación de nuestra capacidad, imaginación, sabiduría e ingenio para explotar o encontrar sustitutos a las carestias emergentes, se consideraría que los recursos de la tierra son virtualmente inagotables.

Asimismo se asumiría que el mundo aun se encuentra bastante despoblado y que gracias a los chispazos de creatividad y al ingenio demostrado por la humanidad, el crecimiento poblacional es un factor positivo para la naturaleza, más que uno de degradación (Simon, 1981). Dicho crecimiento permitiría a los gobiernos aplicar impuestos para elevar el precio de los recursos con miras a su protección ambiental, y fomentar la adopción de tecnologías limpias dentro de una industria cada vez menos contaminante.

Ante este escenario lo que se requiere para un adecuado manejo ambiental es de una perspectiva científica-tecnológica sólida. Se estaría convencido de que se cuenta con el tiempo necesario, antes que suceda una catástrofe, para lograr una completa comprensión de los complejos fenómenos naturales, así como de que los seres humanos son lo suficientemente capaces, prudentes y juiciosos para manejar, de manera segura y libre de corrupción, cualquier tipo de tecnología (p. ej. energía nuclear, ingeniería genética, etc.).

En una ética transformista, la orientación sería de corte utilitario, y debido a la creencia de que las diversas formas de capital²⁵ son prácticamente sustituibles entre sí, la generación actual se consideraría con derecho a explotar los recursos naturales hasta sus límites, siempre que se asegure (a través de la inversión) de ofrecer a las generaciones futuras la sustitución de éstos por capital físico y humano que garantice un nivel equivalente de bienestar. De esta manera, a menos que las señales del mercado orientasen en contrario, no se justificaría realizar sacrificio alguno en beneficio ni de los sistemas naturales, ni de los más desposeídos, ni de las generaciones futuras. Confiando en el potencial de la innovación tecnológica para mantener un crecimiento económico continuo, la generación actual sólo necesitaría garantizar a la siguiente un inventario agregado de capital no menor al que hoy en día se goza.

Bajo una economía transformista resultaría dominante un visión materialista del “bienestar”; los deseos humanos serían prioritarios e ilimitados; el objetivo central de la economía sería la colocación adecuada de los recursos. Los individuos se conducirían de acuerdo a sus intereses, buscando maximizar su beneficio personal. El modelo económico dominante sería el capitalismo de libre mercado²⁵; los bienes y servicios serían destinados —con base en la disposición de los consumidores a pagar— entre aquellos fines que demostraran una mayor utilidad. El crecimiento global y su consecuente “derrama” de beneficios sería la estrategia para aliviar la pobreza, sin implicar ésto sacrificio alguno para las clases privilegiadas

Se asumiría que la desregulación del mercado y el libre comercio que aproveche las ventajas competitivas de las naciones son factores claves para incrementar la eficiencia económica. Así, una integración económica global y la libre movilidad de capitales entre las naciones lograría maximizar la función del bienestar.

25 De acuerdo con Gómez (1995, pp. 39 y 213) el liberalismo económico es una corriente doctrinaria que nace en el siglo XVIII, cuya esencia es la no intervención del Estado en la vida económica, actitud que los franceses sintetizaron en la famosa fórmula *laissez-faire* (dejar hacer) y, su complemento, *laissez-passer* (dejar pasar). Así, el capitalismo de libre mercado (*vid.* también nota 20 anexo A4.1.2) sería un sistema económico caracterizado por el predominio del capital y por las siguientes cinco instituciones: 1) propiedad privada, 2) libre iniciativa, 3) división del trabajo, 4) moneda y, 5) mercado (*vid.* nota [III], cap. 2).

El mercado (*vid.* nota [III], cap. 2) sería operado como si se tratase de un sistema lineal y cerrado (aislado de la naturaleza), en cuyo seno el intercambio de valor se daría sólo entre los sistemas de producción y los de consumo. Todo lo demás sería considerado como exógeno, como una externalidad (*vid.* nota 1 subcap. 2.1) e internalizado sólo en aquellos casos en que se demostrase que ésto derivaría en una relación “costo/beneficio” adecuada (p. ej. en aquellos casos en que la ganancia en el bienestar social sobrepasara los costos de llevar a cabo la corrección de la externalidad).

Bajo esta perspectiva se esperaría que las personas, de manera “racional” y universal, mostrasen una preferencia mayor por gozar de beneficios en el corto plazo, que en el largo plazo. Esto llevaría a que las expectativas de ingresos futuros fuesen descontadas a tasas de interés [V] convencionales —cada vez mayores— de mercado. El fenómeno anterior estaría reflejando la creencia en que la escasez es más una condición relativa que absoluta. Dicha creencia a su vez estaría soportada por una confianza casi ciega en que a futuro se incrementarán las tasas de productividad del capital —natural y humano—, así como en que la capacidad de sustitución de los recursos naturales por recursos tecnológicos, es casi infinita.

El transformismo, soportado por un impresionante avance científico y tecnológico, ha conducido al ser humano a adaptarse a prácticamente todos los ambientes sobre la Tierra, convirtiéndolo así en una de las especies más “exitosas” y con mayor distribución sobre el planeta. Sin embargo la disociación y menosprecio al componente “no-humano” de la naturaleza, así como la notoria tendencia al individualismo que muestra esta perspectiva también han sido responsables de un deterioro muy significativo del entorno natural y humano, de una gran iniquidad intra e intergeneracional, y entre especies. Estos hechos se ven reflejados en una extensa crítica que sobre esta perspectiva han realizado múltiples autores, muestra de ello son las siguientes citas tomadas de la literatura contemporánea:

- Jansson, Hammer, Folke y Costanza (1994) afirman que el transformismo ha disociado la economía humana, de la naturaleza “no humana” del mundo; ha ignorado múltiples descubrimientos científicos relacionados con los límites termodinámicos de la disponibilidad de los recursos naturales, con la irreversibilidad de las pérdidas asociadas de capital natural crítico, con la estrecha interdependencia biofísica entre el capital humano y el capital natural y con el comportamiento como sistema finito (sin crecimiento neto) y cerrado al flujo de materiales del ecosistema terrestre.
- Los cálculos económicos han ignorado aspectos tales como el respeto a una escala biológica apropiada, una justa distribución de los recursos y los derechos de propiedad. La confianza exclusiva que se deposita sobre el mercado subordina, a éste, las consideraciones sobre los intereses de la comunidad, la naturaleza, los pobres, los sectores marginados de la sociedad y las generaciones futuras.
- Wilbert (*op. cit.*) sostiene que el transformismo ha resultado en una visión fracturada del mundo, en la cual, de manera drástica, se ha disociado lo humano de lo “no humano”, la mente del cuerpo, el espíritu de la materia, lo subjetivo de lo objetivo, los pensamientos de los objetos del pensamiento, los valores de los hechos. Un dualismo tal, en conjunción con un reduccionismo extremo, han roto las conexiones e interdependencias complejas que son el soporte mismo de la sustentabilidad.
- El transformismo es visto por Ehrenfeld (1981) como una postura arrogante del ser humano. Varios economistas ecológicos —Daly y Cobb (1994), Ehrlich (1994), Korten (1990), Maclean (1990), Sen (1982) y Weiss (1989)— ven en la lógica del crecimiento económico vía los mecanismos del mercado una forma para perpetuar los privilegios de una minoría poderosa a expensas de la pobreza y el subdesarrollo de las mayorías; una forma de agotar y dispersar nuestra única herencia de capital natural, reduciendo así el derecho de las futuras generaciones a su propio desarrollo; una forma de legitimar la concentración del poder económico y político y arrebatarse a las comunidades el control de los bienes productivos de los que depende su subsistencia.

- A pesar de que resultaría injusto el atribuir todos los problemas actuales del mundo a una perspectiva transformista, hoy en día es evidente el vínculo de ésta con la problemática de nuestro “mundo en agonía” (Consejo para un Parlamento de las Religiones del Mundo, 1994:67).
- Existen evidencias contundentes sobre el agotamiento de recursos, la persistencia de contaminantes y la amenaza que se yergue sobre la biodiversidad (Ayres, 1993; Vitousek, 1994; World Resources Institute, 1994). Aún en países desarrollados los indicadores ambientales se consideran negativos, y no existe indicio alguno de que éstos mejoren en el futuro (Scharf y Williamson, 1994).
- En lo social, persiste una falta de atención a necesidades de las mayorías, una disparidad creciente entre y dentro de las naciones, así como factores sinérgicos [VI] de descomposición social que amenazan la seguridad del ser humano (Programa de Desarrollo de la Naciones Unidas, 1994).
- Gore (1992) prevee, que si la sociedad no adopta, en forma previsoramente y anticipada, a la sustentabilidad del desarrollo como un principio fundamental de su organización, entonces, tarde o temprano el paradigma dominante del transformismo entrará en una etapa de crisis. Desde una posición dialéctica, el transformismo contiene contradicciones profundas. Dichas inconsistencias pueden verse como factores para la destrucción del paradigma, o como factores para la renovación del mismo, esto nos deja ante la profunda necesidad de someterlo a revisión.
- Para Clayton y Radcliffe (*op. cit.*, pp. 65 y 74) es probable que bajo una perspectiva tecnocéntrica el ser humano estaría concentrando demasiado esfuerzo en solucionar los síntomas de la degradación ambiental, y no las causas profundas que llevan a ésta. De esta manera se estaría desviando tiempo y recursos que pudieran ser utilizados en acciones más fundamentales (p. ej. detener la disminución en las reservas y el uso ineficiente de combustibles fósiles, elevar la eficiencia energética, evitar la lluvia ácida, etc.). Adicionalmente, continúan Clayton y Radcliffe, las tecnosoluciones pueden generar efectos secundarios indeseables, que a largo plazo necesitarán una nueva acción, posiblemente más costosa que aquellas asociadas a la solución del problema original.

En síntesis, una perspectiva transformista parece no contribuir al logro de la sustentabilidad del desarrollo. Al separar patológicamente al ser humano de la naturaleza descuida varios componentes críticos del sistema de soporte vital; fractura conceptualmente las conexiones que requiere la sustentabilidad; no logra una equidad intra e intergeneracional, ni entre las diferentes especies naturales; asumiendo una postura soberbia, arrogante y presuntuosa hace una apuesta demasiado grande y riesgosa sobre su capacidad para controlar el futuro y, finalmente, otorga a una minoría privilegiada una gran riqueza material y un enorme poder a un alto costo, medido en riesgos²⁶ e iniquidades que amenazan el futuro de la humanidad.

6.2.2 El conservacionismo²⁷ como una perspectiva extrema de intervención

Al conservacionismo se le ha identificado con el “preservacionismo” y el “neomalthusianismo”. Los partidarios de esta perspectiva emergen con una apariencia diversa: la reverencia indígena de una tierra “dadora de vida”, los grupos ecologistas y transcendentalistas, la “ética de la tierra” (Leopold, 1949), el pensamiento sistémico contemporáneo (Capra, 1982, Jantsch, 1980) y la escuela de la ecología profunda que defiende el valor intrínseco de la naturaleza y rechaza el dominio del ser humano sobre la naturaleza (Devall y Sessions, 1985; Sessions, 1995).

²⁶ A la luz de una incompleta comprensión sobre la dinámica y límites de la relación compleja que se establece entre los sistemas humanos y los sistemas naturales, los principios y supuestos económicos y tecnológicos básicos del transformismo parecen no sólo ingenuos, sino riesgosos. La prácticamente nula atención que esta perspectiva presta al largo plazo hacen que la posibilidad de un futuro catastrófico aparezca como distante, condicionando así una tendencia hacia asumir la irresponsable política de la inacción. El mantener la tendencia transformista actual sencillamente representaría un enorme riesgo para nuestra propia sobrevivencia.

²⁷ El desarrollo que en esta sección se realice sobre el conservacionismo tomará como base la correspondencia que aquí se establece entre aquél y el “ecocentrismo” descrito por Gladwin *et al.* (*op. cit.*, pp. 880 y 886 a 889). A este desarrollo básico se le complementará con citas de otros autores, cuando esto resulte pertinente.

Creencias conservacionistas suelen caracterizar a partidarios de los derechos animales, el ecofeminismo espiritual, la restauración ecológica, la agricultura orgánica, la biorregionalización, la economía del estado estacionario, la hipótesis Gaía²⁸, y en general a activistas radicales del ambientalismo. Expresiones contemporáneas de esta perspectiva se encuentran en autores como Callicott (1989), Goldsmith (1993), Merchant (1992), Naess y Rothenberg (1989), Swimme y Berry (1992) y Snyder (1990).

En una ontología conservacionista, la Tierra sería la madre proveedora y sostenedora de la vida; un sistema ordenado altamente interconectado e interrelacionado; una telaraña vital en la cual el ser humano es tan sólo una hebra más. Se asumiría que la Tierra está viva, es sagrada y sensible a los actos humanos. La metáfora dominante sería "orgánica"²⁹: "todos" conectados a todo lo demás, donde las relaciones y los procesos globales tienen prioridad sobre aquellos de las partes. La estructura de los sistemas es extremadamente "heterárquica", definida por una interacción igualitaria de partes interconectadas.

Por otra parte, los seres humanos se concebirían a sí mismos como inseparables —tanto en un sentido ontológico como filogenético [VI]— del resto de la naturaleza; rechazaría la premisa transformista de que ocupan un lugar privilegiado dentro de la biosfera. De esta manera, la naturaleza tendría un valor intrínseco, independiente de la conciencia que de ella tenga, y la valoración que de ella haga el ser humano. El papel ideal para el ser humano (Naess, 1995) sería su total integración a la biosfera.

Bajo esta perspectiva, se tendría la creencia de que la humanidad y el mundo natural se encuentran en curso de colisión, y de que, en la ausencia de reformas radicales, el desenlace será un deterioro global y el caos [VII] (Kaplan, 1994). Esta percepción de inestabilidad fundamental estaría vinculada a una aversión al riesgo y a un pesimismo sobre la habilidad del ser humano para generar y hacer un uso juicioso de la tecnología.

Se asumiría que la naturaleza es frágil, fácilmente perturbable y vulnerable. Se estaría convencido de que el capital "natural" y el "hecho por el hombre" son complementarios y de que en la mayoría de los recursos naturales no renovables y las funciones ambientales críticas para el soporte vital del planeta (*vid. secc. 1.1*), no es posible una sustitución tecnológica.

Asimismo, se afirmaría que los niveles de la población humana y de sus demandas actualmente ya exceden la capacidad de carga (*vid. nota [X], cap. 1*) biofísica del planeta³⁰. Cualquier crecimiento adicional de la población se considera que incrementaría de forma acelerada los costos sociales y ambientales con relación a los beneficios derivados de una mayor producción y consumo. Así, lo que se requiere sería un decremento substancial en la población, así como una simplificación voluntaria en nuestro estilo de vida —se consideraría sólo aquellas necesidades que son vitales y de subsistencia—, hasta lograr una reducción drástica de los niveles actuales de consumo.

Ante este escenario, el desarrollo sería posible sólo a través de sistemas y tecnologías simples, de baja escala, resilientes y descentralizados que causen una presión mínima sobre la naturaleza. El capital natural debería ser preservado y de ser posible enriquecido. Esto requeriría de una reducción drástica en las tasas de consumo de recursos y de vertido de contaminantes desde los sistemas económicos, hacia los ecosistemas.

28 En la *hipótesis Gaía* (Lovelock, 1988), se postula que "la biosfera es una entidad autorregulada con capacidad para mantener la salud de nuestro planeta mediante el control del entorno físico y químico".

29 De acuerdo con Jordan (*op. cit.*), en un sistema "organísmico" los agrupamientos están densamente conectados. Cualquier cambio, remoción o destrucción en cualquier elemento (o conexión entre ellos) afecta a los elementos o conexiones remanentes. En el ámbito de la biología, y en oposición al mecanicismo, el organicismo postula (<http://www.hyperdictionary.com/dictionary>) que es la organización total de un ser vivo, más que el funcionamiento de los órganos individuales lo que determina el proceso vital.

30 Daily et al. (1994) estiman que 1500-2000 millones de personas sería la población mundial óptima.

En una ética de corte conservacionista sería un deber moral de la humanidad el no interferir con la evolución (*vid. nota [IV], cap. 1*) de los sistemas naturales; se pondrían límites al grado en que aquella puede usar o alterar a éstos para satisfacer sus propias necesidades. Se daría prioridad a los derechos de la naturaleza como un “todo”, sobre los derechos de sus partes. De acuerdo con Leopold (1949: 224-225) un acto sería “válido” o “adecuado” en la medida en que éste preserve la integridad, estabilidad y belleza de la comunidad biótica; sería “inadecuado” si actuase en contrario.

Bajo una economía conservacionista, el bienestar humano estaría supeditado al bienestar de la Tierra (Swimme y Berry, *op. cit.*). Dado que una mayor eficacia económica sólo podría lograrse a costa de una mayor degradación ecológica y humana, un crecimiento económico adicional empobrecería a la humanidad y a la biosfera más de lo que las enriquecería. Así, se estaría convencido de que sólo a través de una economía de “estado estacionario” (Daly, 1992) será posible alcanzar, con equidad biosférica, un desarrollo humano suficiente, seguro y digno. Una mejor distribución del bienestar sería la estrategia para atender la pobreza.

Bajo la aspiración de una economía de escala ecológica óptima, se requeriría promover decisiones de interés colectivo que prevalecieran sobre decisiones de “libre mercado”. Debido a que una movilidad de capital sin control se consideraría que reduce la seguridad económica y la integridad ecológica, el capital natural debería permanecer y ser aprovechado en su comunidad de origen, y el comercio restringido al intercambio de excedentes ambientales. Bajo esta perspectiva, resultarían más apropiadas las economías de baja escala con base en la comunidad y definidas dentro de las fronteras regionales naturales (biorregionalización).

Por otro lado, y para evitar el agotamiento futuro de los recursos naturales, sería conveniente eliminar la presión que sobre éstos ejerce una política financiera que aplica tasas de interés altas que dan preferencia al uso desmedido de los recursos en el presente en contra de salvaguardar el uso futuro de los mismos.

El conservacionismo como perspectiva extrema de intervención se ha enfrentado de manera reactiva al transformismo³¹. Ha ofrecido una visión del mundo más holista, integradora y menos arrogante, sin embargo, como suele ocurrir en las respuestas reactivas, el conservacionismo representa a su vez otra posición extrema que también, como se aprecia en las siguientes citas, ha estado sujeta a una severa crítica:

- El conservacionismo enfatiza la armonía dentro de la naturaleza, subestimando la crudeza intrínseca de ésta última; también subestima con frecuencia la magnitud y amplitud de las necesidades ecológicas del ser humano, ya sea como predador, presa, competidor o simbiote. Como toda especie dentro de una comunidad biótica, el ser humano requiere mantener un equilibrio entre el dominio y el cuidado que ejerce sobre la naturaleza³².
- El conservacionismo subordina los intereses humanos a la conservación de la biosfera. Si bien esta postura ontológica es válida en el ámbito de lo físico y lo ambiental, resulta en una falacia cuando es llevada al ámbito de lo intelectual (Wilbert, *op. cit.*). El conservacionismo pretende liberar al Universo de la característica distintiva del *Homo sapiens*, y por lo tanto del rol central que éste juega en la naturaleza (Weinberg, 1994). Así, el conservacionismo falla al no considerar la capacidad intelectual del hombre, una parte innegable del “todo” que implica la realidad.

31 En el debate transformismo vs. conservacionismo resulta difícil comprobar las afirmaciones sobre una base de verdades científicas empíricas. Esto es así, en parte, debido al hecho de que la visión “transformista” ha tenido una pausada oportunidad para ser establecida en nuestra “psique-colectiva”, mientras que el conservacionismo permanece aún de manera hipotética. Así, Gladwin *et al.*, (*op. cit.*, p. 881) se pregunta: ¿cómo se puede establecer una normatividad de “lo que es correcto” cuando existe un debate continuo sobre la justa distribución de recursos o derechos de propiedad tanto dentro y entre generaciones, como entre especies?

32 Nash (1991) afirma: “es necesario mantener cierto dominio del ser humano sobre la naturaleza, para prevenir el dominio de la naturaleza sobre el ser humano”.

- El renombrado proponente de la “ecología profunda” expuso la opinión de que, a pesar del estado de conflicto y de serias amenazas a la paz y la justicia mundial, la búsqueda de la sustentabilidad ecológica sigue siendo un objetivo válido y necesario. Naess (*op. cit.*) opina que esta visión es miope ya que no es posible alcanzar la sustentabilidad ecológica en condiciones donde no se garantice, simultáneamente, una sustentabilidad económica y social.
- Si bien es cierto que una perspectiva conservacionista supera al reduccionismo burdo del transformismo, también es cierto que al querer instrumentalizar todo a través de su ideología de la “telaraña vital” impone, de manera tenue y desapercibida, una nueva postura reduccionista.
- El conservacionismo no asegura un abasto continuo de los bienes de subsistencia, ni ofrece guía alguna en relación a como detener la expansión de la pobreza, el abuso de los derechos humanos y el desplazamiento masivo que afligen a una buena parte de la población en el mundo en vías de desarrollo. Tampoco ofrece solución alguna al desempleo, la iniquidad del ingreso y a otros problemas sociales del mundo industrial³³.
- Norton (1989) afirma que ante la ausencia de principios que le permitan resolver los conflictos de interés entre el ser humano y la naturaleza, los conservacionistas sólo son capaces de sugerir que en el proceso de toma de decisiones se consideren los intereses legítimos de todos los stakeholders (humanos y no humanos). De esta manera, el conservacionismo puede llegar a paralizar cualquier intento de acción práctica.
- El conservacionismo privilegia a la biosfera. En su afán de enfatizar el “todo”, suele menospreciar el sufrimiento de las partes (humanas y/o no humanas). A pesar de que una mayoría de los conservacionistas apoyan una igualdad biosférica complementaria y no substituta de la moral humano-humano (Callicott, *op. cit.*), los conservacionistas más radicales, afirma Wolfe (1991), evocan acusaciones de indole francamente antihumanista, misantrópica o aun fascistas³⁴.
- Según Goldsmith (*op. cit.*) y Roszak (1992) los conservacionistas añoran un estado primitivo donde materia, vida y mente se fundían indiferenciadamente en un todo. Esta perspectiva pide regresar a una comunión prístina con la naturaleza. La realidad hoy en día, afirma McKibben (1989), es que el ser humano ha traído consigo “el fin de la naturaleza” como fuerza independiente de la humanidad³⁵.
- En su programa de desarrollo 1994, las Naciones Unidas enfatizaron que “sólo en un contexto de desarrollo sustentable es posible alcanzar, bajo condiciones de seguridad para el ser humano, los objetivos de la comunidad de naciones (paz, protección ambiental, derechos humanos, democracia, reducción de la fertilidad, integración social, etc.). Taylor (1989) considera que una perspectiva conservacionista no ofrece una vía clara para alcanzar la sustentabilidad ecológica bajo las condiciones sociales vigentes, sin tener que recurrir a una disminución drástica del pluralismo universal, el altruismo y la libertad.

En conclusión, el conservacionismo minimaliza las características que distinguen al ser humano del resto de la naturaleza; ignora la relación existente entre seguridad humana e integridad ecológica; es sostenida por fundamentos filosóficos que hoy en día no es posible aceptar como guías prácticas para la conducta humana. De esta manera, y a pesar de lo atractivo que posiblemente parezca esta ideología y de su admirable intento por resistirse a un transformismo recalcitrante como única perspectiva de intervención, el conservacionismo se ve enfrentado a fallas, contradicciones internas y limitaciones que no le permiten llevar a cabo la integración necesaria entre el ser humano y la naturaleza.

33 Las proyecciones del World Resources Institute (1994) estima que la población mundial se duplicará para el próximo siglo. Resulta difícil imaginar, en ausencia de una reingeniería social profunda, cómo podría lograrse la reducción de la población, propuesta por los partidarios de una perspectiva conservacionista.

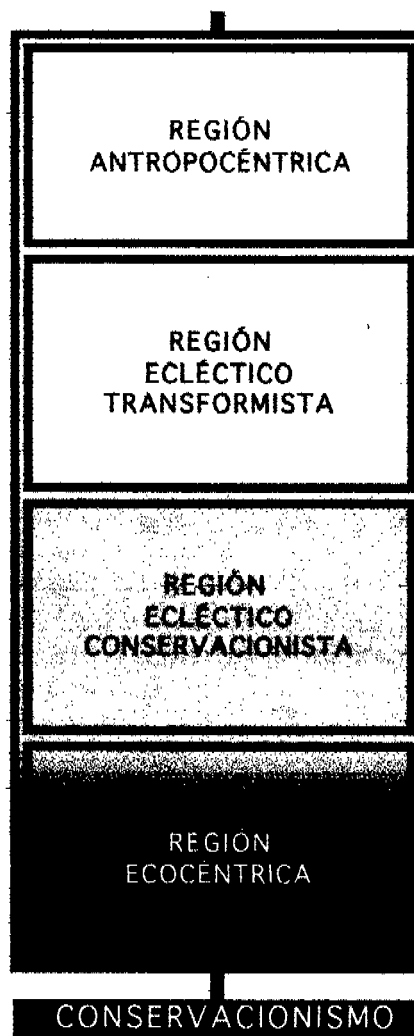
34 Sin pretender entrar al debate Gladwin *et al.* (*op. cit.*, pp. 888 a 889) cita a Stone (1993) para hacer notar que el desarrollo de una ética que sirva de guía a una perspectiva alterna al transformismo aún está impedida por la incertidumbre existente sobre aquellas restricciones y reglas básicas que deberá sostener dicha perspectiva.

35 Vitousek (1994) sostiene que es tal la extensión que ha alcanzado la actividad humana, y tan basta la alteración que ésta ha ocasionado sobre los ciclos naturales y el uso de la tierra que cualquier rastro de “ecosistema no alterado por el hombre” ha desaparecido. No existe más una condición primaria a la cual regresar.

6.2.3 Regiones conceptuales dentro del eje de intervención “transformismo-conservacionismo”

A partir del eje de intervención “transformismo-conservacionismo” emerge un espacio de referencia monodimensional (figura F.6.06.) dentro del cual es posible ubicar y caracterizar diferentes regiones conceptuales. En cada una de éstas se asumirá una perspectiva diferente sobre como intervenimos en el mundo. Para el objetivo de este trabajo las regiones relevantes son: a) antropocéntrica, b) ecléctico transformista, c) ecléctico conservacionista y e) ecocéntrica³⁶.

Figura F.6.06. Regiones conceptuales dentro del eje “transformismo-conservacionismo”.



En cada una de estas regiones se puede identificar un conjunto particular de creencias, valores, principios, actitudes e intereses asociados al proceso de diseño de intervención³⁷.

36 Ninguna de estas posturas existen en forma pura sino que más bien, en cada caso particular, se presenta una mezcla donde predomina una u otra; sin embargo, caracterizarlas por separado ayudará, en el capítulo 8, a identificar estos patrones de comportamiento dentro de las diferentes escuelas de la evaluación.

37 Ackoff (1981, p. 34 y 38, citado por Sánchez, 1994, p. 130) afirma que: “la explicación del desarrollo es necesariamente una explicación filosófica, basada en creencias, actitudes e intereses fundamentales”.

6.2.4 Creencias y valores de las diferentes perspectivas de intervención

En el cuadro C.6.05, se muestra el tipo de respuesta que, frente a varias interrogantes cibernetológicas, ofrece cada una de las regiones conceptuales ubicadas sobre el eje de intervención. Cabe aclarar que la región "egocéntrica" representa el caso extremo de la perspectiva antropocéntrica, donde sólo se toman en cuenta los intereses personales del grupo inversionista [IX].

Cuadro C.6.05. Creencias y valores asociados a las diferentes perspectivas de intervención.

	¿QUÉ TIPO DE INTERVENCIÓN ASUME?	¿CUÁL ES LA JUSTIFICACIÓN PARA INTERVENIR EL MUNDO?	¿QUE ESTABILIDAD PROMUEVE?	¿QUE RELACION ESTABLECE CON EL ENTORNO?
EGOCÉNTRICA	De desarrollo privado.	Satisfacer las necesidades de riqueza y poder de los inversionistas privados.	Del crecimiento ilimitado de los beneficios (\$) y poder) de los sistemas productivos privados.	El entorno (natural y humano) no es sino un capital que deben utilizar los sistemas productivos privados.
ANTROPOCÉNTRICA	De desarrollo público o social	Satisfacer las necesidades de los sistemas humanos (grupales, económicas, sociales y políticas) con equidad y justicia intrageneracional.	Del crecimiento ilimitado de los beneficios de los sistemas productivos públicos y sociales.	El entorno (natural y humano) no es sino un capital que pueden utilizar los sistemas productivos públicos o sociales.
ECLÉCTICO TRANSFORMISTA	De desarrollo, ya sea privada, pública o social.	Satisfacer las necesidades de desarrollo, minimizando y controlando el impacto social y/o ambiental de las intervenciones.	Entre el grado de desarrollo y la capacidad de carga local y global del entorno social y/o ambiental.	Considera al entorno (natural y humano) un capital al servicio del desarrollo, pero reconoce límites en la capacidad de carga de dicho entorno.
ECLÉCTICO CONSERVACIONISTA	De conservación, ya sea privada, pública o social	Satisfacer las necesidades de conservación, minimizando y controlando el impacto ambiental y/o social de las intervenciones.	Entre el grado de conservación y la capacidad de carga local y global del entorno ambiental y/o social.	Considera el entorno (natural y humano) un capital al servicio de la conservación, pero reconoce límites en la capacidad de carga de dicho entorno.
ECOCÉNTRICA	De conservación.	No se justifican las intervenciones humanas si éstas no logran conservar las estructuras y procesos naturales que garanticen el proceso de evolución natural.	De los procesos de evolución natural de los sistemas naturales.	Los sistemas humanos solo son una especie más que debe adaptarse a los procesos naturales.

6.2.5 Pautas metodológicas de las diferentes perspectivas de intervención

En el cuadro C.6.06. se muestran las pautas metodológicas que, como respuesta frente a varias interrogantes, ofrece cada una de las regiones conceptuales ubicadas sobre el eje de intervención.

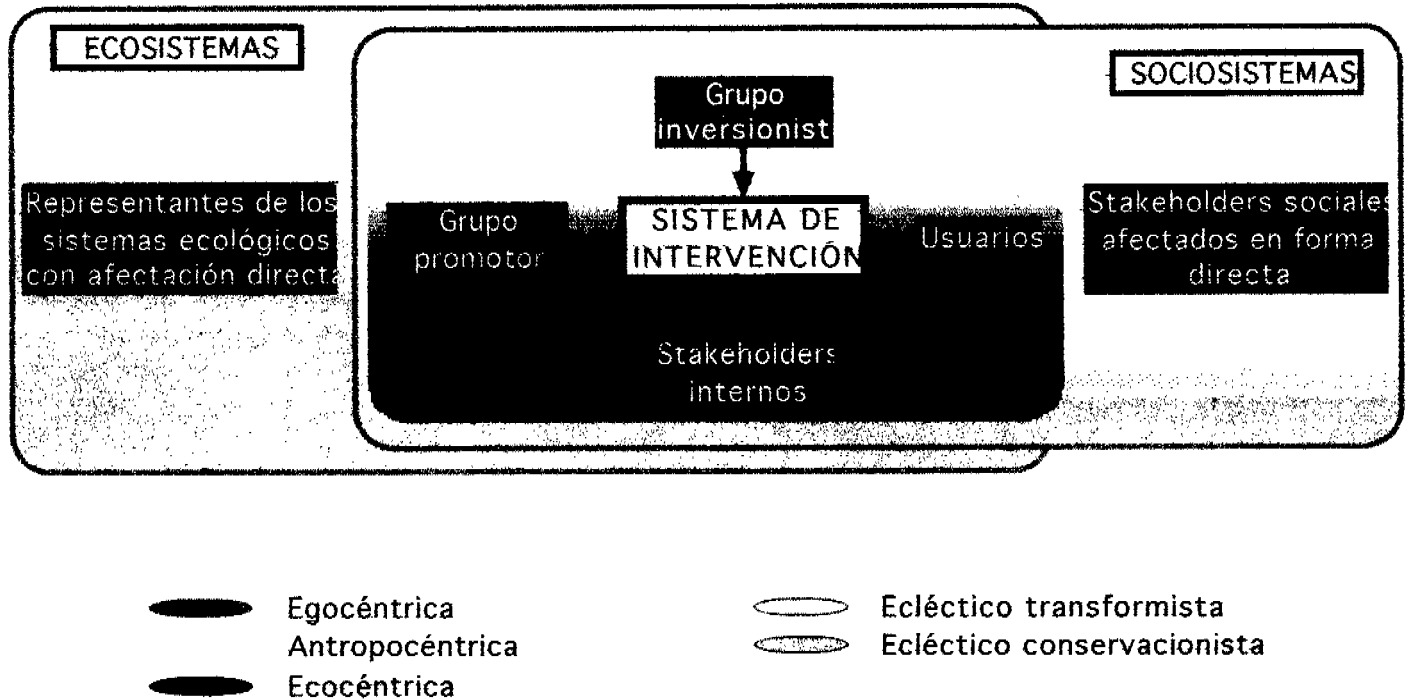
Cuadro C.6.06. Pautas metodológicas asociadas a las diferentes regiones de intervención.

	¿CUÁL ES EL ALCANCE DEL DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN?	¿CUÁLES SON LOS INDICADORES DEL DESEMPEÑO?	¿CÓMO ENFRENTA EL DETERIORO Y LA POBREZA?
EGOCÉNTRICA	Grupo inversionista privado + sistema productivo	Promotor = competente; sistema productivo = viable y eficaz (rentable).	Se desconoce, minimiza, ignora o niega el problema. Considera que cada quien tiene lo que se merece, y argumenta que el crecimiento económico, por sí mismo, derramará beneficios en los sectores más necesitados.
ANTROPOCÉNTRICA	Grupo inversionista público o social + sistema productivo.	Promotor = competente; sistema productivo = viable y eficaz (rentable y/o generador de riqueza económica y/o bienestar social y/o consensos políticos).	Considera que el deterioro es el precio del desarrollo. Para enfrentar la pobreza propone la creación de sistemas productivos públicos y sociales.
ECLÉCTICO TRANSFORMISTA	Grupo inversionista (privado, público o social) + sistema productivo + entornos (stakeholders sociales intrageneracionales y representantes de los sistemas naturales). Usualmente en confrontación.	Promotor = competente; sistema productivo = viable, eficaz y eficiente (generador de equidad económica, justicia social, consenso político y estabilidad ecosistémica).	Las tecnosoluciones y la administración deben mantener el deterioro social y natural dentro de un margen seguro. Con equidad y justicia intrageneracional debe incluirse a los stakeholders sociales en el proceso de planeación y gestión del desarrollo.
ECLÉCTICO CONSERVACIONISTA	Grupo inversionista (privado, público o social) + sistema de conservación + entornos (stakeholders sociales intrageneracionales y representantes de los sistemas naturales). Usualmente en confrontación.	Promotor = competente; sistema de conservación = viable, eficaz y eficiente (estabilidad ecosistémica, generador de equidad económica, justicia social y consenso político).	La administración debe mantener el deterioro natural y social dentro de márgenes seguros. Con equidad debe incluirse a los stakeholders representantes de los sistemas naturales y a los sociales en el proceso de planeación y gestión del desarrollo.
ECOCÉNTRICA	Grupo inversionista (privado, público o social) + sistema de conservación.	Promotor = competente; sistema de conservación = viable y eficaz (preservación de los sistemas naturales en cuestión).	El deterioro del sistema natural en cuestión es intolerable. No se ocupa directamente de la pobreza. La reducción de la sobrepoblación y de las escalas económica y política contribuirá a resolver ambos problemas.

6.2.6 Relación de las perspectivas de intervención con sus stakeholders

En la figura F.6.07. se asocia a cada una de las regiones conceptuales descritas para el proceso de intervención con aquellos grupos de stakeholders (*vid.* nota 11 en I.2 de la Introducción) que serán considerados como relevantes para el análisis del sistema productivo.

Figura F.6.07. Alcance del concepto "stakeholder" bajo las diferentes perspectivas de intervención.



Bajo una perspectiva **egocéntrica**, la motivación sería satisfacer los intereses de los inversionistas públicos o sociales de la intervención; así, un promotor (*vid.* nota [IX] en este capítulo) (p. ej. Organización de las Naciones Unidas) buscaría llevar a su máximo los beneficios del sistema productivo para aquellos grupos que, directa o indirectamente, estén arriesgando su capital; si bien, el análisis del sistema productivo incluiría a los stakeholders internos, éstos serían considerados tan solo como un factor más para la producción.

Como un caso extremo dentro de la región antropocéntrica, es posible ubicar a la perspectiva **egocéntrica**, en ésta la motivación central sería la satisfacción de los intereses personales de los inversionistas privados de la intervención. Un promotor (p. ej. The Coca-Cola Company) bajo esta perspectiva buscaría llevar a su máximo la rentabilidad del sistema productivo para aquellos grupos que, directamente, están arriesgando su capital financiero a través de la inversión (*vid.* nota [II], cap. 3)

En la perspectiva **ecocéntrica** la motivación central sería cuidar lo que se ha denominado "los intereses legítimos del ambiente". Como se mencionó anteriormente, debido a que los sistemas naturales, por sí mismos, no tienen voz ni voto en las decisiones humanas, diferentes grupos de stakeholders se han comprometido con la tarea de representar a aquellos en los foros de análisis y toma de decisiones relativos a los procesos de intervención. Un promotor (p. ej. Greenpeace y Amigos de la Tierra) bajo esta perspectiva no estaría de acuerdo con relegar "los intereses de la Naturaleza" en el análisis de los sistemas productivos; buscaría más bien oponerse a todo desarrollo que amenazara con dañar a los sistemas naturales.

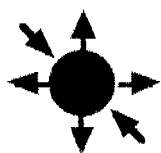
Con un afán conciliador, en la perspectiva **ecléctica** se estaría motivado para lograr un acuerdo aceptable, producto de una negociación donde los beneficios logrados para el grupo inversionista (privado, público o social), se acompañen de una disminución de los impactos negativos ocasionados sobre el entorno. De esta manera se estaría buscando garantizar la calidad de vida de los stakeholders humanos internos (empleados del sistema productivo), de los stakeholders externos (quienes indirectamente estarían aportando su capital social: recursos naturales, poder de compra, fuerza de mercado, etc.), así como la calidad ambiental del entorno natural en el ámbito de la intervención. Bajo esta perspectiva, un promotor (p. ej. US Environmental Protection Agency) no estaría de acuerdo con únicamente considerar los intereses de los inversionistas de la intervención. Buscará llevar al mínimo el impacto negativo para los diferentes stakeholders involucrados.

6.2.7 Análisis topológico de las perspectivas de intervención

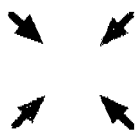
En la figura F.6.08. se presenta un análisis topológico para cada una de las regiones de intervención descritas. Como se observa, en las regiones **egocéntrica**, **antropocéntrica** y **ecocéntrica** el foco de atención se pone sobre la componente del desarrollo de los sistemas productivos, al tiempo que se excluyen del análisis la componente del deterioro que se causa sobre el entorno. Así, estas tres regiones muestran miopía hacia todo lo que escape a una definición estrecha del sistema a desarrollar.

En la región **ecléctica** se hace un intento por restablecer una relación armónica con el entorno. Si bien es cierto que se mantiene como foco de atención la eficacia de la intervención (egocéntrica, antropocéntrica o ecocéntrica), también es importante notar que se amplía el ámbito del estudio para considerar variables del entorno y reducir al mínimo los impactos que, como consecuencia de la intervención, sufren los sociosistemas y/o los ecosistemas.

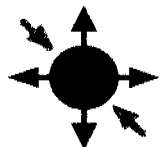
Figura F.6.08. Análisis topológico de las diferentes perspectivas de intervención.



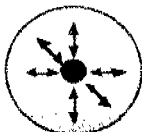
EGOCÉNTRICA: DESARROLLO de un sistema PERSONAL para lo cual se hace uso tanto de recursos personales, como de bienes y servicios de los entornos humanos y naturales.



ANTROPOCÉNTRICA: DESARROLLO de un sistema HUMANO para lo cual se hace uso tanto de recursos personales, como de bienes y servicios de los entornos humanos y naturales.



ECOCÉNTRICA: CONSERVACIÓN de un sistema NATURAL para lo cual se hace uso tanto de recursos personales, como de bienes y servicios de los entornos humanos y naturales.



ECLÉCTICO TRANSFORMISTA DESARROLLO de un sistema personal o humano, controlando el IMPACTO sobre otros sociosistemas y/o los ecosistemas del entorno.

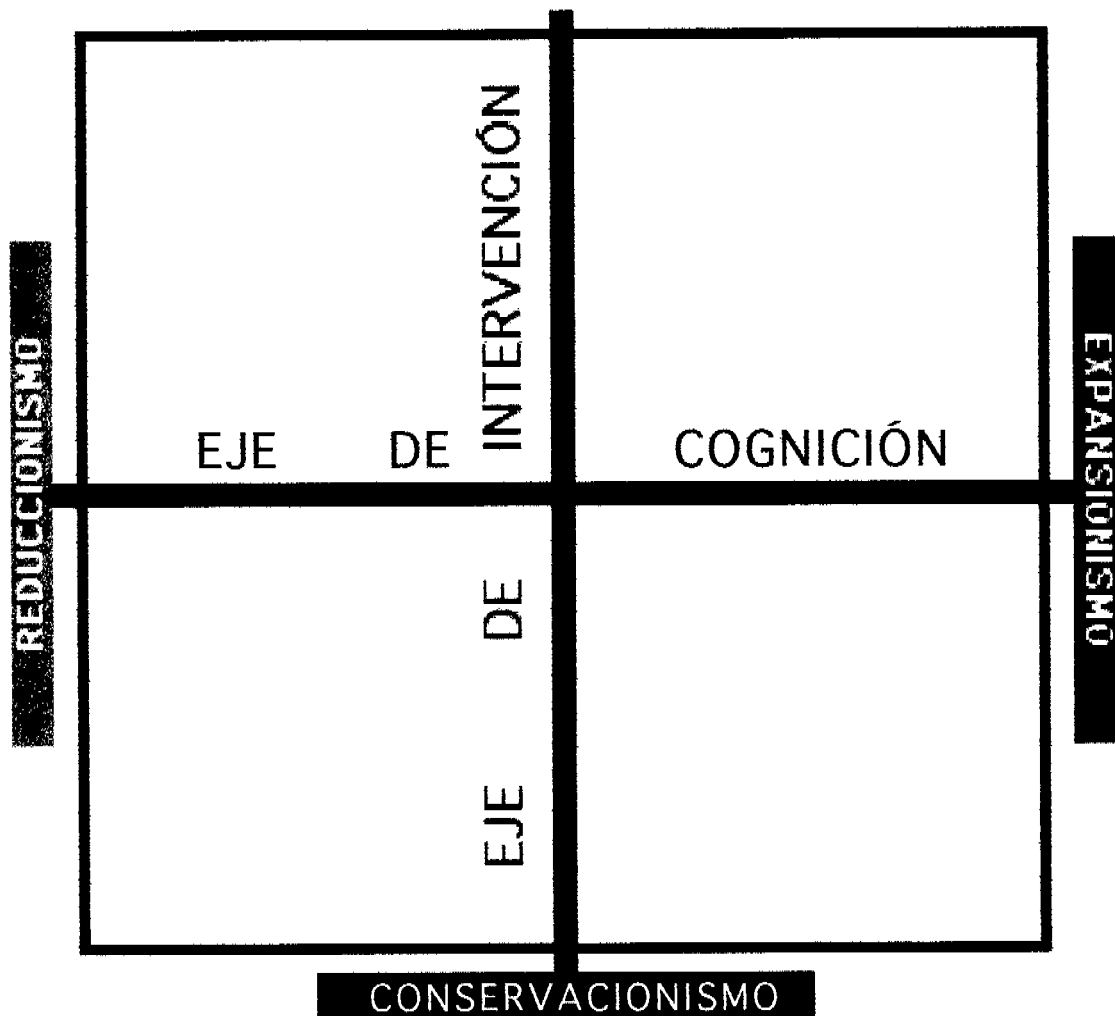


ECLÉCTICO CONSERVACIONISTA CONSERVACIÓN de un sistema natural, controlando el IMPACTO sobre otros ecosistemas y/o los sociosistemas del entorno.

6.3 Plano “cognición-intervención”³⁸ y sus regiones conceptuales

A continuación se presenta el resultado de sobreponer el eje de intervención “transformismo-conservacionismo” (vid. subcap. 6.2) al eje de cognición “reduccionismo-expansionismo” (vid. subcap. 6.1) para conformar el sistema de coordenadas conceptuales mostrado a la figura F.6.09.

Figura F.6.09. Plano “cognición-intervención”.

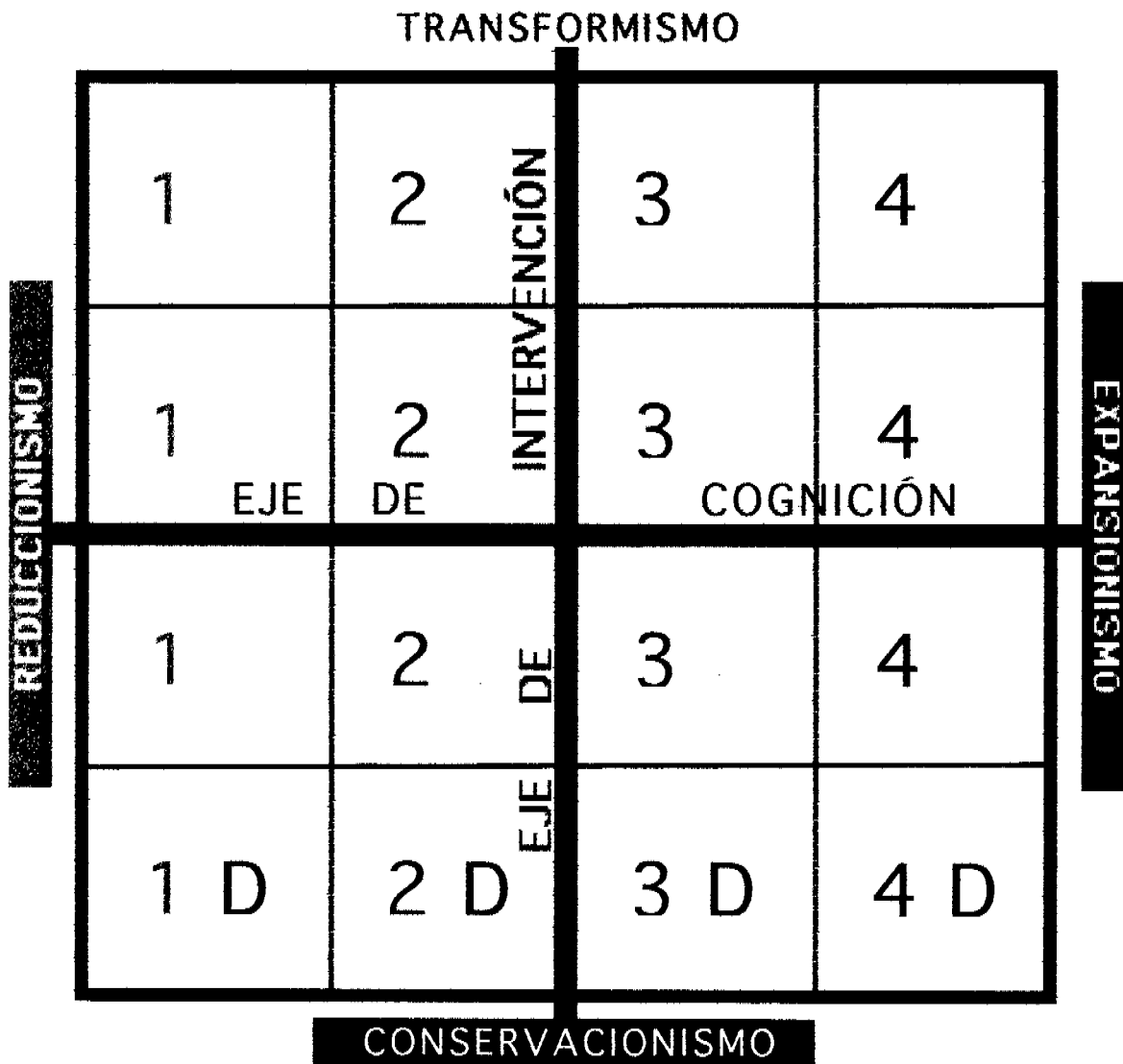


A partir de este sistema de coordenadas emerge el plano “reduccionismo-expansionismo — transformismo-conservacionismo” como un espacio bidimensional de referencia conceptual (vid. secc. 5.1.2).

38 Resulta interesante destacar el paralelismo existente entre el plano “cognición-intervención” propuesto en este trabajo y el planteamiento de “pensamiento - práctica” de sistemas que encontramos en el trabajo de Checkland (*op. cit.*). De forma análoga podría destacarse la siguiente aceveración que hiciera De Bono (*op. cit.*): “... nuestros conceptos y percepciones proporcionan los marcos a través de los cuales ‘vemos y hacemos frente’ al mundo”.

En este trabajo se propone dividir el plano “cognición-intervención” en las dieciseis regiones conceptuales mostradas en la figura F.6.10.).

Figura F.6.10. El plano de cognición-intervención y sus regiones conceptuales.



Cada una de estas 16 regiones conceptuales representa un posible enfoque que resulta de la combinatoria entre las perspectivas de cognición descritas en la secc. 6.1.3. (*vid.* figura F.6.02.) y las perspectivas de intervención descritas en la secc. 6.2.3. (*vid.* figura F.6.06.). Así, en cada una de estas regiones se asumirá un conjunto particular de creencias, valores, actitudes e intereses para “ver” y “actuar” sobre el mundo.

Es así como se presenta al plano de cognición-intervención: “reduccionismo-expansionismo — transformismo-conservacionismo”, y a la caracterización de las 16 regiones conceptuales resultantes, como el instrumento de planeación buscado en este trabajo de investigación; como el instrumento de planeación útil para ubicar a aquellos evaluadores de los sistemas productivos que quieran incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque hacia la sustentabilidad.

RESUMEN

En este capítulo se proponen tres instrumentos de planeación útiles al propósito de guiar a aquellos evaluadores que quieran incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque “hacia la sustentabilidad”.

- Se propone al eje “reduccionismo-expansionismo” como un primer instrumento de planeación. Este forma un continuum con la perspectiva “reduccionista” en uno de sus extremos y la “expansionista” en el otro. A lo largo de este eje se ubican 4 regiones conceptuales: a) científica, b) ecléctico reduccionista, c) ecléctico expansionista y d) cibernésico teleológica. Para cada una de ellas se asume una perspectiva de cognición y se define el tipo de sistemas y la orientación disciplinaria que le son pertinentes.
- El reduccionismo asume una orientación atomista, empírica, experimental y objetiva; prefiere el uso de técnicas analíticas y cuantitativas, así como de dinámicas de trabajo mono y multidisciplinares. El Universo es visto como fijo, reconocible, medible y predecible. Los sistemas complejos se estudian desagregándolos en sus componentes y analizando el funcionamiento de éstos como partes aisladas.
- El expansionismo asume una orientación holista, racional, hermenéutica y subjetiva; prefiere el uso de técnicas sintéticas y cualitativas, así como una dinámica de trabajo inter y transdisciplinaria. El universo es visto como cambiante, sujeto a interpretación, difícilmente medible e imposible de predecir con certeza. Los sistemas complejos se estudian como “totalidades interrelacionadas”.
- Se propone al eje “transformismo-conservacionismo” como un segundo instrumento de planeación. Este forma un continuum con la perspectiva “transformista” en uno de sus extremos y la “conservacionista” en el otro. A lo largo de este eje se ubican 4 regiones conceptuales: a) antropocéntrica, b) ecléctico transformista, c) ecléctico conservacionista y d) ecocéntrica. Para cada una de ellas se asume una perspectiva de intervención, se define el tipo de relación que establece con los stakeholders y se aclara, a través de un análisis topológico, el sentido de la intervención.
- El transformismo asume una orientación utilitarista, material, inmediatista y localista; prefiere el uso de criterios deterministas y de competencia darwinista, así como de una dinámica de trabajo de responsabilidad limitada y bajo el control de expertos. Se considera que la Tierra es inerte y que la generación actual tiene el derecho de explotarla para su propio beneficio. La desregulación del mercado y el libre comercio son vistos como factores fundamentales para el logro de la eficiencia económica.
- El conservacionismo asume una orientación altruista, idealista, largoplacista y mundial; prefiere el uso de criterios heurísticos y colaborativos, así como dinámicas de trabajo participativas, con responsabilidad extendida. La Tierra es considerada una red vital sagrada en la cual el ser humano es tan sólo una hebra más; debe ser preservada y enriquecida, para lo cual es necesario reducir las tasas de consumo de recursos y de vertido de residuos desde los sistemas económicos, hacia los ecosistemas.
- Se propone al plano “reduccionismo-expansionismo — transformismo-conservacionismo” como un tercer instrumento de planeación, y se le presenta como aquel que atiende el objetivo central de la investigación. Sobre este plano se ubican y caracterizan 16 regiones conceptuales, cada una de las cuales representará un enfoque particular, mismo que reúne a una perspectiva específica para “ver” con una perspectiva específica para “actuar” sobre el mundo.
- Para que el instrumento propuesto resulte útil al propósito de: “guiar a aquellos evaluadores de los sistemas productivos que quieran incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque hacia la sustentabilidad, en el capítulo 7 se ubicará y caracterizará aquella zona que ocuparían los enfoques de sustentabilidad dentro de plano de cognición-intervención descrito.

- I. En el American Heritage Dictionary (1992) se encuentran las siguientes definiciones del término *información* "... conjunto de hechos y datos; aquello que se sabe o conoce sobre algo; conocimiento sobre una materia o situación específica derivado del estudio, la experiencia o la instrucción". En el diccionario de filosofía de Brugger (2000) se recurre también a un paralelismo con el término "conocimiento" para definir la información.
- II. En el American Heritage Dictionary (1992) se define *significado* como aquello que, como producto de una interpretación intelectual, se sabe o se transmite sobre un objeto o un suceso. Weber (citado por Checkland *op. cit.*, p. 301), reconoce en el hecho de que las interacciones humanas son afectadas por el *significado* (algo no presente en el mundo no-humano), una clara explicación de por qué las ciencias sociales difieren, en lo fundamental, de las ciencias naturales.
- III. Russell Ackoff —en su libro "El arte de resolver problemas, 1978— define *problemáticas* como un conjunto de problemas interrelacionados (*vid.* Ackoff 1997).
- IV. En el American Heritage Dictionary (1992) se define *capital* como aquella propiedad o bien que tiene valor económico. Gómez (1994, p. 115 y 1995, p. 213) lo define como todo recurso disponible a efecto de satisfacer necesidades futuras de una comunidad. Cabe hacer notar que sólo se considera *capital* aquello que por su naturaleza NO permite satisfacer directa o inmediatamente alguna necesidad. Bajo esta óptica, hoy en día han sido capitalizado varios sistemas, p. ej. "capital humano", "capital natural" y "capital creado por el hombre".
- V. De acuerdo con González (2006) el *interés* es el resultado del cambio de valor del dinero en el tiempo. Se define como el dinero adicional que se paga por acceder al mercado del mismo. Desde el punto de vista del usuario es "ganado" si éste posee el dinero y lo presta o invierte, o "pagado" si lo recibe prestado. La *tasa de interés* sería entonces la relación porcentual que relaciona el interés con el monto original del dinero involucrado.
- VI. Sinergia (del gr. συνεργία. cooperación). Acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales (Real Academia Española, 2001).
- VII. La Real Academia Española (*op. cit.*) define *filogenia* como: "Parte de la biología que se ocupa de las relaciones de parentesco entre los distintos grupos de seres vivos". En el American Heritage Dictionary (1992) se la define como "desarrollo evolutivo seguido por una especie".
- VIII. La Real Academia Española (*op. cit.*) define *caos* como: "Estado amorfo e indefinido que se supone anterior a la ordenación del cosmos"; en su acepción física y matemática el término se utiliza para significar un comportamiento aparentemente errático e impredecible de algunos sistemas dinámicos, aunque su formulación matemática sea en principio determinista. Por su parte en el Diccionario Enciclopédico Ilustrado (2003) se define al *caos* como una situación en que reina la confusión y el desorden.
- IX. El *grupo inversionista* es definido por González (Arteaga y González, 2004) como aquel que aporta los recursos necesarios para diseñar y construir un sistema productivo. Los mismos autores ubican en el grupo *promotor* a todos aquellos que con su trabajo contribuyen al diseño, operación y clausura del sistema productivo.

CAPÍTULO 7

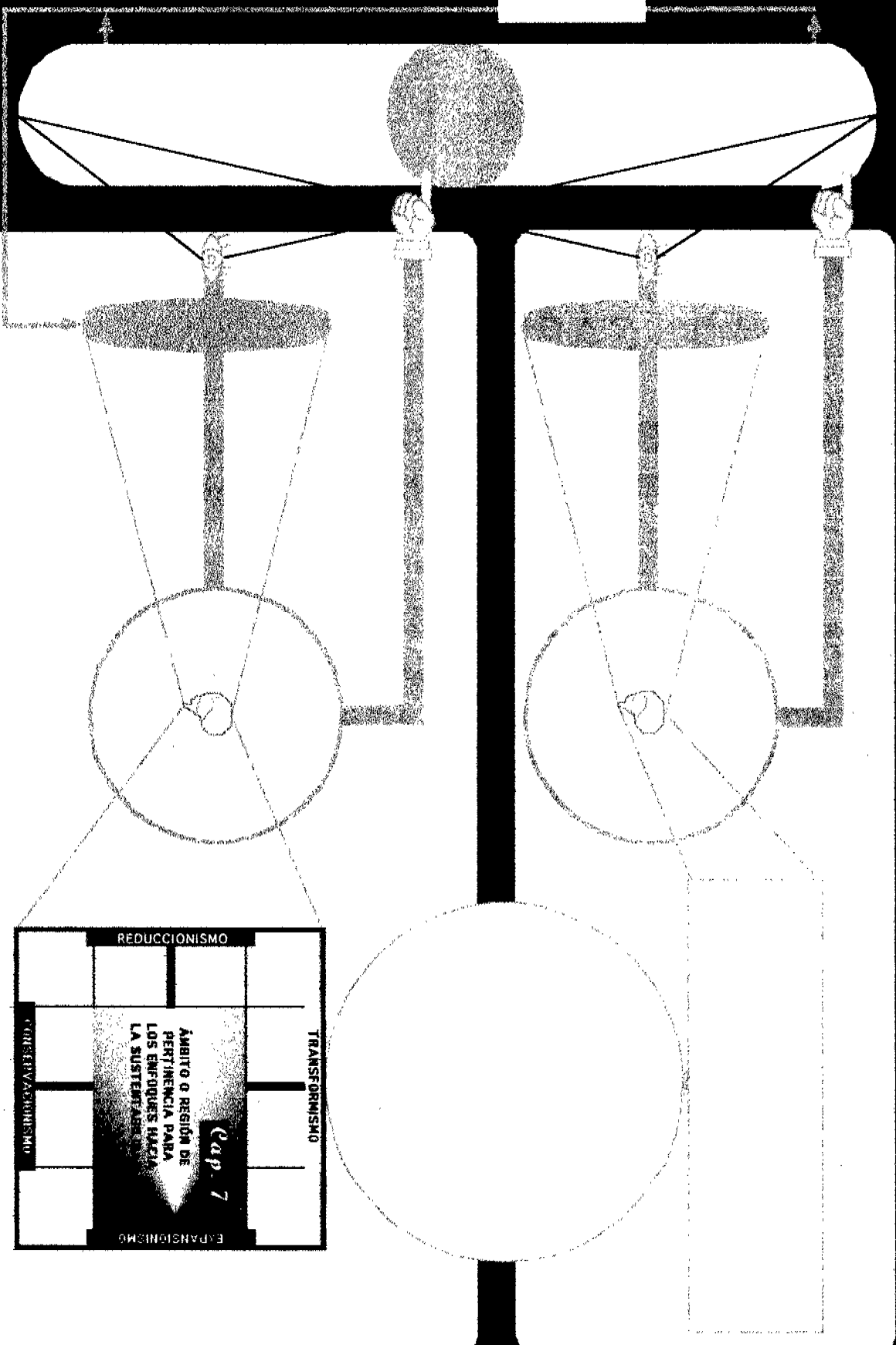
ÁMBITO DE PERTINENCIA PARA LOS ENFOQUES “HACIA LA SUSTENTABILIDAD”

“La transición de ser un observador de la realidad, que se cree está fuera de uno mismo, a ser un participante en la realidad y, luego, más allá, ser un co-creador de la misma, puede causar una desorientación considerable; requiere una reorientación fundamental en lo cognoscitivo y en lo emocional”.

Buddrus (1996)

¹ En este trabajo se considera que en su carácter de “ideal” la sustentabilidad es una característica del desarrollo aproximable más no alcanzable. Así, se decidió utilizar la figura de un “movimiento de escuela” (*vid.* nota 13 en la Introducción) y de enfoques “hacia la sustentabilidad” para ilustrar la manera en como se ha buscado que el pensamiento y la práctica del ser humano transiten desde un perfil bajo hacia un perfil alto de sustentabilidad. Definido así, resulta claro que en este movimiento han tomado parte tanto escuelas del paradigma del cuidado ambiental como escuelas del paradigma de la sustentabilidad.

INVESTIGACIÓN Diseño de un instrumento de planeación para incorporar en la evaluación de sistemas: enfoque hacia la sustentabilidad



DISCIPLINA DE LA EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

En el contexto de la TERCERA PARTE, en el CAPÍTULO 7 se hace uso del instrumento de planeación construido en el cap. 6 para ubicar y caracterizar a la región conceptual que se denominará “hacia la sustentabilidad”. Esta región será de suma importancia para el propósito de ubicar posteriormente, en el capítulo 8, el movimiento de las escuelas de la evaluación de los sistemas productivos hacia dicho ideal del desarrollo.

En la sección 7.1 se revisa tanto los antecedentes como el desarrollo seguido por el movimiento del pensamiento y la práctica hacia la sustentabilidad. Apoyándose en el instrumento de planeación construido, en la sección 7.2 se delimita, dentro del plano cognición-intervención, el ámbito o región de pertinencia para los enfoques “hacia la sustentabilidad”. Posteriormente, con base en un formato similar a aquel utilizado en las secciones 6.1.1 a 6.1.4 de este trabajo, en la sección 7.3 se proponen y describen los que se considerarán como enfoques socioecológicos, y se analizan las implicaciones que éstos conllevan para los procesos de cognición y de intervención. Finalmente en la sección 7.4 se revisan los diferentes discursos que se han generado en torno a la sustentabilidad y se avanzan algunos elementos para caracterizar a los seis enfoques que conforman la región de pertinencia propuesta para los enfoques “hacia la sustentabilidad”.

Así, al concluir este capítulo se espera haber ganado familiaridad con aquella región difusa que, dentro del instrumento de planeación propuesto, alberga a los posibles enfoques “hacia la sustentabilidad”, y así contar con criterios para distinguir a ésta, de otras regiones dentro del plano cognición-intervención.

7.1 El movimiento del pensamiento y la práctica “hacia la sustentabilidad”

La reflexión moderna sobre la sustentabilidad nos ha demostrado que la crisis que enfrentamos involucra un conjunto de problemas interrelacionados dentro de múltiples problemáticas, cuyas manifestaciones alcanzan tanto a la escala geográfica local, como a las regional y global. Dicha crisis presentan al menos las siguientes complicaciones inherentes: a) son múltiples y muy diversos los sistemas involucrados, así como muy compleja su interacción, b) son múltiples las dimensiones y escalas pertinentes para el análisis c) son múltiples los actores afectados, así como múltiples son también sus visiones sobre el mundo y, d) son múltiples las instituciones involucradas. Estas complicaciones se verán reflejadas en la necesidad de que el proceso de análisis y resolución de los problemas considere, al menos, una orientación sistémica, un trabajo más allá de la monodisciplina, una forma de participación que involucre a los diferentes actores, y una corresponsabilidad transversal de las instituciones públicas, privadas y sociales implicadas.

Así, transitar hacia enfoques de sustentabilidad implica conducir una revolución cultural que invite al ser humano a revisar, y modificar en consecuencia, sus creencias profundas y pautas de pensamiento y actuación tanto a los niveles personal, comunitario y de sus instituciones, como a nivel de la especie misma.

7.1.1. Antecedentes

De acuerdo con Crutzen (2002) vivimos en una época de la historia de la Tierra en la cual la humanidad ha emergido como una fuerza geológica significativa —y la única con capacidad de autoreflexión—; vivimos en lo que podría ser llamado el “Antropoceno” —una tercera (posterior al Pleistoceno y al Holoceno) y recién acuñada época en la era geológica del Cenozoico— en la cual la humanidad ha emergido como una fuerza con significancia global —y un potencial de inteligencia— capaz de transformar la faz del planeta³.

2 Esta sección toma como base el trabajo de Clark *et al.* (2005) e incorpora otras citas cuando resulta pertinente.

3 La Tierra es un sistema complejo, adaptativo, que ha estado sujeto a transiciones asociadas a procesos naturales (evolución) desde su origen, hace aproximadamente unos 4,500 millones de años, así como a transiciones asociadas a procesos humanos (desarrollo) desde hace unos 40 mil años (González y Galindo, 2002, p. 1).

Para Ruddiman (2003), no cabe duda de que los humanos hemos estado alterando nuestro ambiente local desde nuestra aparición, hace varios miles de años, como una especie distinta sobre la Tierra. Sin embargo, nuestro debut como actores principales en el escenario global —con una presencia comparable con los procesos de erosión, vulcanismo y selección natural (*vid. anexo A3*)— es mucho más reciente, remontándose cuando mucho algunas centurias, pero acelerándose de manera vertiginosa en los últimos 200 años⁴.

La toma de autoconciencia del ser humano sobre su papel como actor global de la transformación es aún más reciente. Las contribuciones semilla (s. XVIII y XIX)⁵ fueron aportadas por geógrafos y economistas, preocupados tanto por describir el impacto de la actividad humana en el paisaje, como por construir escenarios futuros sobre la viabilidad de la relación entre el ser humano y la naturaleza. Al inicio de los años 20, el tema fue desarrollado por el geoquímico ruso Vernadsky, quien impartiera en la Sorbona una serie de conferencias sobre la biosfera. Más tarde, la última mitad del siglo XX atestiguó el desarrollo de un programa acelerado de estudios científicos (p. ej. Thomas, 1956, Steffen *et al.* 2004) que ha ampliado y profundizado nuestro conocimiento sobre lo que Turner (1990) ha caracterizado como “La Tierra, tal y como ha sido transformada por la acción humana”.

Un esfuerzo vigoroso y en expansión por manejar el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente global demuestra que la humanidad está comenzando a asumir su responsabilidad frente al deterioro ambiental (Brown, 1954; Clark, 1989; Caldwell y Weiland, 1996; Mitchell, 2003). Kates (2001) afirma que la idea más reciente que ha emergido en la historia de la Antropoceno es la de la “sustentabilidad” —un concepto normativo concerniente no solamente con el “¿cómo es?”, sino también por el “¿cómo debiera ser?” la interacción que el ser humano mantiene con el planeta Tierra.

7.1.2 Desarrollo histórico de los enfoques “hacia la sustentabilidad”

En la conciencia colectiva de principios de los años 60 los fenómenos de contaminación y deterioro ambiental no parecían ser problemas que amenazarán el desarrollo del ser humano. Fue en 1962, cuando la escritora canadiense Rachel Carson publicó uno de los primeros libros sobre el tema: “Silent spring” (La primavera silenciosa). El libro atrajo la atención del gran público, y frecuentemente es considerado como el inicio de la difusión, a gran escala, sobre la problemática ambiental.

La emergencia de ideas sobre el uso racional de los recursos puede trazarse hasta los primeros trabajos para la conservación de recursos naturales renovables. Buena parte del debate quedó expresado en las disputas que protagonizaron los partidarios de la “protección ambiental” en contra de los partidarios del “desarrollo humano”. Fue hasta finales de los años 70 cuando se ganó mayor claridad tanto sobre lo incompleto de ambas posturas, como sobre lo inadecuado que resultaba enfrentarlas en competencia⁶ (Clark *et al.*, 2005, p. 2).

4 No fue sino hasta el advenimiento de la Revolución Industrial, hace poco más de 200 años, que los patrones de consumo derivados del crecimiento poblacional, y la dinámica de la producción industrial, comenzaron a amenazar la estabilidad del planeta (González y Galindo, *op. cit.*).

5 Entre otros podemos citar: “An Essay on the Principle of Population” por el economista inglés Thomas Malthus (1798, *vid.* 1967); “Ansichten der Natur” por el geógrafo alemán Alexander von Humboldt (1808); “Man and nature” por el diplomático americano George Perkins Marsh (1864). Por su parte, en 1873, el geólogo italiano Antonio Stoppani estaba ya describiendo a la actividad humana como “... una nueva fuerza telúrica, cuyo poder y universalidad pueden ser comparados con las mayores fuerzas existentes en la Tierra.

6 Un ejemplo de ello lo tenemos en el reporte “World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development”, publicado en 1980 por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés), que reconstruye el debate con el argumento de que la protección a los ecosistemas y la vida silvestre sólo puede lograrse mediante estrategias que consideren el bienestar de los seres humanos que habitan las áreas de conservación. Esta, años después, será la visión adoptada para el ámbito global en “Nuestro Futuro Común” (WCED, 1987).

En el plano político, el panorama del tema se integra, en los años 70, con las reuniones del Club de Roma⁷ y la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente Humano⁸. De manera simultánea se establece el grupo ambientalista “Los Amigos de la Tierra”, y se constituyen numerosas secretarías de estado para la protección ambiental. En el contexto de aquella época, aún se consideraba que la contaminación y el deterioro ambiental eran problemas locales, o cuando mucho regionales. Fue en el transcurso de los años 80 y 90 que paulatinamente se fue desarrollando una conciencia sobre las escalas nacional, continental y aun global de estos problemas⁹.

En 1983 se instala la “Comisión Mundial sobre el Ambiente y el Desarrollo” de la ONU, con la encomienda de estudiar el cambio ambiental y el desarrollo económico-social. Esta comisión, bajo el liderazgo de la noruega Gro Harlem Brundtland, publicó en 1987 el libro “Nuestro Futuro Común”¹⁰. Ahí se propone y se atrae la atención, de la clase política internacional, hacia la definición del concepto “desarrollo sustentable”¹¹ que actualmente se considera como la más difundida e influyente:

“Desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades y aspiraciones”.

Para profundizar el concepto “desarrollo sustentable”, y desarrollar un programa para su consecución, la ONU organizó, en 1992, la Conferencia Mundial sobre Ambiente y Desarrollo. Ésta tuvo lugar en Río de Janeiro, reunió al mayor número de líderes mundiales en toda la historia y culminó con la firma de una declaración de 27 principios. En ésta se reconoce (a) las características globales de los problemas y (b) la necesidad de desarrollar soluciones locales que partan de las características culturales y sociales específicas de los involucrados. Así se propone reemplazar la perspectiva de planeación convencional, de “arriba hacia abajo”, en el cual se busca desarrollar soluciones universales, por una de “abajo hacia arriba” a través del cual las comunidades desarrollarían sus propias soluciones específicas. Esta estrategia debería cristalizar en la integración de las diferentes “Agendas 21 Locales”.

7 Como resultado de estas reuniones se publica (Meadows *et al.*, 1972) el libro “The Limits of grow”.

8 En 1972, la ONU crea el “Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente” (PNUMA) y organiza, en Estocolmo Suecia, la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente Humano.

9 A finales de los años 90 los científicos descubren que la capa de ozono en la estratosfera estaba dañada y que el nivel de CO₂ atmosférico había alcanzado niveles sin precedente, incrementando los riesgos de sufrir cambios en la temperatura global del planeta. La escasez de agua y la pérdida de la biodiversidad pueden sumarse a esta lista de problemas globales.

10 El libro tiene como uno de sus argumentos claves la relación entre la degradación ambiental y la diferencia entre rico y pobre. Los representantes del mundo rico hacen un llamado para adoptar medidas urgentes para detener la contaminación y la extracción de los recursos naturales. Los representantes del mundo en desarrollo reconocieron esta necesidad, pero también hicieron hincapié en el hecho de que la mayoría de estos problemas han sido causados por los países ricos —se reconoce que el 80% de los residuos generados a nivel mundial y el 80% de la extracción de los recursos naturales se lleva a cabo por el 20% de la población que vive en los países ricos—. Así, la reducción de la pobreza se ubica como una de las condiciones más importantes para lograr un desarrollo económico que respete los ecosistemas.

11 El término “desarrollo sustentable” ya había sido previamente utilizado en el reporte de la IUCN (1980). Asimismo, en 1986 Clark y Munn utilizaron el término al editar el libro “Ecologically Sustainable Development of the Biosphere”.

De acuerdo con Clark *et al.* (*op. cit.*, p. 3), esta conceptualización sobre el desarrollo sustentable fue adoptada por la mayoría de los líderes del mundo y difundida ampliamente entre las comunidades gubernamentales, empresariales y académicas durante la siguiente década. Así, para cuando tuvo lugar la 2ª y 3ª Cumbres Mundiales sobre el Ambiente y el Desarrollo (Kyoto¹², 1997 y Johannesburgo¹³, 2002 respectivamente), el objetivo del desarrollo sustentable ya se había convertido en una prioridad tanto en la escena internacional¹⁴, como en las agendas políticas locales, regionales y nacionales¹⁵.

En los años 90, la continua reflexión sobre la “sustentabilidad” derivó en muchos conceptos y enfoques novedosos para enfrentar los problemas ambientales. Desde entonces, tanto en países desarrollados (*vid.* anexo A4) como en aquellos que están en vías de serlo, la tasa de inversión en tecnología sustentable, al igual que la adopción de fuentes alternas de energía (eólica, solar, hidrógeno, etc.), ha crecido continuamente.

Cada vez más, los industriales están reconociendo su responsabilidad frente al desarrollo sustentable. Si bien la respuesta inicial se centraron en estrategias reactivas —que buscaban controlar sus residuos y emisiones para cumplir la normatividad emergente—, poco a poco se han desarrollado enfoques más proactivos que permitirán a las empresas definir objetivos ambientales de largo plazo y desarrollar competencias ambientales y de responsabilidad social que le otorguen una mejor posición competitiva.

Otro concepto que va ganando reconocimiento es el de “ciudad sustentable”. En el año 2005, la Unión Europea lanzó un programa de ciudades sustentables.

En diciembre del 2002, la Asamblea General de la ONU aceptó una resolución propuesta por Japón para iniciar una “Década de las Naciones Unidas de Educación para el Desarrollo Sustentable”. La UNESCO fue elegida la agencia líder para supervisar y coordinar la ejecución de este mandato que oficialmente inició en enero de 2005. La resolución reconoce la importancia de la educación en general, pero subraya que ésta no es tan sólo una meta, sino una condición *si ne qua non* del desarrollo sustentable. Estimulados por esta resolución, muchos países han intensificado la integración del desarrollo sustentable en la educación y la capacitación profesional.

12 Uno de sus resultados más importantes es el “Protocolo de Kyoto” que pide a los gobiernos nacionales reducir, a los niveles de principios de los años 90, las emisiones de los gases de invernadero —especialmente el CO₂—. La mayoría de los países del mundo firmaron el protocolo sin embargo, los Estados Unidos de Norteamérica —principales generadores de emisiones de CO₂—, han rehusado hacerlo. Esto ha debilitado sensiblemente la posición de la ONU y sus tratados.

13 El tema en la Cumbre de Johannesburgo fue “10 años después de Río” y se orientó a evaluar los logros en el periodo 1992-2002. La impresión general fue que si bien los nuevos enfoques se habían desarrollado, los hechos concretos —en industrias, hogares, municipalidades y naciones— aún eran muy poco y habían tardado mucho en desarrollarse. De ahí que se solicitara una intensificación del esfuerzo para hacer del desarrollo sustentable un escenario más viable.

14 Un ejemplo de ello lo encontramos en el “Reporte para el Milenio” que Kofi Annan, Secretario General de la ONU, escribiera en 2002: “los tres grandes retos que enfrenta la comunidad internacional al iniciar el siglo XXI son: libertad para desear, libertad para temer y libertad de las futuras generaciones para sustentar su propia existencia en el planeta”.

15 Para el 2001 6,416 comunidades y ciudades en 113 países del mundo habían ya desarrollado su Agenda 21 Local.

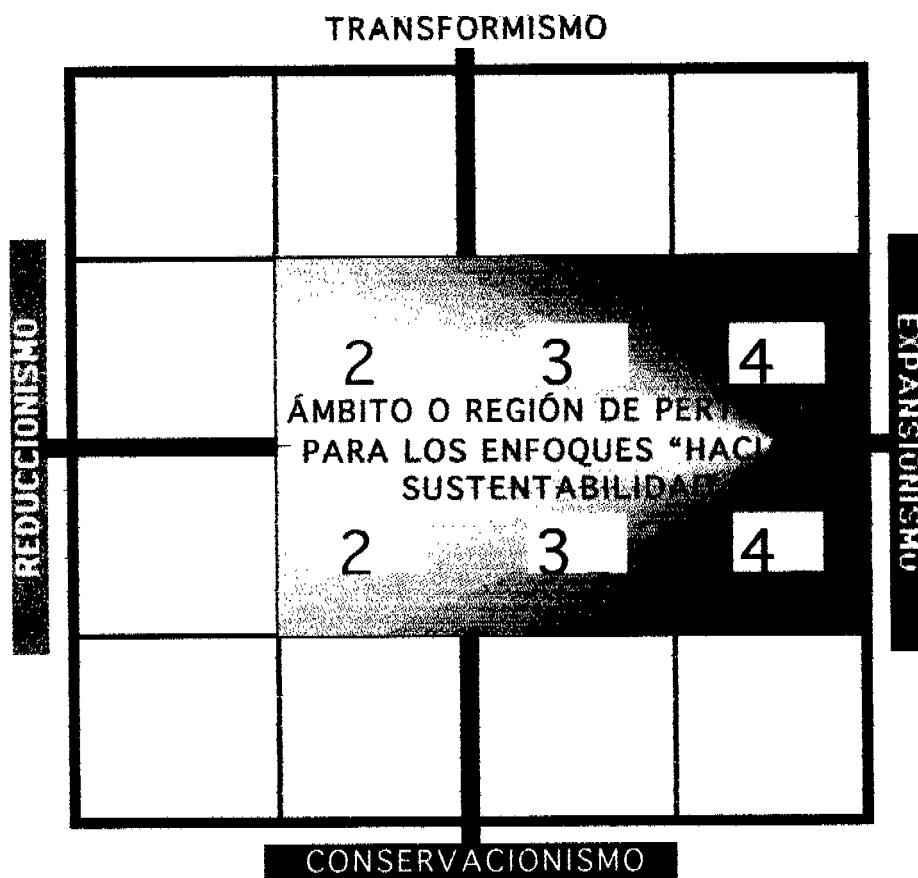
7.2 Región de pertinencia para los enfoques “hacia la sustentabilidad”

Como un primer paso para delimitar un ámbito de pertinencia que dé cabida a los diferentes enfoques “hacia la sustentabilidad” es necesario descartar, sobre el instrumento de planeación diseñado (*vid.* F.6.02), todas aquellas regiones del plano conceptual en las cuales la naturaleza de las perspectivas de cognición y/o intervención no resultan compatibles con un enfoque “hacia la sustentabilidad”. Así, y en concordancia con las conclusiones de prácticamente todos los estudiosos de la sustentabilidad, en esta tesis se afirma que:

1. Un enfoque “hacia la sustentabilidad” **NO ES COMPATIBLE** con una perspectiva cognoscitiva estrictamente reduccionista. Este hecho deja fuera a las cuatro regiones con **componente cognoscitiva 1**.
2. Un enfoque “hacia la sustentabilidad” **NO ES COMPATIBLE** con una perspectiva de intervención estrictamente transformista. Este hecho deja fuera a las cuatro regiones con **componente de intervención A**.
3. Un enfoque “hacia la sustentabilidad” **NO ES COMPATIBLE** con una perspectiva de intervención estrictamente conservacionista. Este hecho deja fuera a las cuatro regiones con **componente de intervención D**.

Como un segundo paso se relaciona a las regiones 2b, 2c, 3b y 3c con el paradigma del cuidado ambiental (*vid.* cap. 2) y con sus respectivos enfoques eclécticos de intervención (*vid.* subcap. 6.2). De manera similar se relaciona a las regiones 4b y 4c con el paradigma de la sustentabilidad y con sus respectivos enfoques, que en este trabajo proponemos denominar como socioecocéntricos (*) (*vid.* subcap. 7.3). Serán estas seis regiones (figura F.7.01.) las que se propongan como candidatas a alojar a las escuelas del pensamiento y la práctica “hacia la sustentabilidad”.

Figura F.7.01. Ámbito o región de pertinencia para las escuelas “hacia la sustentabilidad”.



7.3 El socioecocentrismo¹⁶ como un enfoque conciliador

Como un tercer paso se describirá al socioecocentrismo (*) como un enfoque que pretende superar dialécticamente las posturas extremas del transformismo, conservacionismo¹⁷. La articulación estos enfoques es aún embrionaria; cualquier descripción de la misma deberá ser tomada como tentativa.

Los enfoques socioecocéntricos derivan su inspiración de los reclamos del universalismo de la vida, de las críticas y advertencias por parte de los mayordomos de las principales religiones, del campo de la ecología económica (Costanza, 1991), de las tradiciones del manejo científico de los recursos (Norton, 1991), y de las teorías científicas emergentes basadas en la complejidad de la dinámica natural y sus propiedades de auto-organización inherentes (Botkin, 1990; Prigogine y Stengers, 1984; Whealtley, 1992). Dentro de los promotores de este enfoque encontramos a muchos grupos ambientales, grupos de acción social, “think tanks” [I], la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos y la Organización de las Naciones Unidas. Se pueden encontrar esfuerzos iniciales orientados a reunir o aglutinar sus dimensiones emergentes y principios en Brawn *et al.* (1994), Daly y Cobb (1994), Gladwin (1992), Gore (1992), Jansson *et al.*, (1994), Korten (1990), Porrit (1991), Stead y Stead (1992).

En una ontología socioecocéntrica la Tierra sería el hogar de los humanos¹⁸. Éstos tendría la responsabilidad de administrarla y mantenerla sana y limpia en pro de la sobrevivencia y el bienestar de la humanidad¹⁹. En el universo no existirían ni todos ni partes, sino “holones” (todos/partes)[II]. Éstos anidados dentro de una jerarquía holonárquica cambiarían a velocidades variables, comunicándose entre si tanto en secuencias de arriba hacia abajo como de abajo hacia arriba. El dinamismo y la ciclicidad son fundamentales, por lo que se requiere un modo de entendimiento sintético, no lineal e intuitivo.

Por otra parte, los seres humanos se concebirían a sí mismos dentro de una dicotomía en la cual ni se encuentran totalmente inmersos, ni totalmente excluidos del resto de la naturaleza. En términos orgánicos y bióticos se sentirían formando parte de la naturaleza, sin embargo en términos de racionalidad, autoconciencia y libertad se razonarían como más evolucionados²⁰ que ésta. Así, se estaría convencido de que los sistemas naturales y humanos se encuentran estrechamente vinculados, y que cualquier cambio que suceda en alguno de estos sistemas, con seguridad afectará al otro. De acuerdo con Rolston (1994), el ser humano sería capaz de reconocer²¹ en los sistemas naturales una gran variedad de valores —estético, económico, etc.—, incluyendo su valor como proveedor de los servicios ambientales (*vid.* subcap. 1.1) que dan soporte no sólo a la vida en sí misma, sino también a los sistemas humanos.

16 Esta sección toma como base el trabajo de Gladwin *et al.* (1995) e incorpora otras citas bibliográficas cuando se considera necesario. Sin embargo es importante aclarar que en este trabajo se decidió proponer y utilizar el concepto de “*socioecocentrismo*” (*) como un término más adecuado, que el de “*sustentacentrismo*” (utilizado por Gladwin *et al.*), para denotar una perspectiva intermedia, entre los extremos que conforman el antropocentrismo y el ecocentrismo, y que es guiada por el paradigma de la sustentabilidad.

17 Mientras que varias escuelas están intentando “enverdecer” al transformismo, una reconciliación completa de las diferentes posturas aún parece elusiva. Para Wilbert (1995) la tarea es extraordinaria o tal vez imposible para una modernidad que ha diferenciado radicalmente y disociado patológicamente materia, vida y mente.

18 Tanto la producción como el bienestar humano son dependientes de una Naturaleza saludable, íntegra y diversa.

19 Gladwin *et al.* (*op. cit.*, pp. 890 a 891) incluso afirman: “el ser humano se ha convertido —como consecuencia del glorioso accidente evolutivo llamado inteligencia— en el responsable de la continuidad de la vida en la Tierra. Y si bien, el ser humano no pidió tener dicha responsabilidad, tampoco puede abjurar de ésta. Como afirma Stephan Jay Goulds (citado en Calvin, 1994, p. 107): ‘podemos no ser las criaturas indicadas, pero henos aquí’”.

20 Wilbert (*op. cit.*) en una declaración impregnada de antropocentrismo, afirma que bajo este enfoque, una biosfera íntegra y sana sería fundamental para la existencia de los seres humanos, sin embargo los seres humanos serían más significantes que esta biosfera debido a que involucran en sí mismos una totalidad más amplia y profunda.

21 La sabiduría necesaria provendrá de unir la naturaleza evaluativa, maximalista y de capacidad de respuesta del ser humano con elementos del “Homo honoris” (autorespeto y aceptación de su posición y papel en la naturaleza).

Si bien bajo este enfoque se tendría la conciencia de que la problemática social y ambiental es grave y urgente, se tendría también la convicción de que aún contamos con la oportunidad de revertir dicha problemática²². Se asumiría que el grado en el cual los sistemas naturales pueden absorber y equilibrar las perturbaciones causadas por el ser humano varía ampliamente (Norton, *op. cit.*).

Se asumiría que el ecosistema global es un sistema finito y materialmente cerrado que presenta límites en sus capacidades de regeneración de daños y asimilación de perturbaciones. De esta manera, la disponibilidad de materia y energía desde el ecosistema, la vulnerabilidad de éste a las intervenciones humanas, así como la tasa a la que podrían crecer los sistemas humanos, estarían vinculados a límites ambientales y entrópicos²³.

Una parte del capital natural sería considerada como no sustituible por alternativas humanas, por ejemplo, la diversidad de la genética o de especies y la capa de ozono. Este tipo de capital natural crítico deberá ser preservado a través límites preventivos. Otros capitales naturales menos críticos, podrían ser convertidos en capitales “hechos por el hombre” que posean una capacidad equivalente para generar bienestar —salud, felicidad, prosperidad, etc.—.

Asimismo se asumiría que el tamaño de la población debería estabilizarse pronto. El reto sería mantener un crecimiento moderado, al tiempo que se manejan las dificultades socioeconómicas de una transición ambiental hacia un estado estacionario sustentable (Holling, 1994). El consumo en el mundo desarrollado debería ser disminuido²⁴ para así contribuir a mantener la integridad tanto del sistema natural como del sistema social de soporte de vida. Al mismo tiempo las naciones con un menor desarrollo requieren de una oportunidad de crecimiento de transición para poder aliviar la pobreza y estabilizar la población.

Ante este escenario, y de frente a las amenazas de un daño serio e irreversible, los requerimientos de una certeza científica no pueden ser usados como una razón para posponer medidas que prevengan la degradación ambiental. Para evitar pérdidas irreversibles lo que se requiere es ejercer el principio precautorio²⁵ (O’Riordan, 1995) y los estándares mínimos de salvaguarda (Ciriacy-wantrup, 1963).

Los partidarios de enfoques socioecocéntricos no tienen una actitud “antitecnología”, sin embargo siguen el desarrollo tecnológico con una actitud crítica. Las tecnologías, afirman, deben ser diseñadas y utilizadas de una manera más apropiada, justa y humana. Antes de ser introducidas al sistema económico deben someterse a una estricta evaluación de impacto ambiental, social, económico y político.

22 La “Union of Concerned Scientists” (1992, p. 1, citados por Gladwin *et al.*, *op. cit.*, pp. 891 a 892) hace la siguiente advertencia: “nos restan no más de una o unas cuantas décadas antes de que se pierda la oportunidad de revertir las amenazas que enfrentamos y de que las perspectivas de una humanidad plena en armonía con la naturaleza disminuyan”.

23 Para Brown y Kane (1994, citado por Gladwin *et al.*, *op. cit.*, p. 891) algunos límites naturales —p. ej. la cantidad máxima de alimentos que el suelo puede producir— ya han sido alcanzados. Por su parte Botkin (1990, citado por Gladwin *et al.*, *op. cit.*, p. 891) afirma que la escala de extracción de energía debería ser reducida a niveles —difíciles de precisar— por arriba de los cuales pudiera darse un deterioro del sistema natural.

24 Gladwin *et al.* (*op. cit.*, p. 892) sostienen que el ser humano debe aprender a satisfacer sus necesidades no materiales a través de una ocupación intelectual o espiritual.

25 De acuerdo con Gladwin *et al.* (*op. cit.*) el “paradigma de la sustentabilidad” (Costanza y Daly, 1992; Daly, 1990; Hawken, 1993; Robert, 1994) propone una serie de axiomas crudos y difíciles llevar a la práctica, tales como: la emisión de residuos no debe sobrepasar la capacidad de carga de los sistemas naturales; la tasa de cosecha de los recursos renovables no debe sobrepasar la tasa de regeneración de los mismos; las actividades humanas no deben resultar en pérdidas en la diversidad de genes, especies o ecosistemas. Por su parte Clayton y Radcliffe (1996, p. 213) afirman que debido al limitado entendimiento que se tiene sobre la compleja relación entre sistemas naturales y humanos, resultan poco confiables las estimaciones prácticas de conceptos teóricos como “capacidad de carga”, “tasa de regeneración”, etc. Es frente a esta incertidumbre que emerge el *principio precautorio*, descrito por Real (2006) como “obligación de suspender aquellas actividades que amenacen el ambiente, pese a que no existan pruebas científicas suficientes que vinculen tales actividades con el deterioro”.

En una ética socioecocéntrica —que aspira a un mayor pluralismo— se rechazarían los monismos morales tanto del transformismo como del conservacionismo. El inherentismo [III] guiaría una ética interespecífica (la conciencia es el receptáculo de todo valor en el ser humano), en la cual no todos los valores serían derivados o dependientes de intenciones instrumentales del hombre (Norton, *op. cit.*). Si bien la orientación ética sería claramente antropocéntrica, ésta se basaría en una conceptualización amplia tanto de los derechos como de las obligaciones —humanas, políticas, civiles, sociales, económicas y culturales—, promoviendo la tipificación y castigo de los delitos ambientales, y cambiando la responsabilidad de proporcionar las pruebas, de las víctimas a los depredadores de los ecosistemas.

La generación actual estaría obligada a satisfacer las necesidades básicas de los sectores más marginados y vulnerables de la sociedad presente, así como a no reducir —por debajo del nivel que se goza en la actualidad— las libertades, oportunidades y potencial productivo disponible para generaciones futuras (Weiss, 1989). Así, bajo la premisa de igualdad de oportunidades para toda la humanidad, una cadena de obligaciones morales uniría en el tiempo a diferentes generaciones (Howarth, 1992).

Bajo una economía socioecocéntrica se buscaría armonizar el bienestar tanto del medio humano con del medio natural; se estaría convencido de que una economía próspera depende de una ecología saludable²⁶, y viceversa. Si bien la conceptualización de un modelo económico así, se considera aún un objetivo en construcción, se confía en que será posible contar con una economía sustentable en la cual se consideren y distribuyan de manera justa y equitativa los diferentes costos y beneficios asociados a la producción y el consumo. Bajo este enfoque, la reducción de la pobreza y la iniquidad social²⁷ sólo podrían ser alcanzadas a través de una reorientación de las políticas públicas, los incentivos de mercado, las instituciones sociales y políticas, así como de la infraestructura y la tecnología²⁸.

Si bien resulta útil que en los mercados se lleve a cabo una distribución eficiente de los recursos, también sería necesario complementar la lógica de utilizar sólo criterios de rendimiento de mercado, con otros instrumentos de política ambiental e incentivos económicos²⁹, que establezcan límites preventivos para el uso de los recursos naturales y la satisfacción de las necesidades humanas.

Los enfoques socioecocéntricos exigirían la remoción de cualquier iniquidad ecológica, económica y social asociada al comercio. Por otro lado es conocido el hecho de que el comercio internacional suele no distribuir de manera equitativa, entre las naciones, los beneficios y los costos de la explotación de la mano de obra y el medio ambiente. Por éstas, y otras razones, se consideraría que una movilidad incontrolada de capital podría ocasionar reducciones en la remuneración a los trabajadores, así como en los estándares de salud y seguridad ambiental.

Dado el carácter de “bienes públicos” que tendría el capital natural, la maximización de su valor presente en los sistemas productivos deberá estar sujeta a la restricción de que las generaciones futuras no resulten desfavorecidas. Así, para el análisis financiero intergeneracional, resultaría más apropiado descontar a tasas sociales de interés (tasas bajas o cercanas a cero).

26 Se estaría consciente de que la degradación del suelo, aire o agua, así como la pérdida de biodiversidad o alteración de los ciclos biogeoquímicos afectaría, tarde o temprano los intereses del ser humano.

27 De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (1994, citado por Gladwin *et al.*, *op. cit.*, p. 892) los beneficios del crecimiento no han sido distribuidos equitativamente: el 20% de las personas más ricas poseen el 83% de la riqueza financiera (70% en 1960) y consumen cerca del 80% de los recursos del planeta.

28 De acuerdo con el Banco Mundial (1990: 3) dicha reorientación deberá tener como estrategias fundamentales: a) la promoción del uso productivo y bien remunerado del recurso más abundante de los pobres —su mano de obra— y, b) la provisión de servicios básicos (alimentación, salud, planificación familiar y educación básica entre otros) a los más necesitados. Ambas estrategias se reforzarían mutuamente; una sin la otra no sería suficiente.

29 Por ejemplo, los impuestos y otros instrumentos de políticas públicas podrían ser reorientados para favorecer el ahorro de materiales y energía o la reducción de la contaminación en los sistemas productivos.

7.3.1 Influencia de socioecocentrismo en el proceso cognoscitivo

Los enfoques socioecocéntricos manifiestan su influencia sobre el proceso cognoscitivo, básicamente, en tres direcciones: a) critica una tendencia puramente reduccionista a la vez que refuerza una tendencia expansionista para la construcción del conocimiento, b) amplía los ámbitos y dimensiones pertinentes, así como los horizontes espacial y temporal considerados para el proceso cognoscitivo y, c) orienta hacia un trabajo inter y transdisciplinario. Las siguientes citas tomadas de la literatura especializada dan cuenta de dichas tendencias.

“... a pesar de que el reduccionismo ofrece una [perspectiva] útil y válida para un entendimiento parcial de muchas áreas de análisis, no proporciona bases válidas para nuestro entendimiento de la sustentabilidad... Si uno considera el mundo como hecho de partes desconectadas más que como un todo incluyente, la visión del mundo resultante puede ser restringida en términos del entendimiento de las relaciones y procesos que se combinan para el todo... Resulta valiosa [una perspectiva] más expansionista dentro del análisis y medición de la sustentabilidad” (Bell y Morse, 1999, pp. 83 y 103).

“Si queremos entender totalidades complejas tenemos que adoptar un cambio de mentalidad, pasando de ser observadores divorciados del contexto (cibernética de 1er orden) hacia ser observadores profundamente involucrados en el contexto (cibernética de 2º orden)... El observador participa, aporta ideas y acciones dentro del contexto” (Buddrus, 1996, citado por Bell y Morse, *op. cit.*, pp. 84 y 85).

“Las actividades económicas y humanas están vinculadas con los sistemas naturales. Debido al dinamismo y ciclicidad de este vínculo, se requiere un modo de entendimiento intuitivo sintético y no lineal... De frente a las amenazas de daños serios e irreversibles, las exigencias de una certeza científica no pueden ser usadas como una razón para posponer medidas que prevengan la degradación ambiental” (Gladwin *et al.*, 1995, pp. 890 y 902).

“Los límites del sistema determinan el universo de estudio y se definen de acuerdo con los objetivos de la investigación... No suponen solamente fronteras físicas. El término límite, y sus correlativos “adentro” y “afuera”, involucran también la problemática que se va a estudiar, las pautas conceptuales que se manejan y las escalas temporal y espacial del fenómeno bajo estudio” (García, 1992 citado por Maserá *et al.*, 1999, p. 32).

“En el caso de la sustentabilidad, la [perspectiva] de sistemas debe significar la inclusión, en nuestra autorreferencia, de tanto más de nuestro entorno como sea posible... La información sobre la diversidad de recursos sociales (experiencia, conocimientos, investigación y extensión) es un conjunto al menos tan importante como la información sobre la diversidad biofísica del ambiente” (Bell y Morse, *op. cit.*, pp. 102 y 114).

“Los problemas del desarrollo son típicamente multidimensionales, multidisciplinarios y multisectoriales... El entendimiento de las ramificaciones complejas de la sustentabilidad requiere la integración de información de un rango amplio de disciplinas... La tarea vital es encontrar la forma de integrar las dimensiones críticas del debate, para recoger o producir la información en lo científico, socio-económico y filosófico que orienten la generación de políticas prácticas y efectivas” (Clayton y Radcliffe, 1996, pp. 6 a 11).

En el cuadro C.7.01. se presentan las respuestas que los enfoques socioecocéntricos ofrecen frente a las mismas interrogantes ontológicas, epistemológicas y metodológicas analizadas en los cuadros C.6.02 y C.6.03.

Cuadro C.7.01. Creencias, valores y pautas metodológicas cognoscitivas asociadas al socioecocentrismo.

CREENCIAS Y VALORES ASOCIADOS DE COGNICIÓN	¿CUÁLES SUELEN SER LOS SISTEMAS BAJO ESTUDIO?	¿CUÁL ES LA NATURALEZA ONTOLOGICA DEL MUNDO QUE SE ESTUDIA?	¿QUIÉNES SON LOS AGENTES RESPONSABLES DEL AVANCE COGNOSCITIVO?	¿CUÁLES DEBEN SER LOS RASGOS SOBRESALIENTES DE UN INVESTIGADOR?
Los enfoques "SOCIOECOCENTRICO" comparten creencias y valores propios de una perspectiva cibernética teleológica. Adicionalmente...	Socioecosistemas y sistemas antropoambientales, así como sus problemas de comunicación y control.	Los socioecosistemas y los sistemas antropoambientales son constructos mentales y no descripciones de la realidad.	Investigadores de los socioecosistemas y los sistemas antropoambientales integrados en escuelas inter o de preferencia transdisciplinarias.	Investigador aplicado con amplia formación en campos diversos asociados a los socioecosistemas y los sistemas antropoambientales.
PAUTAS METODOLÓGICAS DE COGNICION	¿CUÁL ES LA NATURALEZA EPISTEMOLÓGICA DEL PROCESO COGNOSCITIVO?	¿QUÉ RASGOS DEBE TENER EL CONOCIMIENTO VÁLIDO?	¿CUÁLES SON LOS MECANISMOS "GENERADORES" DEL PROCESO COGNOSCITIVO?	¿CUÁLES SON LOS MECANISMOS DE COMPROBACIÓN EN EL PROCESO COGNOSCITIVO?
Los enfoques "SOCIOECOCENTRICOS" comparten creencias y valores propios de una perspectiva cibernética teleológica. Adicionalmente...	Comprensión holista, racional y fenomenológica de los socioecosistemas y los sistemas antropoambientales.	Referirse a la perspectiva cibernético teleológica en el cuadro C.6.03.	Referirse a la perspectiva cibernético teleológica en el cuadro C.6.03.	Referirse a la perspectiva cibernético teleológica en el cuadro C.6.03.

Redefinición de los sistemas bajo estudio y la orientación disciplinaria

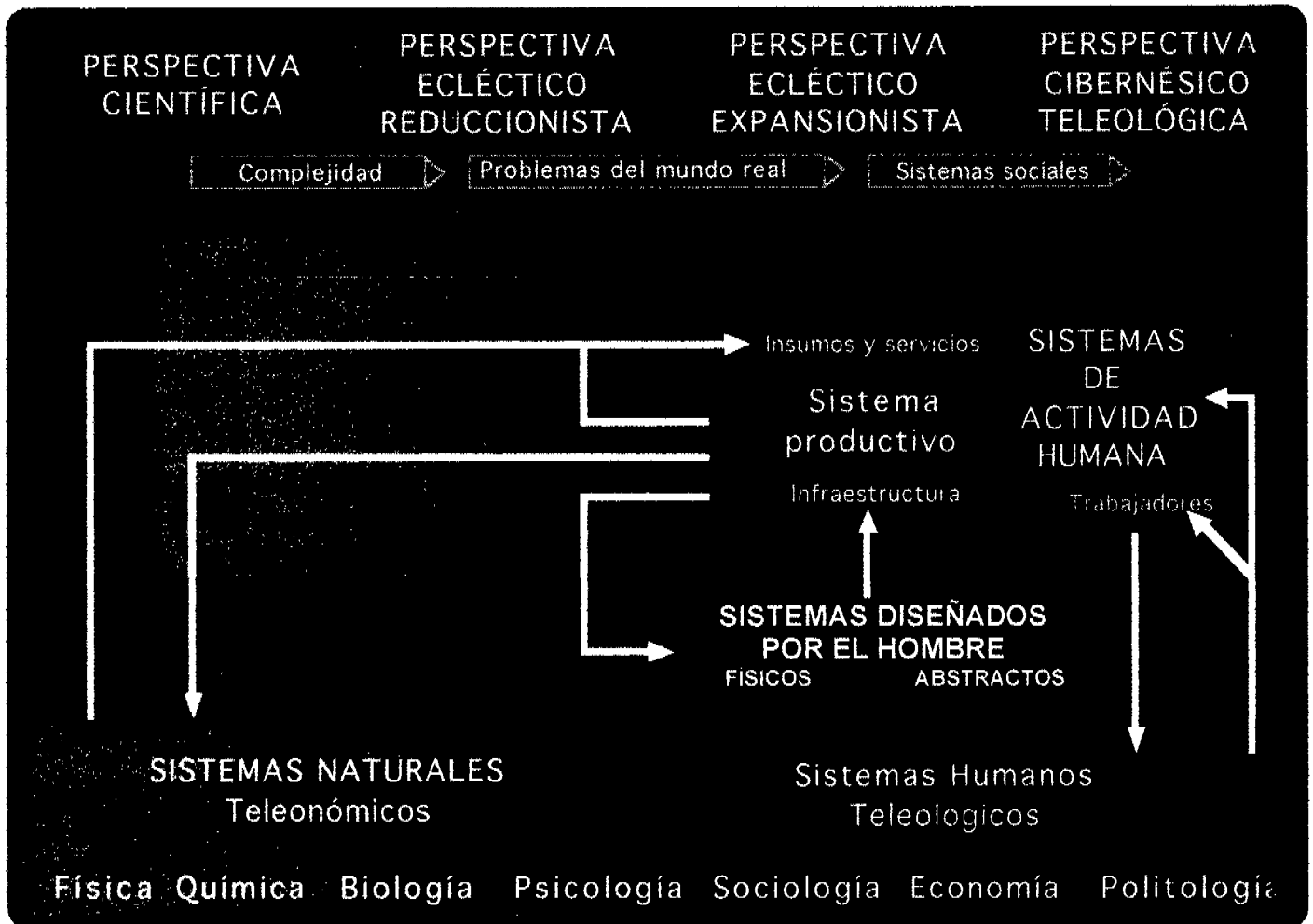
El hecho de que convencionalmente los sistemas humanos, y su dinámica de "desarrollo", hayan sido un campo de estudio casi exclusivo de las disciplinas sociales, al tiempo que el estudio de los sistemas naturales, y su dinámica de "evolución", han sido abordados casi exclusivamente por las disciplinas naturales, hace que hoy en día domine en nuestra mente una visión fragmentada, en la que ambos sistemas se encuentran disociados. Si hoy resulta una aspiración válida transformarse en una sociedad sustentable, será necesario reintegrar en nuestras mentes a los sistemas humanos y naturales. Dada la naturaleza compleja de las relaciones entre ambos sistemas, ésto requerirá a su vez complementar la perspectiva reduccionista con una perspectiva sistémica que explique los fenómenos en su totalidad y no en partes aisladas, al tiempo que considere el contexto y sus interacciones.

Retomando el análisis de la secc. 6.1.6 y buscando ir un paso más allá de los acuerdos **eclecticos**, en este trabajo se proponen a los "socioecosistemas" y los "sistemas antropoambientales" (compárese las figuras F.6.03 y F.7.02) como los sistemas bajo estudio pertinentes para un enfoque **socioecocéntrico (*)**.

Un **socioecosistema (*)** se define como la conjunción indisoluble de un sistema social local y un ecosistema local. En dicha conjunción, ambos sistemas interactúan directa y estrechamente para lograr su coevolución, desarrollo y sobrevivencia conjunta. La noción de deterioro al interior del sistema no puede ser tolerada, ya que estaría atentando contra la estabilidad del mismo. Mantener la salud y resiliencia del conjunto sería una condición fundamental que debería ser garantizada por todo sistema productivo.

Cuando esta condición de sustentabilidad local es extrapolada a los sistemas antropambientales (*), es decir a la relación directa o indirecta que a un nivel regional o planetario se establece entre dos o más socioecosistemas, se estaría llegando a una condición de sustentabilidad global.

Figura F.7.02. Redefinición de los sistemas bajo estudio en los enfoques socioecocéntricos.



Si bien no es posible negar que la especialización ha derivado en múltiples beneficios para el ser humano, tampoco resultaría prudente negar sus limitaciones intrínsecas, y dejar de enfrentar los retos y oportunidades que representa el reintegrar en nuestras mentes, bajo una visión más holista, los campos sociales y naturales. Para ésto se requerirá complementar la orientación monodisciplinaria dominante en la actualidad, con orientaciones para el trabajo disciplinario más incluyentes y contextualizantes capaces de construir puentes conceptuales y restablecer una comunicación fluida entre ambos campos, posibilitando así el trabajo conjunto y sinérgico de sus investigadores hacia la integración de marcos paradigmáticos y un lenguaje pertinente para los socioecosistemas y los sistemas antropambientales sustentables.

El verdadero reto no es aquel que busca dar prioridad a una orientación del trabajo disciplinario sobre las otras, sino aquel que de manera sinérgica, y partiendo de los logros ya alcanzados por la mono y la multidisciplinaria, propicie un trabajo futuro que además de seguir ensanchando el conocimiento monodisciplinario, proyecte éste hacia los niveles emergentes de la inter y la transdisciplina.

7.3.2 Influencia del socioecocentrismo en el proceso de intervención

Los enfoques socioecocéntricos manifiestan su influencia sobre el proceso de intervención, básicamente, en tres direcciones: a) critica las posturas radicales tanto en la perspectiva conservacionista como en la transformista, a la vez que pugna por contar con enfoques emergente que oriente el proceso de intervención, b) amplía en el alcance del concepto de stakeholder, así como los horizontes espacial y temporal considerados para el proceso de intervención y c) orienta hacia un diseño y ejecución más participativo y comprometido con una responsabilidad extendida. Las siguientes citas tomadas de la literatura dan cuenta de estas tendencias.

“El deterioro del [entorno] no es una consecuencia ineludible del desarrollo humano, sino una característica de cierto tipo de crecimiento económico que prevalece en la actualidad, intrínsecamente insustentable en términos [ambientales], además de ser inequitativo e injusto desde el punto de vista social” (Kras, 1994, pp. 29 y 39).

“La postura productivista basado en una concepción reduccionista de la Naturaleza... se muestra cada vez más inapropiado para hacer frente a la compleja problemática actual” (Maser *et al.*, *op. cit.*, p. 83).

“Evitar el proceso de degradación ambiental significa dos cosas: cambiar el modelo dominante de producción y consumo de nuestro planeta y cambiar el orden económico y político internacional... Ambos se hallan impregnados de la civilización consumista de “usar y tirar” y de la creencia acrítica de que la tecnología resolverá todos nuestros problemas futuros del desarrollo” (Ludevid, 1998, p. 287).

“El monismo moral tanto del tecnocentrismo como del ecocentrismo debe ser rechazado en aras de un sustentacentrismo... [que asume que]... las actividades humanas están vinculadas intrínsecamente con los procesos naturales; que los sistemas económicos están soportados por los ecosistemas; que los cambios sucedidos a cualquiera de estos sistemas afectan inevitablemente al otro... Una economía próspera depende de una ecología saludable, y viceversa... Los partidarios del sustentacentrismo no tienen una actitud “antitecnológica”, sin embargo siguen el desarrollo tecnológico con una actitud crítica; aceptan que la disponibilidad de la materia y la energía está vinculada a límites ambientales y entrópicos; consideran que el crecimiento de la población debe estabilizarse... [y] el consumo en el mundo desarrollado debe ser disminuido” (Gladwin *et al.*, *op. cit.*, pp. 890 a 893).

“... múltiples perspectivas son necesarias para el entendimiento de la sustentabilidad... Los puntos de vista de todos los involucrados deben ser valorados e incluidos en el proceso de toma de decisiones... Es necesario cambiar la cultura vigente, por otra más incluyente y tolerante de las creencias de los demás ” (Bell y Morse, *op. cit.*, pp. 100, 102 y 156).

“Los stakeholders [deben] alcanzar un consenso sobre los principios y definiciones de la sustentabilidad del desarrollo... ésto pocas veces es puesto en práctica. En la mayoría de los casos [estas definiciones] han sido establecidas por agentes externos” (Mitchell *et al.*, 1995, citados por Bell y Morse, *op. cit.*, pp. 27 y 155).

“Brunner y Ascher (1992, citados por Brewer, 1999 p. 320) refieren que la fragmentación disciplinaria, la definición de una escala espacial inadecuada y los plazos demasiado cortos son algunos de los errores comunes en el estudio de la sustentabilidad del desarrollo”.

En el cuadro C.7.02 se muestran las respuestas que los enfoques socioecocéntricos ofrecen frente a las mismas interrogantes sobre las creencias, valores y pautas metodológicas que fueron realizadas, y respondidas en los cuadros C.6.05 y C.6.06, para las perspectivas antropocéntrica, ecléctico transformista, ecléctico conservacionista y ecocéntrica.

Cuadro C.7.02. Creencias, valores y pautas metodológicas de intervención asociadas al socioecocentrismo.

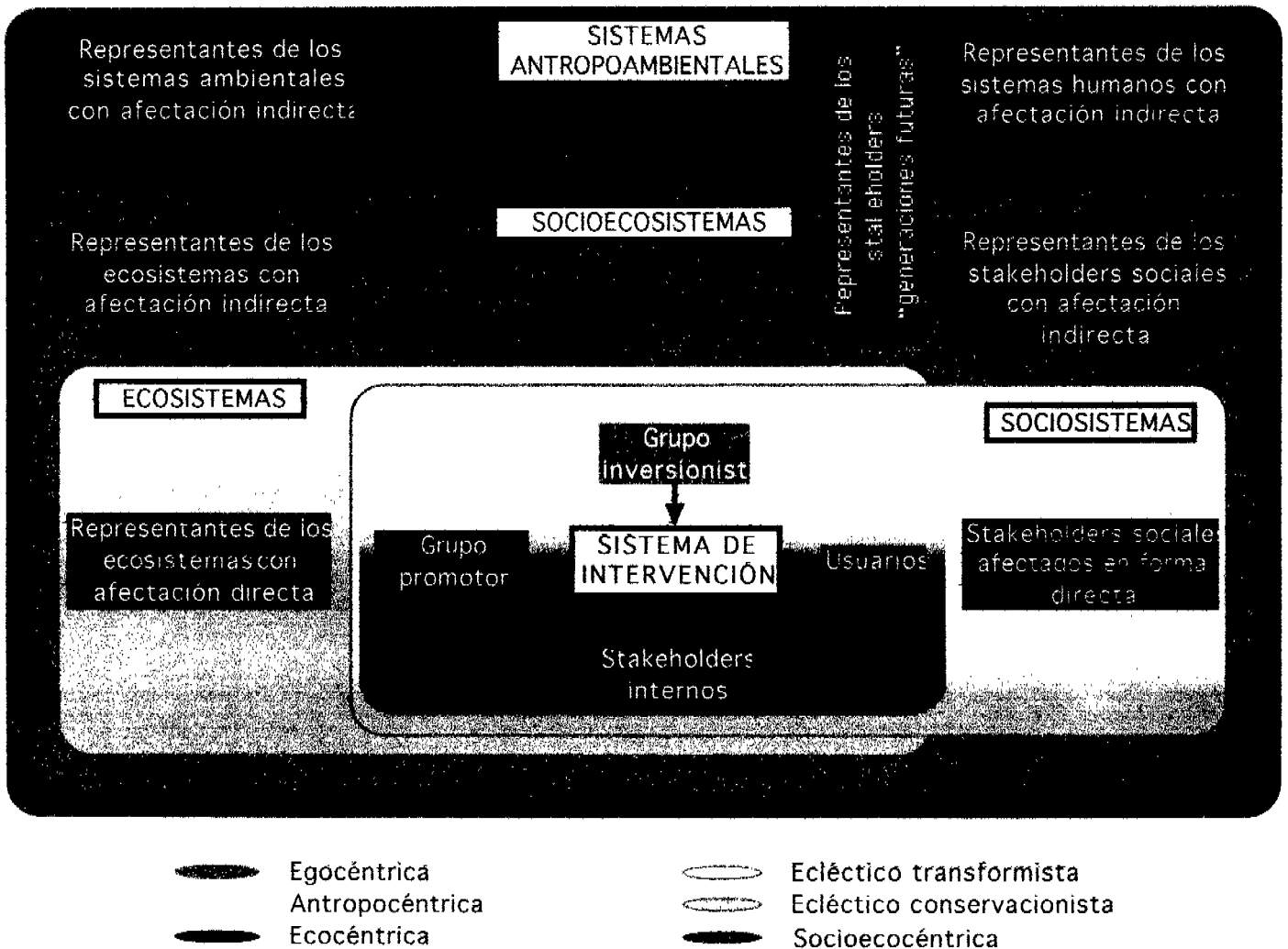
CREENCIAS Y VALORES ASOCIADOS DE INTERVENCIÓN	¿QUÉ TIPO DE INTERVENCIÓN ASUME?	¿CUAL ES LA JUSTIFICACION PARA INTERVENIR EL MUNDO?	¿QUÉ TIPO DE ESTABILIDAD PROMUEVE?	¿QUÉ RELACIÓN ESTABLECE CON EL ENTORNO?
Los enfoques "SOCIOECOCÉNTRICOS" presentan las características distintivas señaladas a continuación.	Da cabida a intervenciones cuya motivación puede ser tanto privada como pública, social o de conservación.	Satisfacer las necesidades de los socioecosistemas y los sistemas antroambientales (incluidos los inversionistas) con equidad y justicia inter e intrageneracional.	En los equilibrios dinámicos de los socioecosistemas y los sistemas antroambientales.	Considera que el entorno forma parte de los socioecosistemas. Ambos deben coevolucionar dentro de una relación armónica.

PAUTAS METODOLÓGICAS DE INTERVENCIÓN	¿CUAL ES EL ALCANCE DEL DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN?	¿CUALES SON LOS INDICADORES DEL DESEMPEÑO?	¿CÓMO ENFRENTA EL DETERIORO Y LA POBREZA?
Los enfoques "SOCIOECOCENTRICOS" presentan las características distintivas señaladas a continuación.	Grupo promotor, actores del sistema productivo, socioecosistema, sistema antroambiental (stakeholders humanos —intra/ intergeneracionales— y representantes de los sistemas naturales).	Promotor = competente; proyecto = viable, eficaz (bajo una perspectiva socioecosistémica) y eficiente (bajo una perspectiva antroambiental).	Propone un cambio cultural basado en los socioecosistemas. Con equidad y justicia intra e intergeneracional busca incluir a stakeholders (humanos y representantes de los sistemas naturales) en la planeación y gestión del desarrollo.

Ampliación en el concepto "stakeholder" y en el análisis topológico

Retomando el análisis de la secc. 6.2.6, aceptando la propuesta de los socioecosistemas y los sistemas antroambientales como los sistemas pertinentes para el análisis de sustentabilidad (*vid.* secc. 7.3.1) y, buscando nuevamente ir un paso más allá de los acuerdos **Eclécticos**, en un enfoque **socioecocéntrico (*)** se estaría proponiendo una ampliación en el alcance del concepto de stakeholder (se sugiere contrastar la figura F.7.03. con la figuras F.6.07.).

Figura F.7.03. Ampliación en el alcance del concepto "stakeholder".



De esta manera, bajo un enfoque socioecocéntrico la motivación se tornaría hacia atender, de manera satisfactoria y simultánea, los intereses de todos los agentes, personas o elementos que forman parte e interaccionan dentro de los socioecosistemas y los sistemas antroambientales involucrados.

Como una consecuencia de lo anterior, también sería necesario redefinir los derechos y responsabilidades que asumen los inversionistas directos e indirectos de la intervención, los stakeholders humanos internos y externos de aquél (incluyendo a las generaciones futuras), así como los stakeholders que representen los intereses de los sistemas naturales.

Un promotor, bajo este enfoque (p. ej. Bell & Morse y Masera *et al.*), estaría comprometido con llevar al máximo los beneficios del socioecosistema y del sistema antroambiental, así como con promover su distribución aceptable, justa y equitativa entre todos los stakeholders y elementos involucrados en la intervención a cualquier escala.

Reconociendo que una perspectiva **Ecléctica** del proceso de intervención representa un avance como postura del desarrollo, pero aceptando también que ésta parece no ser suficiente para resolver las causas profundas del deterioro ambiental y humano, es que un enfoque **socioecocéntrico (*)** estaría proponiendo la ampliación (compárese las figuras F.6.08. y F.7.04.) del análisis topológico para incluir a los socioecosistemas y los sistemas antroambientales.

Figura F.7.04. Ampliación en el análisis topológico.



7.4 Discursos, enfoques y escuelas sobre la sustentabilidad³⁰

En los últimos 25 años, se ha generado una gran cantidad de literatura que pretende establecer el “enfoque correcto” para la sustentabilidad. Ahora resulta claro que las distintas concepciones del término incorporan distintos sistemas de significado, acordes con las premisas que los fundamentan (Meppem y Gill, 1998).

Existe una gran elasticidad en el debate actual y en la competencia entre escuelas y disciplinas para dominar el desarrollo de políticas en este campo (Meppem y Bourke, 1999). De acuerdo con Robinson (2004), los políticos, comprometidos con la consecución, en el corto plazo, de un mayor crecimiento económico, han preferido el discurso del “desarrollo sustentable”. Por su parte los académicos, más atraídos por promover un cambio profundo y de largo aliento en las estrategias de desarrollo, manifiestan su inclinación por el discurso de la “sustentabilidad”.

7.4.1 El discurso político en torno al “desarrollo sustentable”

El uso del término “desarrollo sustentable” es actualmente una moda en el discurso político. Este hecho, aunado a la gran proliferación de definiciones sobre el término, ha derivado, en la práctica, en su abuso o empleo descuidado. De esta manera cuando es llevada a cabo una cuidadosa interpretación hermenéutica del discurso político, con frecuencia se detecta que en el empleo del término “desarrollo sustentable” se filtran numerosos conceptos, valores y significados propios, más bien, del paradigma del cuidado ambiental.

En su versión más afortunada, esta corriente del pensamiento y la práctica representa la aproximación a la sustentabilidad catalogada como “suave o débil” (*vid.* subcap. 2.2 y secc. 6.2.1). Es la propuesta de la Comisión Brundtland (WCED, 1987), considerada como la visión clásica del desarrollo sustentable. Tiene un carácter eminentemente político, surge como un intento por tender un puente entre las preocupaciones ambientales relacionadas con las consecuencias ecológicas de las actividades humanas —contaminación y agotamiento de los recursos no renovables— y las inquietudes socio-políticas ligadas a los temas del desarrollo —sobrepoblación, patrones dispendiosos de consumo, etc.—

En este discurso la meta fundamental del desarrollo es el crecimiento económico y, por lo tanto, el desarrollo sustentable debe mitigar pero no confrontar el actual modelo de crecimiento económico. Es decir, se limita a sólo imponer restricciones al crecimiento económico convencional. En su posición más extrema, postula que la conservación no tiene cabida mientras exista la pobreza. En una posición menos rígida, pero no por ello menos utilitaria, la conservación se justifica por la necesidad de preservar la utilidad que pudiera tener a futuro el capital natural. Así, se favorece el valor de opción de los recursos naturales, a través de un uso no consuntivo de los mismos (Munasinghe y McNeely, 1995).

La instrumentación de este discurso se apoya en el paradigma científico-económico³¹ de la “eficiencia global” (Sachs, 1988 en Colby, 1991), mismo que propone el uso de tecnologías para incrementar la eficiencia energética y la conservación de los recursos. Así, esta corriente del pensamiento y la práctica da lugar a una forma de respuesta ambiental conocida como “ajuste técnico³²”. La idea básica es incorporar todos los tipos de capital dentro del cálculo de las cuentas nacionales, la productividad y las políticas de desarrollo. Para ello busca determinar, y utilizar en un proceso eficiente de toma de decisión, el precio “correcto” de los recursos. Así, la ecología se economiza bajo una visión utilitaria (Colby, 1991; Pearce et al., 1994).

30 Esta sección toma como base el trabajo de Chávez y Chávez (2006) e incorpora otras citas cuando éstas resultan pertinentes.

31 Ver Ferguson (1980).

32 Éste es un concepto paralelo al de “tecnocentrismo” (*vid.* nota 17 en la Introducción y en la secc. 6.2.1).

7.4.2 El discurso académico sobre la sustentabilidad³³

En su versión más afortunada, esta corriente representa la aproximación a la sustentabilidad catalogada como “dura o fuerte” (*vid.* subcap. 2.2 y secc. 6.2.2.) Su carácter, eminentemente espiritual, tiene raíces intelectuales en el “Trascendentalismo Americano” [IV] y el “Romanticismo Europeo [V]. Bajo este discurso, la conservación se aleja del preservacionismo extremo que encuentra sustento en la escuela de la “ecología profunda” (*vid.* secc. 6.2.2), pero asume una defensa enérgica de los valores de existencia y legado que orientan hacia un uso no consuntivo de los sistemas naturales (Colby, 1991; Pearce *et al.*, *op. cit.*).

Debido a que en esta corriente se considera al ser humano como responsable de la degradación ambiental, su puesta en operación requiere cambiar, radicalmente, el comportamiento, las creencias, y actitudes de los individuos hacia la naturaleza³⁴. Por ello, a esta respuesta ambiental se le denomina “cambio de valores” (*ibid*). La idea básica es tomar en cuenta, en los procesos de planeación y toma de decisiones, las interacciones complejas que se establecen entre sistemas humanos y naturales.

La instrumentación de esta visión se apoya en el paradigma científico-social³⁵, mismo que propone desarrollar nuestra habilidad para vivir dentro de las restricciones ambientales. Se establece con las generaciones futuras el compromiso de no restringir su derecho a acceder a un capital ambiental, al menos equivalente al de la presente generación. Así, la conservación de la diversidad biológica y cultural son consideradas premisas del desarrollo, aún más, como aquellas que pueden conferirle a éste último un carácter de sustentable (Enkerling, 2003; Brandes, *et al.*, 2005).

El discurso de la sustentabilidad se centra en dos dimensiones entrelazadas, denominadas sustantiva y de procedimiento. La dimensión sustantiva sostiene que el concepto de sustentabilidad se caracteriza por estar orientado a problemas, por integrar los aspectos económico, social y ambiental, y por buscar nuevos procesos para la transformación social y económica. Por consiguiente, esta dimensión indica que la sustentabilidad requiere la reconciliación simultánea de los siguientes imperativos:

- El imperativo ambiental de permanecer dentro de la capacidad de carga biofísica del planeta.
- El imperativo económico de proporcionar a todos un estándar de vida material adecuado.
- El imperativo social de proporcionar sistemas de gobernanza [M] que propaguen los valores por los cuales la gente quiere vivir (Robinson y Thinker, 1997).

En la dimensión operativa, esta visión de la sustentabilidad es considerada como la propiedad que emerge de una conversación acerca de los futuros deseados, la cual es informada por el entendimiento de las consecuencias ecológicas, sociales y económicas de diferentes cursos de acción (Meppen y Bourke, 1999; Robinson, 2004). En esta visión se reconoce la naturaleza normativa y política de la sustentabilidad, la necesidad de integrar diferentes perspectivas, y el hecho de que la sustentabilidad es un proceso, no un estado final (Van den Bergh, 1996; Meppen y Gill, 1998 y Robinson, 2004).

33 Dentro de esta corriente Costanza (1991) define “*sustentabilidad*” como: “relación entre un sistema económico dinámico y un sistema ambiental, aun más dinámico pero lento en el cambio, en la cual la vida puede continuar indefinidamente, los individuos pueden prosperar y las culturas desarrollarse, pero donde los efectos de las actividades humanas se mantienen dentro de límites para no destruir la diversidad, complejidad y funcionamiento del ecosistema que porta la vida”.

34 Esta corriente busca reestructurar la relación existente entre la sociedad y la naturaleza. Para ello se propone reorganizar las actividades humanas, de tal manera que éstas establezcan una relación sinérgica con los procesos y servicios de los ecosistemas (Colby, 1991). La sociedad debe diseñar formas de desarrollo más justas, equitativas y armónicas con el ambiente, que mejoren, ahora y en el futuro, la calidad de vida del ser humano (Brandes, *et al.*, 2005).

35 Ver Ferguson (1980).

En la práctica, la fusión de estas dos dimensiones se articula de la siguiente manera:

- Construyendo socialmente el significado de “sustentabilidad” y buscando liberar nuevos procesos para la transformación social y económica (Brandes, *et al.*, *op. cit.*).
- Considerando a la sustentabilidad como un concepto integrador y sinérgico a través de los diferentes campos del conocimiento o disciplinas, sectores y escalas,
- Combinando soluciones técnicas con los aspectos de oportunidad, distribución, necesidades materiales, consumo y empoderamiento,
- Privilegiando la acción sobre la reflexión, es decir, ir más allá de los conceptos y
- Promoviendo la organización social y política para su puesta en práctica (Robinson, *op. cit.*).

Este discurso se fundamenta en las siguientes premisas de cuño expansionistas:

1. Se reconoce que el “ajuste técnico” es necesario pero no suficiente para enfrentar, aún en el corto plazo, los retos que supone la sustentabilidad. Esto resulta así debido al menos a dos razones: a) reducir el impacto ambiental de la actividad productiva no se traduce necesariamente en mejoras a la calidad de vida para todos y b) diferir alcanzar los límites de impacto sobre el ambiente, no significa que éstos no se alcanzarán. En consecuencia, será necesario ir más allá del ajuste técnico y abordar aspectos como igualdad de oportunidades, distribución de la riqueza, consumo racional y empoderamiento [VII]. Estos temas se relacionan con la organización político-social y la gobernabilidad, así como con el diseño de redes de arreglos institucionales flexibles (Robinson, 2004; Davouidi y Evans, 2004, Brandes, *et al.*, *op. cit.*).
2. Se reconoce que el reto de construir una sociedad sustentable no es, en lo fundamental, un reto científico o técnico (Meppen y Gill, *op. cit.*). Una vez más son al menos dos razones las que apoyan esta afirmación: a) el ser humano se relaciona con la naturaleza desde sus diferentes concepciones filosóficas y morales y, b) la sustentabilidad es un concepto inherentemente normativo, cuyas raíces se encuentran tanto en problemas reales, como en un conjunto muy distinto de valores y juicios morales³⁶. De esta manera, si bien una participación activa de la academia se considera como clave para desarrollar el conocimiento, las herramientas y el entrenamiento necesario para abordar el reto de la sustentabilidad, se sostiene que la sustentabilidad depende, en última instancia, tanto del comportamiento humano como de la negociación, bajo condiciones de gran contingencia e incertidumbre, sobre los futuros deseados.
3. Se reconoce como esencialmente insuficiente o incompleta a toda aquella solución que de manera aislada pretende abordar los aspectos ambientales, o sociales, o económicos. Esto resulta así debido al menos a dos razones: a) los problemas implícitos en la sustentabilidad son de naturaleza compleja y perversa (Healey, 1998). Es decir, son problemas que no tienen una formulación definitiva, y que no pueden dividirse y resolverse de manera aislada (*vid. secc. 6.1.7*) y, b) las reformas continuas a que están sujetos los procesos económicos ocasionan que de manera acelerada las soluciones pierdan efectividad o eficiencia (Brandes, *et al.*, *op. cit.*) (*vid. notas [X] y [XIV] en la Introducción*).
4. Se reconoce que ninguno de los sectores de nuestra sociedad moderna tiene, por sí solo, la capacidad para consumir la sustentabilidad (Bürns y Aplin, 1999; Chávez, 2004). En consecuencia, se plantea la necesidad de una participación coordinada que involucre al sector gobierno, en su papel de responsable de la conducción política y administrativa de la sociedad; al sector privado en su papel de motor de la economía y como fuente de creatividad, innovación y creación de empresas; al sector no gubernamental por su importancia para desempeñar tareas de seguimiento, cuestionamiento y apoyo en la conducción de la acción y, a la sociedad civil en su conjunto, responsable, en última instancia, del cambio de comportamiento y de prácticas de consumo. Esto significa, como ya se mencionó antes, la creación de una red de arreglos institucionales flexibles y con capacidad de adaptación (Chávez, 2004; Brandes, *et al.*, *op. cit.*).

36 Meppen & Bourke (1999) y Robinson (2004) afirman que la ciencia no asume una postura neutral al respecto.

7.4.3 Ubicación de los distintos enfoques “hacia la sustentabilidad”

Como una aportación original de esta tesis, y con la intención de avanzar un paso más allá de la descripción realizada sobre los discursos político y académico de la sustentabilidad, en las figuras F.7.05. y F.7.06. se avanzan algunos elementos para ubicar y caracterizar a los distintos enfoques “hacia la sustentabilidad”.

Figura F.7.05. Premisas (globales) de los distintos enfoques “hacia la sustentabilidad”.

	TRAN. REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) C & T transacción	TRAN. EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) C & T transacción	TRAN. EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVA) Economía sostenible	TRAN. EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) C & T transacción Política sostenible
REDUCCIONISMO	TRAN. RESPONSABLE REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) Crecimiento económico C & T tran. + remediación Tratamiento residuos	TRAN. EC. RESPONSABLE REDUCCIONISTA (REACTIVO) Desarrollo verde Capitalismo verde Responsabilidad ambiental La nave espacial Economía ambiental EIA transformación Tratamiento residuos El que contamina paga Remediación ambiental	TRAN. EC. RESPONSABLE EXPANSIONISTA (PROACTIVA) Desarrollo verde Capitalismo verde Responsabilidad ambiental La nave espacial Econ. socioambiental Ecología industrial Política verde Gestión pública verde CEA, PEIS, SEA tran. Prevención deterioro Análisis stakeholders	TRAN. RESPONSABLE EXPANSIONISTA (SUSTENTABLE) Desarrollo AA sustentable Sustentabilidad AA suave Respon. intergeneracional Sociedad sustentable Manejando planeta Tierra Manejando planeta pequeño Manejo del riesgo AA Stakeholders
	CON. RESPONSABLE REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) Conservación ambiental	CON. RESPONSABLE EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Conservación verde Neomalthusianismo Respons. ambiental La nave espacial The natural step Econ. Edo estacionario EIA conservación Principio precautorio	CON. RESPONSABLE EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVO) Homocconservación Ambientalismo nuevo Respons. ambiental Respon. intergeneracional Gestión pública verde	CON. RESPONSABLE EXPANSIONISTA (SUSTENTABLE) Sustentabilidad AA dura Sociedad sustentable Manejo planeta Tierra Manejo planeta pequeño Manejo del riesgo AA
	CON REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) C & T conservación Malthusianismo Ecosofía	CON EC REDUCCIONISTA (REACTIVO) Deep Ecology Ecosofía Derechos animales Restauración ambiental	CON EC EXPANSIONISTA (PROACTIVO) Deep Ecology Ambiente sostenible Ecosofía	CON EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) Deep Ecology C & C conservación Gara Ecosofía
				EXPANSIONISMO
				CONSERVACIONISMO

Figura F.7.06 Premisas (organizacionales) de los distintos enfoques "hacia la sustentabilidad".

	TRAN. REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) C & T conservación	TRAN. EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Producción sustentable	TRAN. EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVA) Sustentabilidad sustentable	TRAN. EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) C & C transformación Política sustentable
REDUCCIONISMO	TRAN. RESPONSABLE REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) Crecimiento productivo Organiz. basada en recursos C & T tran. + remediación Tratamiento de efluentes	EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Desarrollo productivo Management verde Tran. resp. ecoambiental Empresa verde / limpia Admon. resp. ecosistémica EIA transformación El que contamina paga Metabolismo industrial Tratamiento de efluentes Remediación ecosistema	EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVA) Ecoeficiencia Admon. resp. ambiental EIA transformación Ecoeficiencia Metabolismo industrial Prevención deterioro Análisis stakeholders	TRAN. RESPONSABLE EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) Management sustentable Sustentabilidad SE suave Organización sustentable Des. SE sustentable Admon. sustentable Manejo del riesgo SE Cuna a la tumba Stakeholders
	CON. RESPONSABLE REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) Crecimiento ecosistémico	CON. RESPONSABLE EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Conserv. productiva verde Ecologismo resp. ecosist. Conservación con resp. social Admon. resp. ecosist. EIA conservación Principio precautorio	CON. RESPONSABLE EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVO) Antropoconserv. productiva Ecologismo resp. ecosist. Small business Admon. resp. ambiental EIA conservación	CON. RESPONSABLE EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) Sustentabilidad SE dura Principio precautorio Manejo del riesgo SE
	CON. REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) C & T conservación Ecosofía	CON. EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Deep Ecology Ecosofía Restauración ecológica	CON. EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVO) Deep Ecology Ecosistema sustentable Ecosofía	CON. EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) Deep Ecology C & C conservación Ecosofía
	CONSERVACIONISMO			

(*) Son múltiples los instrumentos de planeación y gestión ambiental que en apoyo a los sistemas productivos surgieron bajo este enfoque. Entre ellos cabe citar: ecomarketing; las 3 R: reducción, reuso, reciclado; auditorías ambientales; contabilidad ambiental; portafolio ambiental; producción + limpia; manejo del ciclo de vida de producto: de la cuna a la tumba, etc.

(**) También conocido como: "Ecomanagement" (Callembach y Capra, 1991), "Strategic Environmental Management" (Starik, 1991; Post, 1991; Buzelli, 1991; Roome, 1991) "Ventaja ambiental competitiva" (Porter y Van der Linde, 1995).

En este capítulo se utiliza el instrumento de planeación diseñado en el capítulo 6 para ubicar a la región de pertinencia de los distintos enfoques del pensamiento y la práctica “hacia la sustentabilidad”.

- Seis de entre las 16 regiones conceptuales sobre el plano “cognición-intervención” son consideradas —después de descartar las perspectivas extremas del reduccionismo, conservacionismo y transformismo— como el ámbito de pertinencia de los enfoques “hacia la sustentabilidad”.
- De acuerdo con Crutzen (2002) en los últimos dos siglos la humanidad ha emergido como una fuerza con significancia global —y un potencial de inteligencia— capaz de transformar la faz del planeta. La toma de autoconciencia del ser humano sobre su papel como actor global de la transformación es más reciente; la humanidad está comenzando a asumir su responsabilidad frente al deterioro ambiental.
- Transitar hacia enfoques de sustentabilidad implica conducir una revolución cultural que invite al ser humano a revisar, y modificar en consecuencia, sus creencias profundas y pautas de pensamiento y actuación tanto a los niveles personal, comunitario e institucional, como de la especie misma. Los procesos e instrumentos para analizar y solucionar problemas deberán considerar la naturaleza intrínseca de la sustentabilidad. Todo parece orientar a que será necesario asumir una perspectiva sistémica, un trabajo más allá de la monodisciplina, una forma de participación que involucre a los diferentes actores, y una corresponsabilidad transversal de las instituciones públicas, privadas y sociales implicadas.
- Los enfoques socioecocéntricos aún son embrionarios; buscan superar las posturas extremas del transformismo y el conservacionismo, así como del reduccionismo y el expansionismo. Dado que se asume un universo cíclico en el cual no existen ni todos ni partes, sino “holones”, se requiere de un entendimiento no lineal e intuitivo. El ecosistema global está materialmente cerrado y presenta límites en su capacidad de regeneración de daños y asimilación de perturbaciones. Los sistemas naturales y humanos están estrechamente vinculados; una economía próspera depende de una ecología saludable, y viceversa. La población debe estabilizarse y el consumo en el mundo desarrollado disminuirse. La generación actual debe asegurar para toda la humanidad igualdad de oportunidades —intra e intergeneracional— así como una interacción armónica con otras especies y el entorno.
- Los enfoques socioecocéntricos manifiestan su influencia sobre el proceso cognoscitivo básicamente en tres sentidos: a) crítica a una perspectiva puramente reduccionista a la vez que refuerza una perspectiva expansionista para la construcción del conocimiento, b) amplía los ámbitos y dimensiones pertinentes, así como los horizontes espacial y temporal considerados para el proceso cognoscitivo y, c) orienta hacia un trabajo inter y transdisciplinario.
- Los enfoques socioecocéntricos manifiestan su influencia sobre el proceso de intervención, básicamente en tres sentidos: a) crítica las posturas radicales de las perspectivas conservacionista y transformista, a la vez que pugna por un enfoque emergente que oriente el proceso de intervención, b) amplía el alcance del concepto “stakeholder”, así como los horizontes espacial y temporal considerados para el proceso de intervención y c) orienta hacia un diseño y ejecución más participativo y comprometido con una responsabilidad extendida.
- De acuerdo con Meppem y Gill (1998) resulta evidente que las distintas concepciones sobre la sustentabilidad incorporan distintos sistemas de significado, en acuerdo con las premisas que los fundamentan. En este trabajo se avanzan algunas de las premisas que podrían caracterizar a los seis enfoques identificados dentro de la región de pertinencia para los enfoques “hacia la sustentabilidad”.

- I. De acuerdo con el American Heritage Dictionary (1992), *think tanks* es un término del inglés que se utiliza para referirse a un grupo o institución a la cual le es encomendada una investigación exhaustiva o la resolución de un problema, particularmente en áreas de la tecnología, la estrategia sociopolítica o la milicia.
- II. De acuerdo con Morín (1997, pp. 107 y 122) el *principio holográfico* promulga que el todo esta en las partes que están en el todo. "El todo es más y al mismo tiempo menos que la suma de las partes".
- III. De la misma forma en como un progenitor debe valorar a un hijo —en términos *inherentes* y no instrumentales—, los seres humanos deben valorar a otras especies.
- IV. El *Trascendentalismo Americano* es un movimiento filosófico estadounidense de la primera mitad del XIX para el que existe una realidad más allá de los sentidos y la razón y para el que la comprensión de la eternidad del ser se logra con la muerte. Ralph Waldo Emerson, Walt Whitman y Henry David Thoreau son considerados como los principales exponentes dentro de este movimiento.
- V. El *romanticismo* es un movimiento cultural y político originado en el Reino Unido y Alemania a finales del s. XVIII como una reacción revolucionaria contra al racionalismo de la ilustración y el neoclasicismo, dándole importancia al sentimiento (consultado el 10 de octubre 2007 en <http://es.wikipedia.org/wiki/Trascendentalismo>).
- VI. La *gubernancia* se entiende como "la multiplicidad de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, involucradas en movilizar y administrar la acción colectiva" (Davouidi y Evans, 2004: 2).
- VII. En el Diccionario panhispánico de dudas de la Real Academia Española (2005) se indica que la palabra *empoderar(se)* es un calco del inglés *to empower*, que se emplea en textos de sociología política con el sentido de "conceder poder [a un colectivo desfavorecido socioeconómicamente] para que, mediante su autogestión, mejore sus condiciones de vida".

CAPÍTULO 8

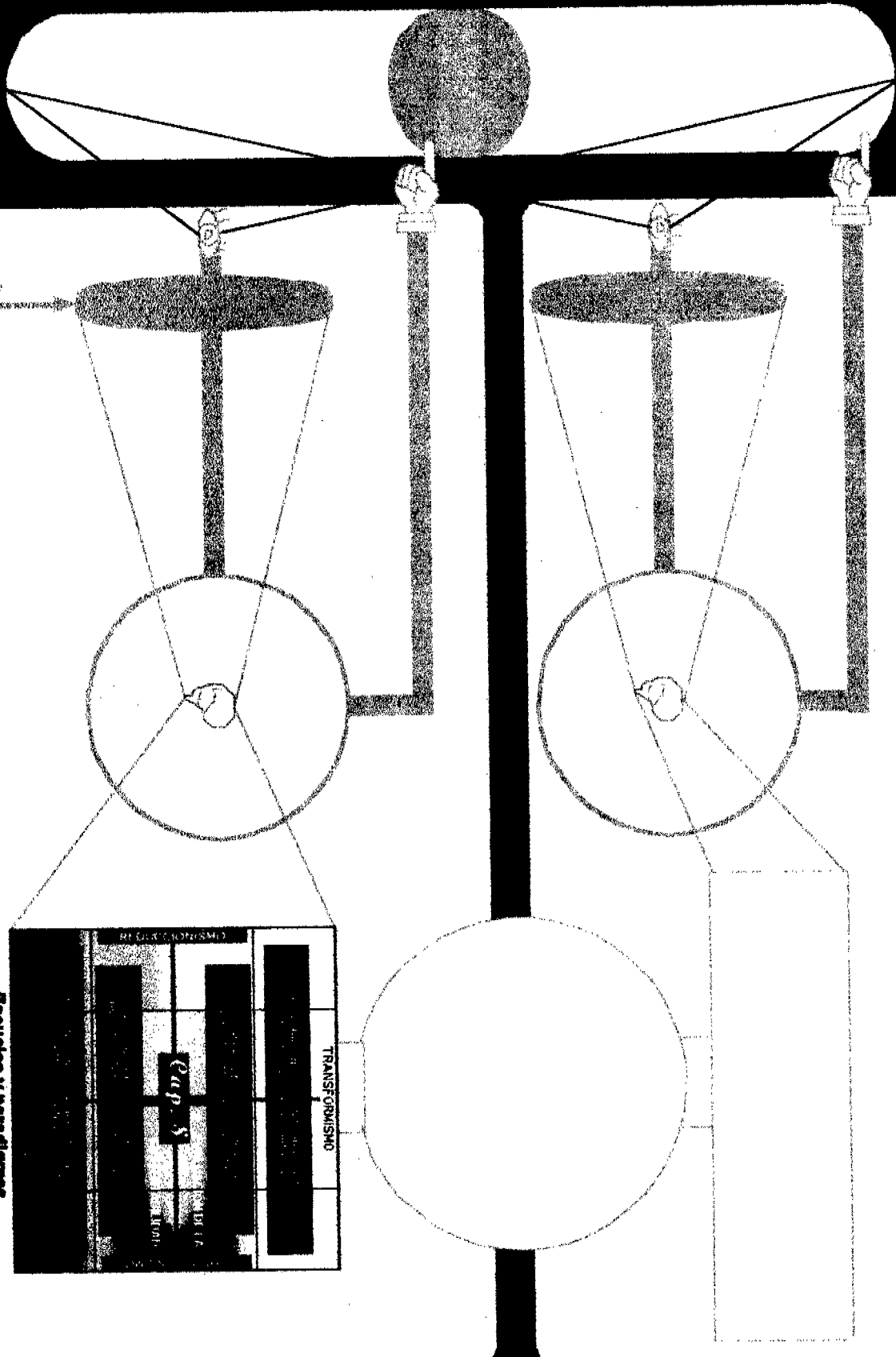
ANÁLISIS CONCEPTOGRÁFICO DEL MOVIMIENTO DE LAS ESCUELAS DE LA EVALUACIÓN

“El verdadero acto de descubrimiento no consiste sólo en encontrar nuevas cosas, sino en ver a éstas con otros ojos”.

Marcel Proust. (1871 - 1922).

¹ Vid. nota 13 en la introducción.

INVESTIGACIÓN Diseño de un instrumento de planeación para aquellos evaluadores que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque hacia la sustentabilidad



DISCIPLINA DE LA EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS
Escuelas y paradigmas

Dentro del contexto de la TERCERA PARTE, en el CAPÍTULO 8 se utilizan los instrumentos diseñados en el capítulo 6, así como la caracterización de su zona de pertinencia para los enfoques “hacia la sustentabilidad” (cap. 7) tanto para reubicar, en un sistema de referencia ampliado, a las tres etapas descritas por Shadish *et al.* (1991) en el movimiento de la evaluación (*vid.* cap. 4), como para incluir dentro de dicho movimiento —lo que no hacen Shadish *et al.*— a las escuelas de “evaluación del impacto ambiental” y “evaluación de la sustentabilidad”.

En el subcap. 8.1 se utiliza el eje cognoscitivo “reduccionismo-expansionismo” (*vid.* subcap. 6.1) para interpretar, gráficamente, el criterio que utilizaron Shadish *et al.* para estudiar el movimiento de las escuelas de la evaluación. En el subcap. 8.2, se sugiere que la “evaluación del impacto ambiental” (*vid.* secc. 2.1.1) y la “evaluación de la sustentabilidad” (*vid.* secc. 2.2.1) emergen como respuestas, desde la disciplina de la evaluación, ante la “anomalía” ocasionada por un desarrollo bajo modelos convencionales. Descubrir que el criterio utilizado por Shadish *et al.*, no da acomodo a estos importantes instrumentos de política ambiental se convirtió en la beta que impulsó esta investigación. Para contribuir a superar esta limitación, en el subcap. 8.3 se utiliza el eje de intervención “transformismo- conservacionismo” (*vid.* subcap. 6.2) como un instrumento útil para ubicar a las escuelas de “evaluación del impacto ambiental”. Asimismo, en el subcap. 8.4 se utiliza el plano de cognición-intervención (*vid.* subcap. 6.3) para analizar simultáneamente las componentes cognoscitiva y de intervención del movimiento de las escuelas de la evaluación. Será durante este último análisis que en este trabajo se ubiquen a las escuelas de “evaluación de la sustentabilidad”.

8.1 Utilidad del eje “reduccionismo-expansionismo” para ubicar a componente de cognición del movimiento de las escuelas de evaluación: interpretación gráfica del criterio utilizado por Shadish

Si bien Shadish *et al.* (1991) (*vid.* cap. 4) nunca definen sistema alguno de referencia conceptual, en este trabajo se sugiere que el eje cognoscitivo “reduccionismo-expansionismo”, diseñado y caracterizado en el subcap. 6.1, puede ser de utilidad para interpretar, gráficamente, el criterio utilizado por dichos autores al ubicar lo que ellos llamaron las “tres etapas del desarrollo de la teoría de la evaluación”.

8.1.1 Interpretación gráfica de la “1ª etapa cognoscitiva” descrita por Shadish *et al.*

Con base en el código iconográfico definido en la figura F.6.02, se utiliza el color rojo para significar la “1ª etapa cognoscitiva” (años 60) del movimiento de las escuelas de la evaluación descrito por Shadish *et al.*, misma que enfatiza la búsqueda de la verdad sobre las soluciones a los problemas sociales (*vid.* subcap. 4.2).

Figura F.8.01. Interpretación gráfica de la “1ª etapa cognoscitiva” del movimiento de la evaluación descrita por Shadish *et al.*



De esta manera, es a través de su posición sobre el eje cognoscitivo "reduccionismo-expansionismo" que se sugiere que esta "1ª etapa cognoscitiva", descrita por Shadish *et al.* para el movimiento de las escuelas de la evaluación, se identifique con las características propias de una perspectiva "científica" (cuadro C.8.01), misma que fue ubicada en la figura F.6.02 y caracterizada en las secciones 6.1.4 a 6.1.7.

Cuadro C.8.01 Características de la "1ª etapa cognoscitiva" de la evaluación descrita por Shadish *et al.*

CREENCIAS Y VALORES ASOCIADOS DE COGNICIÓN	SISTEMAS BAJO ESTUDIO	NATURALEZA ONTOLÓGICA DEL MUNDO QUE SE ESTUDIA	RESPONSABLES DEL AVANCE COGNOSCITIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS INVESTIGADORES
PERSPECTIVA CIENTÍFICA	Mecanismos simples, usualmente dentro de sistemas cerrados descontextualizados de un "todo" y de su interacción con el entorno.	El mundo existe independiente del conocimiento que tenemos de él. Es un mundo de continuidad, regularidades y orden, determinista y mecánico. Cada parte es la misma, separada o unida al todo.	Científicos integrados en escuelas mono o multidisciplinarias que asumen que, en sus observaciones del mundo, sus percepciones (conceptualidad) continuamente los engañan.	Investigador básico, con profunda formación en un campo de conocimiento, que asume que sus investigaciones deben ser totalmente objetivas, amoriales y libres de intenciones y sentimientos.

PAUTAS METODOLÓGICAS DE COGNICIÓN	NATURALEZA EPISTEMOLÓGICA DEL PROCESO COGNOSCITIVO	CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO VÁLIDO	MECANISMOS GENERADORES EN EL PROCESO COGNOSCITIVO	MECANISMOS DE COMPROBACION EN EL PROCESO COGNOSCITIVO
PERSPECTIVA CIENTÍFICA	Búsqueda empírica, atomista y analítica de la verdad; descubrir y describir "lo que es" la realidad a través de leyes cuantitativas de carácter universal (valor intrínseco del conocimiento).	Objetivo, verdadero, expresado en leyes cuantitativas (certidumbre), obtenido mediante experimentos repetibles y sujetos a verificación o refutación pública.	Gradiente dialéctico tesis-antítesis-síntesis que surge al enfrentar hipótesis contrarias generadas a partir de observar, experimentar y analizar información cuantitativa del mundo.	Juicio crítico adversarial (dialéctico) entre expertos, que utiliza la lógica aristotélica (dicotomías "sí/no", "correcto/incorrecto" dentro de un sistema de categorías) para eliminar la "no verdad".

Resulta razonable suponer que en esta "1ª etapa cognoscitiva" descrita por Shadish *et al.* se muestra una preferencia por el uso de métodos experimentales para la investigación y una orientación monodisciplinaria hacia el trabajo.

8.1.2 Interpretación gráfica de la "2ª etapa cognoscitiva" descrita por Shadish *et al.*

De manera análoga a la sección anterior, se define al color azul como código iconográfico para significar la "2ª etapa cognoscitiva" (años 70) descrita por Shadish *et al.*, misma que enfatiza la producción de resultados valiosos en lo político y lo social (*vid.* subcap. 4.3).

Figura F.8.02. Interpretación gráfica de la "2ª etapa cognoscitiva" del movimiento de la evaluación descrita por Shadish *et al.*



Así, es de nuevo a través de su posición sobre el eje cognoscitivo "reduccionismo-expansionismo" que se sugiere que la "2ª etapa cognoscitiva", descrita por Shadish *et al.* para el movimiento de las escuelas de la evaluación, se identifique con las características propias de una perspectiva "cibernésica teleológica" (cuadro C.8.02), misma que fue ubicada en la figura F.6.02 y caracterizada en las secciones 6.1.4 a 6.1.7.

Cuadro C.8.02 Características de la "2ª etapa cognoscitiva" de la evaluación descrita por Shadish *et al.*

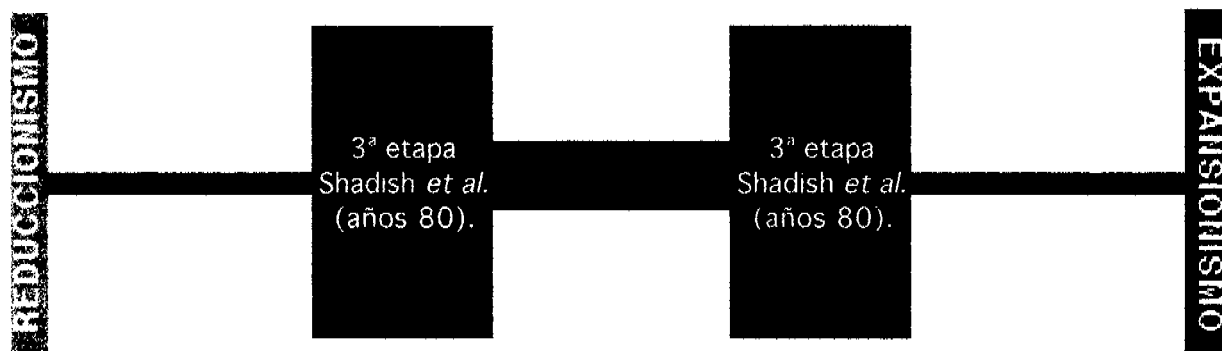
CREENCIAS Y VALORES ASOCIADOS DE COGNICIÓN	SISTEMAS BAJO ESTUDIO	NATURALEZA ONTOLÓGICA DEL MUNDO QUE SE ESTUDIA	RESPONSABLES DEL AVANCE COGNOSCITIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS INVESTIGADORES
PERSPECTIVA CIBERNÉSICA TELEOLÓGICA	Sistemas de actividad humana y sus problemáticas de comunicación y control: teleológicos, jerárquicos y en interacción con su entorno (intercambio de materia, energía, información e influencia).	Un sistema de actividad humana es un constructo mental (*) y no una descripción de la realidad. Es un mundo posibilista, no lineal y teleológico, donde el todo es más que la suma de sus partes.	Investigadores de los sistemas sociales, integrados en escuelas inter o transdisciplinarias, convencidos que es a través de su conceptualidad que la observación del mundo cobra sentido.	Investigador aplicado, con amplia formación en campos diversos, que asume que la investigación en disciplinas sociales no puede ser totalmente objetiva, amoral ni libre de sentimiento e intención.
PAUTAS METODOLÓGICAS DE COGNICIÓN	NATURALEZA EPISTEMOLÓGICA DEL PROCESO COGNOSCITIVO	CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO VÁLIDO	MECANISMOS GENERADORES EN EL PROCESO COGNOSCITIVO	MECANISMOS DE COMPROBACIÓN EN EL PROCESO COGNOSCITIVO
PERSPECTIVA CIBERNÉSICA TELEOLÓGICA	Comprensión holista, racional y fenomenológica de los sistemas de actividad humana para diseñar "lo que puede ser" su realidad, enfrentando continuamente el cambio (valor de aprendizaje).	El observador tiene propósitos y es parte del sistema observado. Su conocimiento es subjetivo, cualitativo (incertidumbre y/o conflicto) y lo adquiere mediante un método hermenéutico.	Generación colaborativa de hipótesis paralelas generadas mediante el uso de analogías, creatividad y síntesis, para diseñar alternativas innovadoras.	Evaluación conciliadora y participativa, que utiliza la lógica difusa (sistema de ventanas, banderas y traslapes) (*) para rediseñar continuamente el conocimiento del mundo.

A su vez, resulta razonable suponer que en esta "2ª etapa cognoscitiva", descrita por Shadish *et al.* se muestra una preferencia por el uso de métodos sistémicos "suaves" para la investigación y una orientación transdisciplinaria hacia el trabajo.

8.1.3 Interpretación gráfica de la “3ª etapa cognoscitiva” descrita por Shadish *et al.*

Se usa un gradiente rosa-morado como código iconográfico para significar la “3ª etapa cognoscitiva” (años 80), descrita por Shadish *et al.*, misma que propone una integración ecléctica de las alternativas surgidas en las dos etapas anteriores (*vid.* subcap. 4.4).

Figura F.8.03. Interpretación gráfica de la “3ª etapa cognoscitiva” del movimiento de la evaluación descrita por Shadish *et al.*



Una vez más, es a través de su posición sobre el eje cognoscitivo “reduccionismo-expansionismo” que se sugiere que la “3ª etapa cognoscitiva”, descrita por Shadish *et al.* para el movimiento de las escuelas de la evaluación, se identifique con las características propias de las perspectivas “ecléctico reduccionista” y “ecléctico expansionista” (cuadro C.8.03), mismas que fueron ubicadas en la figura F.6.02 y caracterizadas en las secciones 6.1.4 a 6.1.7.

Cuadro C.8.03 Características de la “3ª etapa cognoscitiva” de la evaluación descrita por Shadish *et al.*

CREENCIAS Y VALORES ASOCIADOS DE COGNICIÓN	SISTEMAS BAJO ESTUDIO	NATURALEZA ONTOLÓGICA DEL MUNDO QUE SE ESTUDIA	RESPONSABLES DEL AVANCE COGNOSCITIVO	CARACTERÍSTICAS DE LOS INVESTIGADORES
PERSPECTIVA ECLÉCTICO REDUCCIONISTA	Sistemas naturales complejos y sus procesos de comunicación y control: jerárquicos, teleonómicos y en interacción con su entorno (intercambio de materia, energía e información bioquímica).	El mundo natural existe independiente del conocimiento que sobre él tengamos. Es un mundo estocástico, no lineal y teleonómico en el cual el todo es más que la suma de sus partes.	Investigadores de los sistemas naturales, integrados en escuelas multi o interdisciplinarias, convencidos que es a través de su conceptualidad que la observación del mundo cobra sentido.	Investigador básico, de formación científica, que busca colaborar con investigadores de otros campos para describir el mundo natural con base en propiedades del “todo” y no sólo de sus partes.
PERSPECTIVA ECLÉCTICO EXPANSIONISTA	Sistemas diseñados complejos y sus problemas de comunicación y control; teleológicos, jerárquicos y en interacción con su entorno (intercambio de materia, energía e información de control).	El mundo diseñado por el hombre existe independiente del conocimiento que sobre él tengamos. Es un mundo estocástico, no lineal y teleonómico en el cual el todo es más que la suma de sus partes.	Investigadores de los sistemas diseñados, integrados en escuelas multi o interdisciplinarias, convencidos que es a través de su conceptualidad que la observación del mundo cobra sentido.	Investigador aplicado, de formación científica, que busca colaborar con investigadores de otros campos para describir el mundo humano con base en propiedades del “todo” y no solo de sus partes.

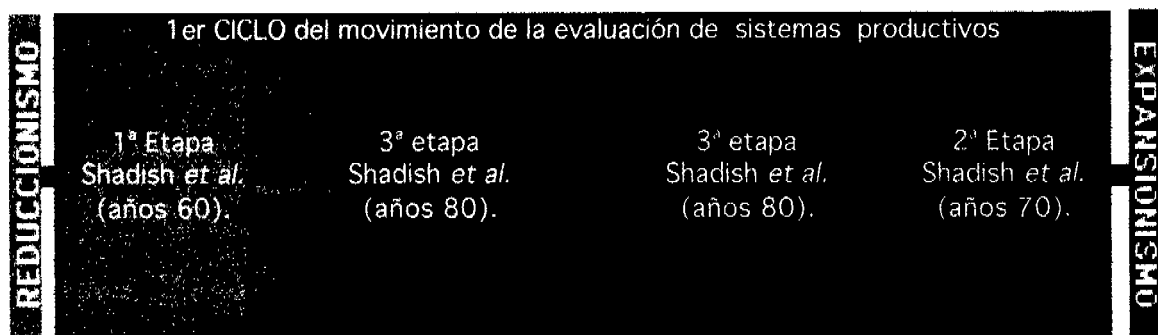
PAUTAS METODOLÓGICAS DE COGNICIÓN	NATURALEZA EPISTEMOLÓGICA DEL PROCESO COGNOSCITIVO	CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO VALIDO	MECANISMOS GENERADORES EN EL PROCESO COGNOSCITIVO	MECANISMOS DE COMPROBACIÓN EN EL PROCESO COGNOSCITIVO
PERSPECTIVA ECLÉCTICO REDUCCIONISTA	Búsqueda holista, empírico/racional de la verdad; descubrir "lo que son" los sistemas naturales (valor intrínseco del conocimiento).	Objetivo, cuantitativo (estocástico) y obtenido mediante un método experimental o de modelado y simulación numérica, reproducible y sujeto a verificación o refutación pública.	Asume los mecanismos generadores científicos, pero reconoce limitaciones para experimentar con fenómenos naturales complejos. En su lugar, prefiere modelarlos matemáticamente.	Asume los mecanismos de comprobación científicos, sin embargo se acepta una dinámica participativa, multi e interdisciplinaria, en las ciencias naturales.
PERSPECTIVA ECLÉCTICO EXPANSIONISTA	Búsqueda holista, empírico /racional de la verdad; descubrir qué son los sistemas diseñados; planear y ejecutar soluciones óptimas a problemas humanos (valor instrumental).	Objetivo, cuantitativo (estocástico) y obtenido mediante un método de modelado y simulación numérica, reproducible y sujeto a verificación o refutación pública.	Asume los mecanismos generadores científicos, pero reconoce limitaciones para experimentar en contextos teleológicos. En su lugar, prefiere el modelado matemático y la simulación numérica.	Asume los mecanismos de comprobación científicos, sin embargo propicia una dinámica participativa, multi e interdisciplinaria en el terreno social.

En este caso resulta razonable suponer que en esta 3ª etapa, descrita por Shadish *et al.* se muestra una preferencia por el uso de métodos sistémicos "duros" para la investigación y una orientación multi e interdisciplinarios hacia el trabajo.

8.1.4 Integración de la componente cognoscitiva del movimiento de la evaluación

En la figura F.8.04. se muestra la integración iconográfica de las tres etapas descritas Shadish *et al.* en lo que en esta tesis se ha llamado la componente cognoscitiva del movimiento de las escuelas de la evaluación.

Figura F.8.04. Interpretación gráfica del movimiento de las escuelas de evaluación descritas por Shadish *et al.*



Como se argumentará en la secc. 8.4.1, en este trabajo se sugiere que las etapas cognoscitivas descritas por Shadish *et al.* integran un 1º ciclo dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación. También se sugiere que este 1º ciclo no considera el impacto que los sistemas productivos causan sobre el entorno. La necesidad de enfrentar esta anomalía y reubicar este 1º ciclo, dentro de un sistema de referencia más amplio que de cabida a otras escuelas de la evaluación, fue el punto de partida de esta investigación.

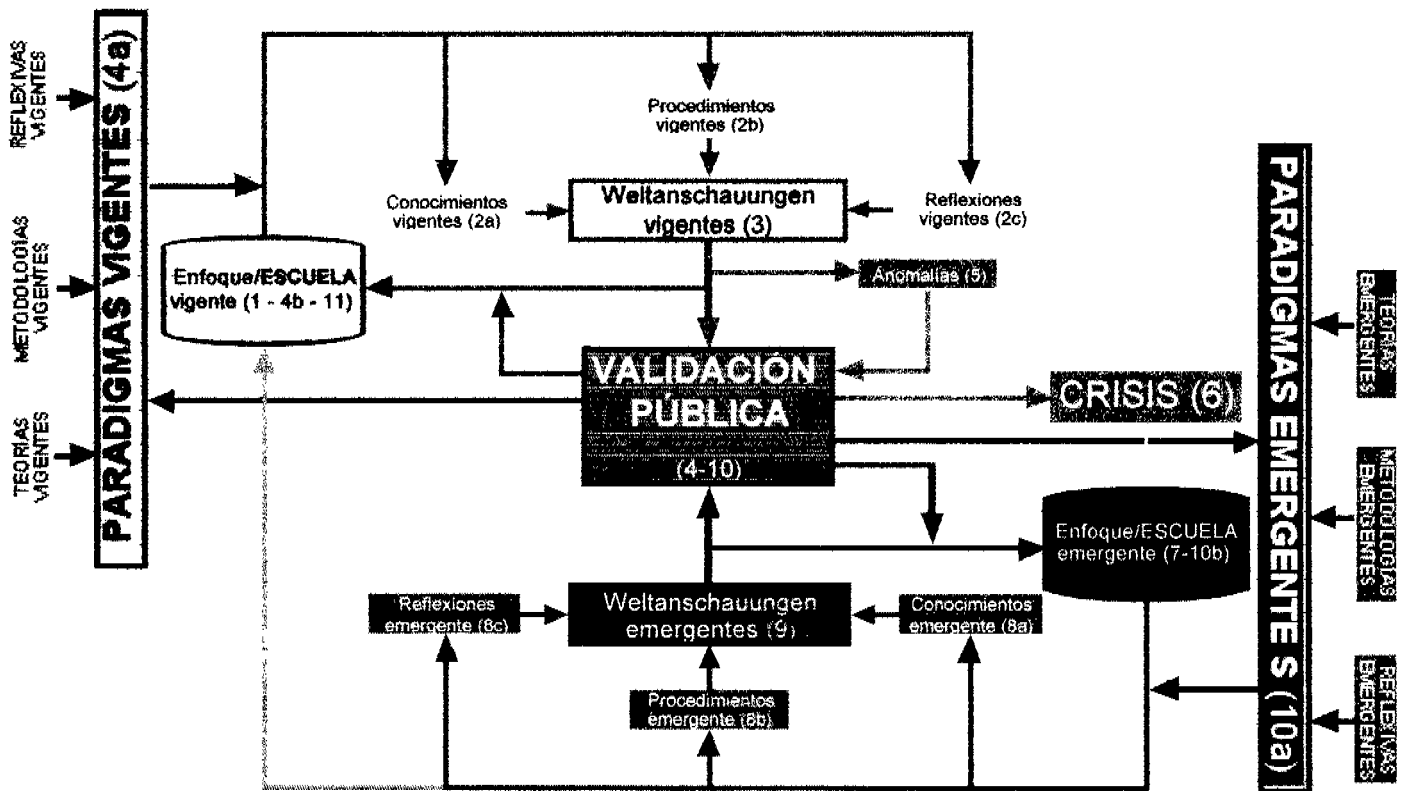
Antes de continuar, una vez más parece conveniente detenerse por un momento para retomar y profundizar en el proceso de cambio de enfoque/escuela y weltanschauung/paradigma (*vid.* secc. 5.1.1 y anexo A1).

8.2 Proceso de cambio de enfoque/escuela y weltanschauung/paradigma

De acuerdo con Bell y Morse (1999, pp. 80 a 156) se tiende a ver al mundo a través de los enfoques propios (*vid.* nota 4, subcap 5.1.1). Para ver cosas diferentes es necesario ver a través de los prejuicios y preconcepciones propios²; los cambios de percepción pueden involucrar cambios de pensamiento y éstos pueden pensarse como cambios de paradigmas o aún cosmovisiones³.

Ya en el capítulo 5 se explicaba el proceso de formación de los weltanschauungen/paradigmas y de los conocimientos/teorías, procedimientos/metodologías y reflexiones/reflexivas que los integran. Este proceso, cuya explicación se siguió a través de los numerales “1” al “4” en la figura F.5.01, se continúa ahora en la figura F.8.05. mediante los numerales “5” al “11”, mismos que acompañan la explicación del proceso de transición que sufre un “paradigma vigente”, cuando éste ha caído en crisis, hacia un “paradigma emergente” capaz de proponer una nueva tradición para la ciencia normal (*vid.* nota 13 cap. 5).

Figura F.8.05. Anomalías, crisis y cambio de enfoque/escuela y weltanschauungen/paradigmas.



2 Gladwin *et al.* (1995, p. 875) afirman que en dichos *enfoques* se expresan reglas y creencias no escritas y ampliamente compartidas “... Estamos atados por las creencias asumidas o heredadas... que de manera poderosa pero opresiva influyen sobre lo que vemos, el como interpretamos y el como orientamos nuestro pensamiento...”

3 De acuerdo con Norton (1991), “... la *visión del mundo* hace referencia a una constelación de creencias, valores y conceptos que dan forma y significado al mundo sobre el cual una persona vive, conoce y actúa. Estos elementos, afirman Morgan (1980) y Schön y Rein (1994), difícilmente toman la forma de filosofías sofisticadas y sistemáticamente desarrolladas; generalmente permanece como un conjunto de supuestos de fondo [profundos] que tienden a organizar nuestro lenguaje, pensamientos, percepciones y acciones.

Ningún weltanschauung/paradigma y por lo tanto ningún enfoque es definitivo⁴. Con el tiempo se irán presentando, en el seno del paradigma, casos para los que no se encuentran respuestas satisfactorias —anomalías— (“5” en F.8.05)⁵. Cuando, por el peso de las anomalías acumuladas, se llega a un estado de crisis (“6”) será necesario cambiar el enfoque vigente hacia un enfoque emergente (“7”), mismo que guiará la construcción de nuevos conocimientos (“8a”), procedimientos (“8b”) y reflexiones (“8c”). Al paso del tiempo los elementos anteriores irán conformando las weltanschauungen emergentes (9), mismas que después de un proceso de comprobación pública serán reconocidas como los paradigmas emergentes (“10a”). Poco a poco⁶, conforme los nuevos paradigmas demuestren su capacidad para resolver las anomalías y explicar de manera más completa la realidad, el enfoque emergente ira ganando adeptos hasta consolidar una nueva escuela (“10b”), y cerrar el círculo al convertirse en el nuevo enfoque/escuela vigente (“11”) que guiará, por algún tiempo, el desarrollo de una nueva tradición en la investigación.

Dentro del contexto anterior es posible argumentar que, los fenómenos de contaminación, extinción de especies, pobreza y, en general, el deterioro ambiental (vid. subcap. 1.4) representan anomalías dentro del modelo de desarrollo seguido hasta los años 70. Como respuestas para enfrentar esta crisis, en los años 70-80 emerge el “paradigma del cuidado ambiental” (vid. subcap. 2.1), mismo que integra a la “evaluación del impacto ambiental” (vid. secc. 2.1.1); posteriormente, en los años 80-90, emerge el “paradigma de la sustentabilidad” (vid. subcap. 2.2), misma que integra a la “evaluación de la sustentabilidad” (vid. secc. 2.2.1).

Descubrir que el criterio utilizado por Shadish et al. no da acomodo a estos importantes instrumentos de política ambiental, se convirtió en la beta conceptual que dio impulso a esta investigación. Será en los subcapítulos 8.3 y 8.4 donde se ubicará, respectivamente, a la “evaluación del impacto ambiental” y a la “evaluación de la sustentabilidad” dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación.

8.3 Utilidad del eje transformismo-conservacionismo para ubicar la componente de intervención del movimiento de las escuelas de la evaluación: una propuesta

Como un primer paso para superar la limitación detectada en el subcap. 8.2, en este trabajo se propone al eje de intervención “transformismo-conservacionismo” (vid. subcap. 6.2) como un criterio útil al propósito de ubicar a la “evaluación del impacto ambiental” dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación de los sistemas productivos. Bajo este nuevo criterio se identifica que son tres las “etapas de intervención” en que se divide dicho movimiento.

4 De acuerdo con Kuhn (1962) y Norton (1991) (citados por Gladwin et al., op. cit., p. 880): “...el conjunto de supuestos de fondo acerca de como trabaja el mundo suele ser incompleto o fragmentado y con frecuencia incluso no son reconocidos o apreciados por sus poseedores...”.

5 En el resto de este párrafo, todos los números entrecomillados estarán referidos a la figura F.8.05.

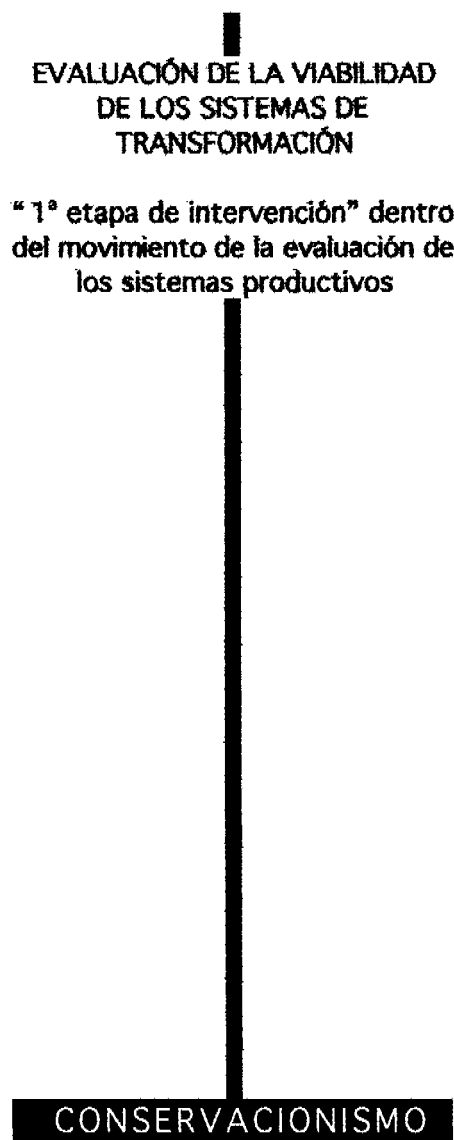
6 Nuevamente Kuhn (1962) y Norton (1991) (citados por Gladwin et al., op. cit., p. 880) afirman “... numerosas fuerzas trabajan, consciente o inconscientemente, generando normas, filtrando, estructurando, legitimando, anclando, ordenando, etc., para mantener unidos y consistentes los axiomas centrales o formativos de la “visión del mundo”. Este proceso de auto-reforzamiento ayuda a explicarnos por qué la “visión del mundo” es tan resistente al cambio y los cambios de paradigmas tardan tanto tiempo en ganar una completa aceptación .

8.3.1 Propuesta: "1ª etapa de intervención: búsqueda del desarrollo humano"

Haciendo uso en esta ocasión del código iconográfico definido en la figura F.6.05, en esta sección se utiliza el color amarillo para significar la "1ª etapa de intervención" propuesta en este trabajo como parte del movimiento de las escuelas de la evaluación. En esta etapa se enfatiza la búsqueda del desarrollo humano.

Esta "1ª etapa de intervención" del movimiento de las escuelas de la evaluación se caracteriza por utilizar una perspectiva de desarrollo francamente antropocéntrica; la prioridad se ubica en los intereses de los sistemas humanos, viéndose en los sistemas naturales un conjunto ilimitado de recursos (capital natural) a su disposición, ya sea a través de su consumo directo e indirecto o como insumos dentro del ciclo de la producción. De esta manera, en la figura F.8.06. se ubica sobre la zona antropocéntrica a esta "1ª etapa de intervención" del movimiento de las escuelas de la evaluación de los sistemas productivos.

Figura F.8.06. Ubicación de la "1ª etapa de intervención" dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación.



De esta manera, a través de su posición conceptográfica sobre el eje “transformismo-conservacionismo” se sugiere que la “1ª etapa de intervención” aquí propuesta para el movimiento de las escuelas de la evaluación se identifique con las características propias de una perspectiva “antropocéntrica” (cuadro C.8.04), misma que fue ubicada en la figura F.6.06 y caracterizada en las secciones 6.2.4 a 6.2.7.

Cuadro C.8.04 Características de la “1ª etapa de intervención” propuesta para el movimiento de la evaluación.

CREENCIAS Y VALORES ASOCIADOS DE INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN QUE ASUME	JUSTIFICACION PARA INTERVENIR EL MUNDO	ESTABILIDAD QUE PROMUEVE	RELACION QUE ESTABLECE CON EL ENTORNO
PERSPECTIVA ANTROPOCÉNTRICA	De desarrollo público o social	Satisfacer las necesidades de los sistemas humanos (grupales, económicas, sociales y políticas) con equidad y justicia intrageneracional.	Del crecimiento ilimitado de los beneficios de los sistemas productivos públicos y sociales.	El entorno (natural y humano) no es sino un capital que pueden utilizar los sistemas productivos públicos o sociales.
PAUTAS METODOLÓGICAS DE INTERVENCIÓN	ALCANCE DEL DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN	INDICADORES DEL DESEMPEÑO	FORMA DE ENFRENTAR EL DETERIORO Y LA POBREZA	
PERSPECTIVA ANTROPOCÉNTRICA	Grupo inversionista público o social + sistema productivo.	Promotor = competente; sistema productivo = viable y eficaz (rentable y/o generador de riqueza económica y/o bienestar social y/o consensos políticos).	Considera que el deterioro es el precio del desarrollo. Para enfrentar la pobreza propone la creación de sistemas productivos públicos y sociales.	

Así mismo se puede esperar que en esta “1ª etapa de intervención”, propuesta en este trabajo, se dé preferencia a los intereses de los grupos inversionistas y que el proyecto se oriente hacia el desarrollo de algún sistema humano a través de la utilización de los sistemas naturales y humanos existentes en el entorno, mismos que son considerados como “recursos”.

Retomando a Gladwin *et al.* (1995) (*vid.* nota 17 en la Introducción): “En el antropocentrismo se asume que la Tierra es inerte, susceptible legítimamente de ser explotada. Los humanos están separados de la Naturaleza y son superiores a ella; son la única fuente de valor intrínseco y tienen el derecho de poseer los recursos naturales para su beneficio. La naturaleza convertida en objeto es considerada un insumo que sólo tiene valor instrumental, usualmente expresado en unidades monetarias”. Bajo esta perspectiva extrema del antropocentrismo, no es de extrañar que el estilo de vida haya derivado en un modelo de desarrollo incapaz de mantener, en el largo plazo, una relación estable y armónica con el entorno natural y humano de los sistemas productivos.

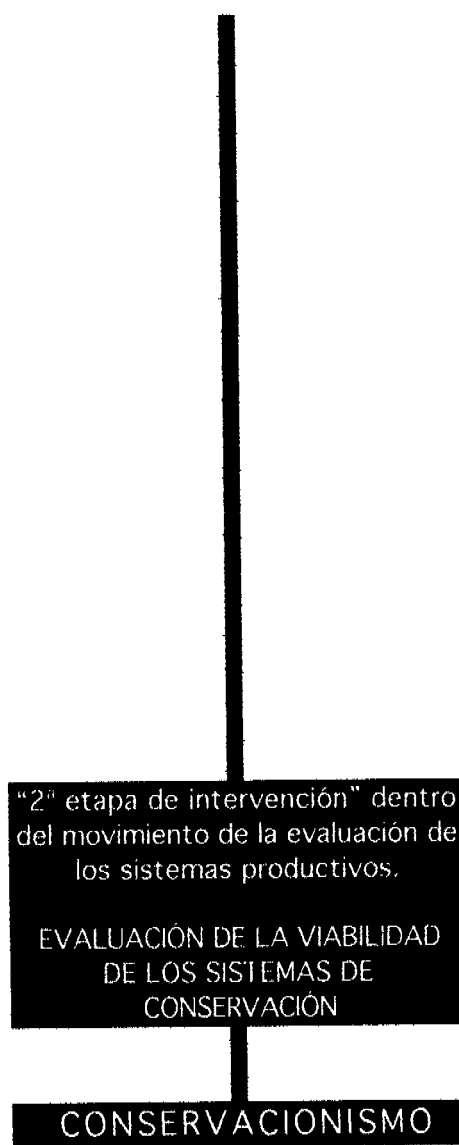
Al observar la figura F.8.06. resulta evidente que esta “1ª etapa de intervención” sólo ocupa una zona dentro del sistema de referencia conceptual “transformismo-conservacionismo” propuesto en este trabajo para ubicar la componente de intervención del movimiento de las escuelas de la evaluación. Para ocupar los espacios restantes es que en las seccs. 8.3.2 a 8.3.3 se proponen dos etapas complementarias.

8.3.2 Propuesta: "2ª etapa de intervención: búsqueda de la conservación ambiental"

Siguiendo la lógica que en el eje "transformismo-conservacionismo" se sugiere, es posible imaginar una "2ª etapa de intervención" para el movimiento de la evaluación, mismo que se gestará en forma paralela pero independiente al desarrollo de la "1ª etapa de intervención" (figura F.8.07.). Esta perspectiva, en su expresión extrema, dio lugar a un conservacionismo radical orientado a conservar los sistemas naturales y mantener a la evolución como la dinámica principal del planeta.

De manera análoga a como fue propuesto en la sección anterior, se define al color azul como código iconográfico para significar esta "2ª etapa de intervención", propuesta en este trabajo dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación. Es durante esta etapa que se desarrollan las escuelas de la "evaluación de la viabilidad de sistemas de conservación" (*) (EVSC) las cuales dan preferencia a las dimensiones relevantes para los sistemas naturales, misma que enfatiza la conservación ambiental.

Figura F.8.07. Ubicación de la "2ª etapa de intervención" dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación.



Así, de nuevo a través de su posición conceptográfica sobre el eje “transformismo-conservacionismo” se estaría sugiriendo que la “2ª etapa de intervención” aquí propuesta para el movimiento de las escuelas de la evaluación se identifica con las características propias de una perspectiva “ecocéntrica” (cuadro C.8.05), misma que fue ubicada en la figura F.6.06 y caracterizada en las secciones 6.2.4 a 6.2.7.

Cuadro C.8.05 Características de la “2ª etapa de intervención” propuesta para el movimiento de la evaluación.

CREENCIAS Y VALORES ASOCIADOS DE INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN QUE ASUME	JUSTIFICACION PARA INTERVENIR EL MUNDO	ESTABILIDAD QUE PROMUEVE	RELACION QUE ESTABLECE CON EL ENTORNO
PERSPECTIVA ECOCÉNTRICA	De conservación.	No se justifican las intervenciones humanas si éstas no logran conservar las estructuras y procesos naturales que garanticen el proceso de evolución natural.	De los procesos de evolución natural de los sistemas naturales.	Los sistemas humanos sólo son una especie más que debe adaptarse a los procesos naturales.

PAUTAS METODOLOGICAS DE INTERVENCIÓN	ALCANCE DEL DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN	INDICADORES DEL DESEMPEÑO	FORMA DE ENFRENTAR EL DETERIORO Y LA POBREZA
PERSPECTIVA ECOCÉNTRICA	Grupo inversionista (privado, público o social) + sistema de conservación.	Promotor = competente; sistema de conservación = viable y eficaz (preservación de los sistemas naturales en cuestión).	El deterioro del sistema natural en cuestión es intolerable. No se ocupa directamente de la pobreza. La reducción de la sobrepoblación y de las escalas económica y política contribuirá a resolver ambos problemas.

Así mismo se puede esperar que en esta “2ª etapa de intervención”, propuesto en este trabajo, se de preferencia los intereses de los stakeholders que representan al “ambiente” y que el proyecto se oriente hacia la conservación de algún sistema para lo cual se hace uso de los sistemas naturales y humanos existentes en el entorno, mismos que son considerados como “recursos”.

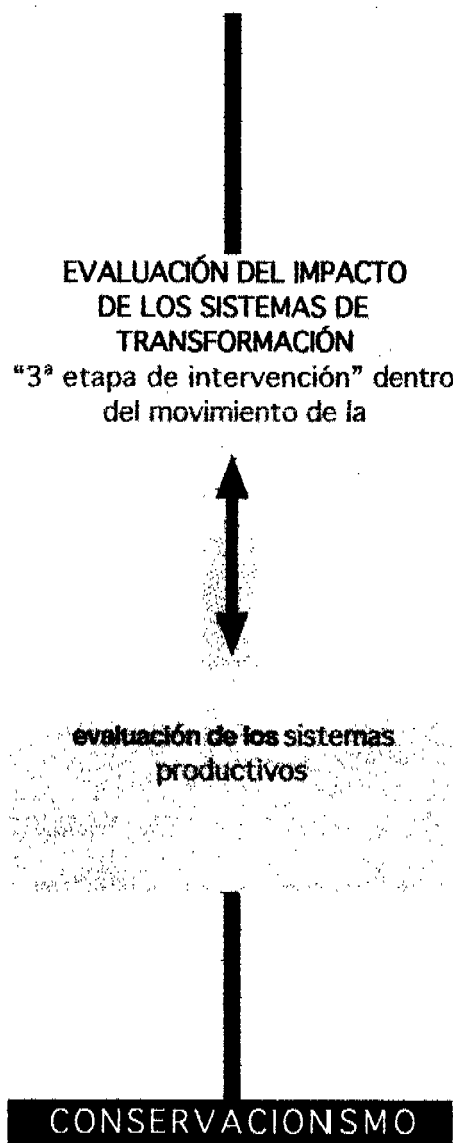
Retomando nuevamente a Gladwin *et al.* (*op. cit.*) (*vid.* nota 17 en la Introducción): “En el ecocentrismo se asume que la naturaleza es una gran trama vital, donde los humanos son tan sólo una hebra; es sagrada y sensible a las acciones humanas; tiene valor intrínseco y es independiente de la consciencia y los valores humanos. La naturaleza debe ser únicamente usada para satisfacer necesidades vitales, y siempre bajo el principio moral de no interferir con el proceso evolutivo”. Bajo una perspectiva extrema del ecocentrismo, sería imposible mantener el estilo de vida de la población actual de seres humanos en el planeta.

8.3.3 Propuesta: "3ª etapa de intervención: búsqueda de la eficiencia"

Como una reacción frente al antropocentrismo y el ecocentrismo extremos, durante los años 70 a 90, el "paradigma del cuidado ambiental" promovió el desarrollo de una "3ª etapa de intervención" dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación (figura F.8.08.). En este trabajo se sugiere que es durante esta "3ª etapa de intervención" que emergen las escuelas de la "evaluación del impacto ambiental", mismas que si bien mantiene la orientación de intervención propia de cada sistema productivo, se compromete también con la reducción de los impactos que éstos provocan sobre el entorno natural y humano.

Se utiliza un gradiente en tonos de verde como código iconográfico para significar esta "3ª etapa de intervención", misma que propone una integración ecléctica de las dos etapas anteriores. Gráficamente esta etapa queda desplazada hacia el centro del eje "transformismo-conservacionismo", ocupando la zona que se denominará como "zona ecléctica del eje de intervención".

Figura F.8.08. Ubicación de la "3ª etapa de intervención" dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación.



A través de su posición conceptográfica sobre el eje “transformismo-conservacionismo” se sugiere que esta “3ª etapa de intervención” propuesta para el movimiento de las escuelas de la evaluación se identifique con las características de las perspectivas “eclectico transformista” y “eclectico conservacionista” (cuadro C.8.06), mismas que fueron ubicadas en la figura F.6.06 y caracterizadas en las secciones 6.2.4 a 6.2.7.

Cuadro C.8.06 Características de la “3ª etapa de intervención” propuesta para el movimiento de la evaluación.

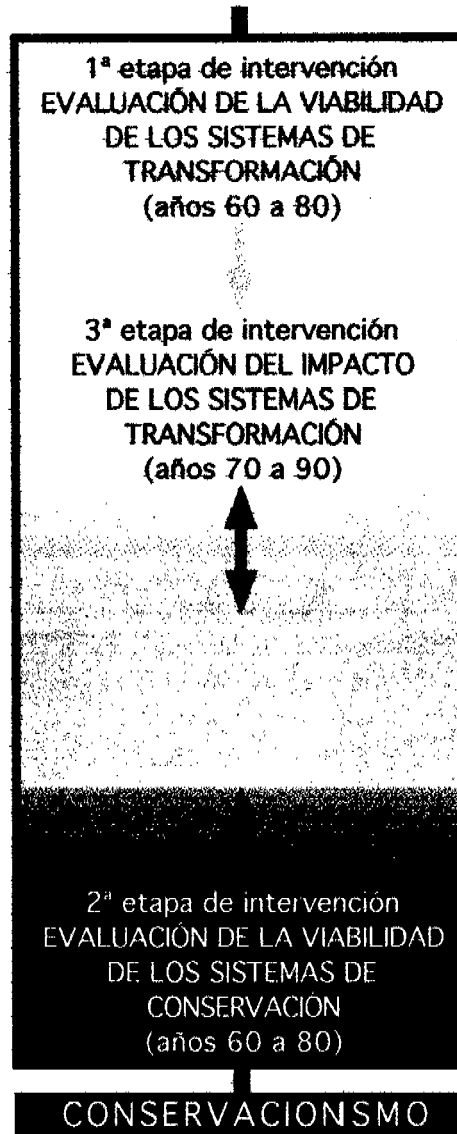
CREENCIAS Y VALORES ASOCIADOS DE INTERVENCIÓN	TIPO DE INTERVENCIÓN QUE ASUME	JUSTIFICACION PARA INTERVENIR EL MUNDO	ESTABILIDAD QUE PROMUEVE	RELACIÓN QUE ESTABLECE CON EL ENTORNO
PERSPECTIVA ECLÉCTICO TRANSFORMISTA	De desarrollo, ya sea privada, pública o social.	Satisfacer las necesidades de desarrollo, minimizando y controlando el impacto social y/o ambiental de las intervenciones.	Entre el grado de desarrollo y la capacidad de carga local y global del entorno social y/o ambiental.	Considera al entorno (natural y humano) un capital al servicio del desarrollo, pero reconoce límites en la capacidad de carga de dicho entorno.
PERSPECTIVA ECLÉCTICO CONSERVACIONISTA	De conservación, ya sea privada, pública o social.	Satisfacer las necesidades de conservación, minimizando y controlando el impacto ambiental y/o social de las intervenciones.	Entre el grado de conservación y la capacidad de carga local y global del entorno ambiental y/o social.	Considera al entorno (natural y humano) un capital al servicio de la conservación, pero reconoce límites en la capacidad de carga de dicho entorno.
PAUTAS METODOLÓGICAS DE INTERVENCIÓN	ALCANCE DEL DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN	INDICADORES DEL DESEMPEÑO	FORMA DE ENFRENTAR EL DETERIORO Y LA POBREZA	
PERSPECTIVA ECLÉCTICO TRANSFORMISTA	Grupo inversionista (privado, público o social) + sistema productivo + entornos (stakeholders sociales intrageneracionales y representantes de los sistemas naturales). Usualmente en confrontación.	Promotor = competente; sistema productivo = viable, eficaz y eficiente (generador de equidad económica, justicia social, consenso político y estabilidad ecosistémica).	Las tecnosoluciones y la administración deben mantener el deterioro social y natural dentro de un margen seguro. Con equidad y justicia intrageneracional debe incluirse a los stakeholders sociales en el proceso de planeación y gestión del desarrollo.	
PERSPECTIVA ECLÉCTICO CONSERVACIONISTA	Grupo inversionista (privado, público o social) + sistema de conservación + entornos (stakeholders sociales intrageneracionales y representantes de los sistemas naturales). Usualmente en confrontación.	Promotor = competente; sistema de conservación = viable, eficaz y eficiente (estabilidad ecosistémica, generador de equidad económica, justicia social y consenso político).	La administración deben mantener el deterioro natural y social dentro de márgenes seguros. Con equidad debe incluirse a los stakeholders representantes de los sistemas naturales y a los sociales en el proceso de planeación y gestión del desarrollo.	

Así mismo se puede esperar que en esta “3ª etapa de intervención”, propuesta en este trabajo, se atiendan los intereses propios de los grupos inversionistas al mismo tiempo que se buscaría prevenir, minimizar y(o) remediar los impactos negativos causados sobre los stakeholders del entorno.

8.3.4 Integración de la componente de intervención del movimiento de la evaluación

En la figura F.8.09. se muestra la integración iconográfica de las tres etapas propuestas en esta investigación para ubicar la componente de intervención del movimiento de las escuelas de la evaluación.

Figura F.8.09. Integración gráfica de las componentes de intervención del movimiento de las escuelas de evaluación.



- En este trabajo se sugiere que estas tres etapas integran las componentes de intervención del movimiento de las escuelas de la evaluación y que es en la 3ª donde podemos ubicar a la escuela de “evaluación del impacto ambiental”.
- Con la intención de llevar a cabo un análisis integral del movimiento de las escuelas de la evaluación, en la siguiente sección se utilizará el instrumento de planeación diseñado en el subcap. 6.3 para analizar simultáneamente las componentes cognoscitivas y de intervención dentro del movimiento de la evaluación de los sistemas productivos.

8.4 El plano “reduccionismo-expansionismo — transformismo conservacionismo” como instrumento de planeación útil para ubicar simultáneamente las componentes cognoscitiva y de intervención del movimiento de las escuelas de evaluación

En este momento resulta útil destacar que tanto la “evaluación del impacto ambiental” (descrita en secc. 2.1.1 y ubicada en el subcap. 8.3) como la “evaluación de la sustentabilidad” (descrita en secc. 2.2.1 y que será ubicada en este subcapítulo) buscan reconciliar el conflicto existente entre posiciones extremas tanto de las perspectivas de cognición, como de las de intervención. Sin embargo, la estrategia que se despliega en cada uno de estos instrumentos establece entre ellos una diferencia fundamental:

- La “evaluación del impacto ambiental” enfrenta el conflicto⁷ con el tipo de estrategia que Ackoff —en su libro “El arte de resolver problemas”, 1978 (vid. Ackoff, 1997)— caracterizó como de “competencia”. Esta busca “resolver” el conflicto a través de una distribución aceptable de pérdidas y/o ganancias entre los participantes. Como restricción adicional se debe mantener los impactos negativos dentro de rangos seguros que garanticen una completa asimilación por el ambiente.
- La “evaluación de la sustentabilidad” enfrenta el conflicto a través del tipo de estrategia que Ackoff (op. cit.) caracterizó como de “colaboración”. En ésta se busca “disolver” el conflicto a través de cambiar aquellas condiciones que lo produjeron. De esta manera se espera que tarde o temprano el conflicto desaparezca.

Hecha la aclaración, y como un segundo paso para superar la limitación encontrada en el subcap. 8.2, se propone al plano de cognición-intervención “reduccionismo-expansionismo — transformismo-conservacionismo” (vid. subcap. 6.3) como un criterio útil al propósito de ubicar a la escuela de la “evaluación de la sustentabilidad” dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación de sistemas productivos.

Bajo este nuevo criterio se identifican cuatro “ciclos de cognición-intervención”⁸ como los componentes en que se divide dicho movimiento. En la secc. 8.4.1 se asocia al 1º ciclo con las tres etapas descritas por Shadish *et al.* (vid. subcap. 8.1); En la secc. 8.4.2 se utilizan el 2º y 3º ciclos para reubicar respectivamente a las escuelas de “evaluación de la viabilidad de los sistemas de conservación” y “evaluación del impacto ambiental” (vid. subcap. 8.3). Finalmente será en la sección 8.4.3 donde se asocia a la “evaluación de la sustentabilidad” con el 4º ciclo del movimiento de las escuelas de la evaluación de los sistemas productivos.

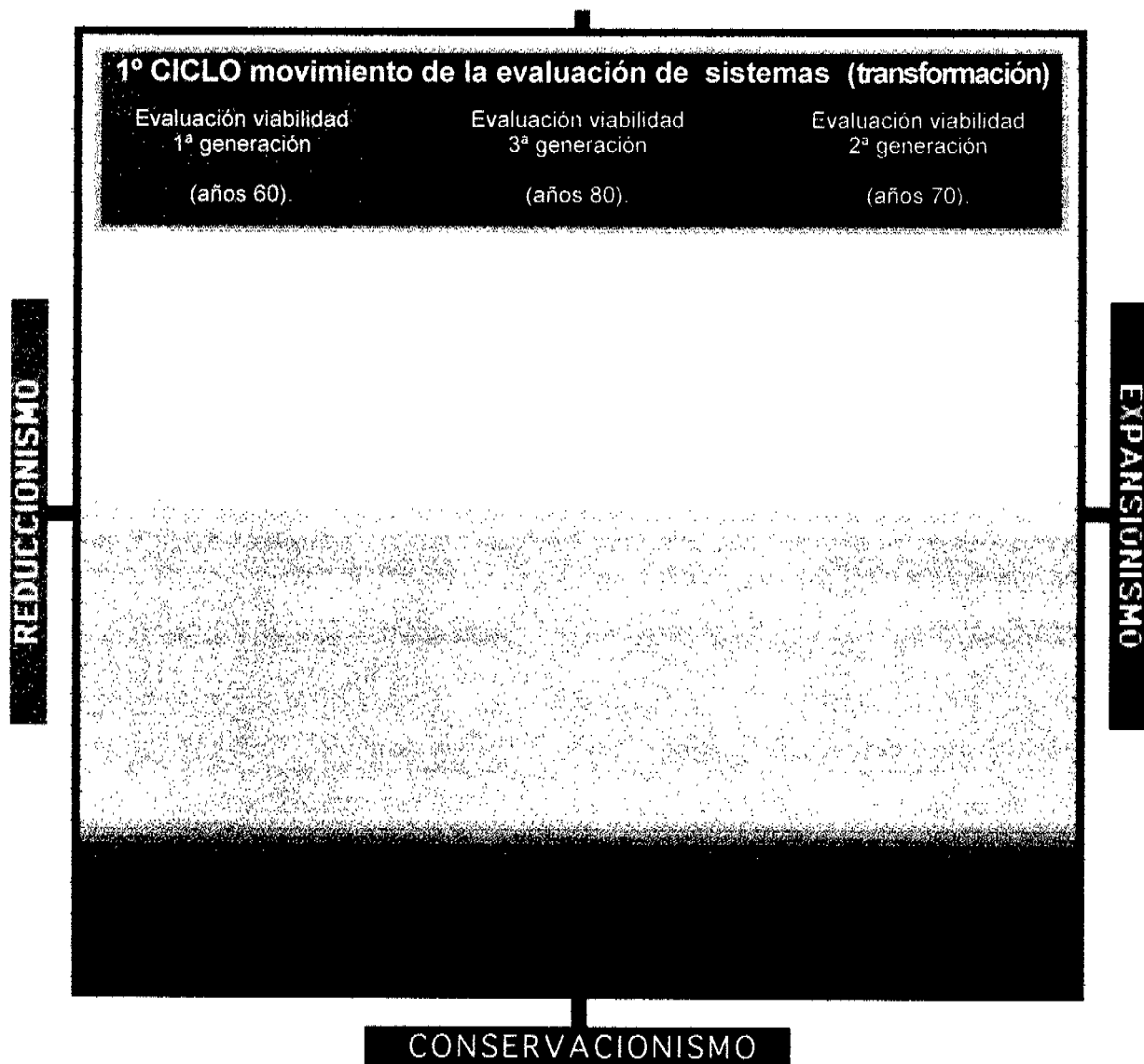
7 El American Heritage Electronic Dictionary (1992) define *conflicto* como un estado caracterizado por la falta de acuerdo o armonía entre personas, ideas o intereses opuestos. Por su parte Ackoff (1997, pp. 56 y 57) afirma que existen tres maneras de aproximar un conflicto: a) *solucionar*.- busca derrotar al oponente, usualmente generará nuevos y más intensos conflictos; b) *resolver*.- propone una transacción de pérdidas y ganancias que usualmente estabiliza, sin eliminar, el conflicto, y c) *disolver*.- cambia las condiciones que producen el conflicto.

8 Cabe recordar que el “plano de cognición-intervención” integra un espacio bidimensional de referencia conceptual que alberga al conjunto de enfoques de cognición-intervención. De esta manera, cada ciclo integra el conjunto de enfoques formados al variar la perspectiva de cognición, una vez que se ha fijado la perspectiva de intervención.

8.4.1 Reubicación de las 3 etapas descritas por Shadish *et al*

Como ya se había sugerido en la secc. 8.1.4, bajo el nuevo sistema de referencia conceptual es posible agrupar y reubicar a las tres etapas de la evaluación, descritas por Shadish *et al.*, para conformar un “1° ciclo de cognición-intervención” (años 60 a 80) dentro del movimiento de las escuelas de la evaluación. Este “1° ciclo de cognición-intervención” se caracteriza por un corrimiento en la perspectiva cognoscitiva (denotados por un gradiente rojo-azul) sobre una perspectiva de intervención que permanece constante en una posición antropocéntrica (denotada por una pantalla de fondo de color amarillo).

Figura F.8.10. Ubicación del “1° ciclo de cognición-intervención” propuesto para el movimiento de las escuelas de la evaluación.



Cuando un sistema productivo es guiado bajo los enfoques de este 1° ciclo, éstos promoverán una gama de políticas de crecimiento orientadas a enriquecer —usualmente en términos financieros— al grupo inversionista. Para que esto suceda así, se requiere que el sistema produzca y venda un bien o servicio que tienda a satisfacer alguna necesidad de un grupo de consumidores con poder adquisitivo y voluntad de compra.

8.4.2 Ubicación de otras escuelas de evaluación emergentes

Siguiendo la lógica que en el plano de cognición-intervención se sugiere, es posible imaginar un “2º ciclo de cognición-intervención” (figura F.8.11.) para el movimiento de la evaluación, mismo que se gestara en forma paralela pero independiente al desarrollo del “1º ciclo de cognición-intervención”, y diera lugar a la escuela de la “evaluación de la viabilidad de los sistemas de conservación”.

Este 2º ciclo se caracteriza por un corrimiento en la perspectiva cognoscitiva (denotados por un gradiente rojo-azul) sobre una perspectiva de intervención que permanece constante en una posición ecocéntrica (denotada por una pantalla de fondo de color azul).

Figura F.8.11. Ubicación del “2º ciclo de cognición-intervención” propuesto para el movimiento de las escuelas de la evaluación.

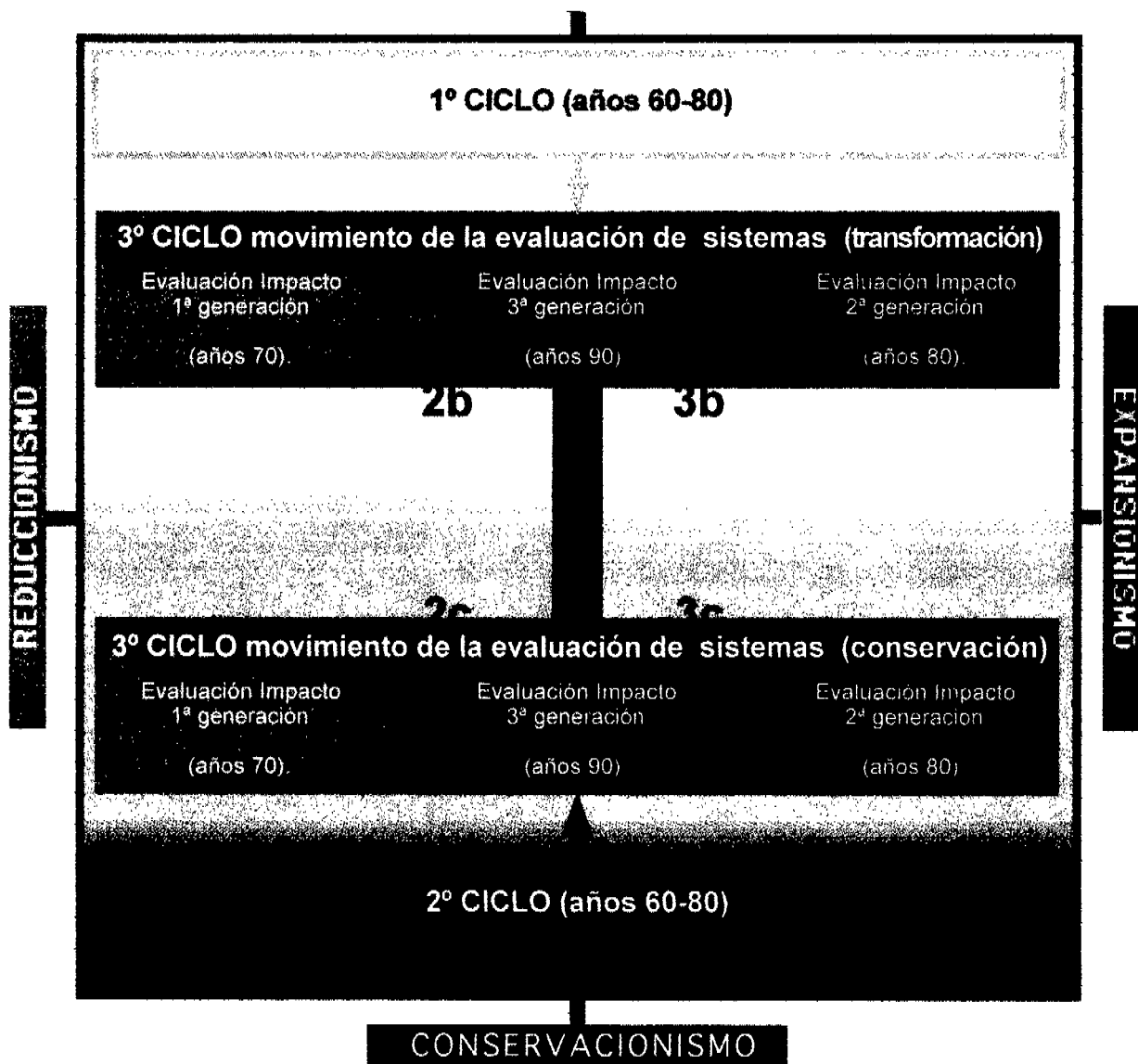


Cuando un sistema productivo es guiado bajo los enfoques de este 2º ciclo, éstos promoverán una gama de políticas de “no tocar” orientada hacia mantener las características o la dinámica del sistema bajo estudio.

Como se revisó en la secc. 8.3.3, el “paradigma del cuidado ambiental”, y su instrumento de política ambiental “evaluación del impacto ambiental” son una primera reacción (años 70 a 90) frente a las perspectivas extremas de intervención. El plano de cognición-intervención resulta útil para ubicar a la “evaluación del impacto ambiental” como un “3º ciclo de cognición-intervención” (figura F.8.12.) dentro del movimiento de la evaluación de los sistemas productivos.

Este 3º ciclo de cognición-intervención se caracteriza por un corrimiento en la perspectiva cognoscitiva (denotados por un gradiente rojo-azul) sobre el corrimiento de una perspectiva de intervención ecléctica (denotada por un gradiente verde en el fondo). Asimismo, en concordancia con lo argumentado en el subcap. 7.3, la zona de pertinencia para la evaluación de impactos se extiende hacia las regiones 2b, 2c, 3b y 3c.

Figura F.8.12. Ubicación del “3º ciclo de cognición-intervención” propuesto para el movimiento de las escuelas de la evaluación.



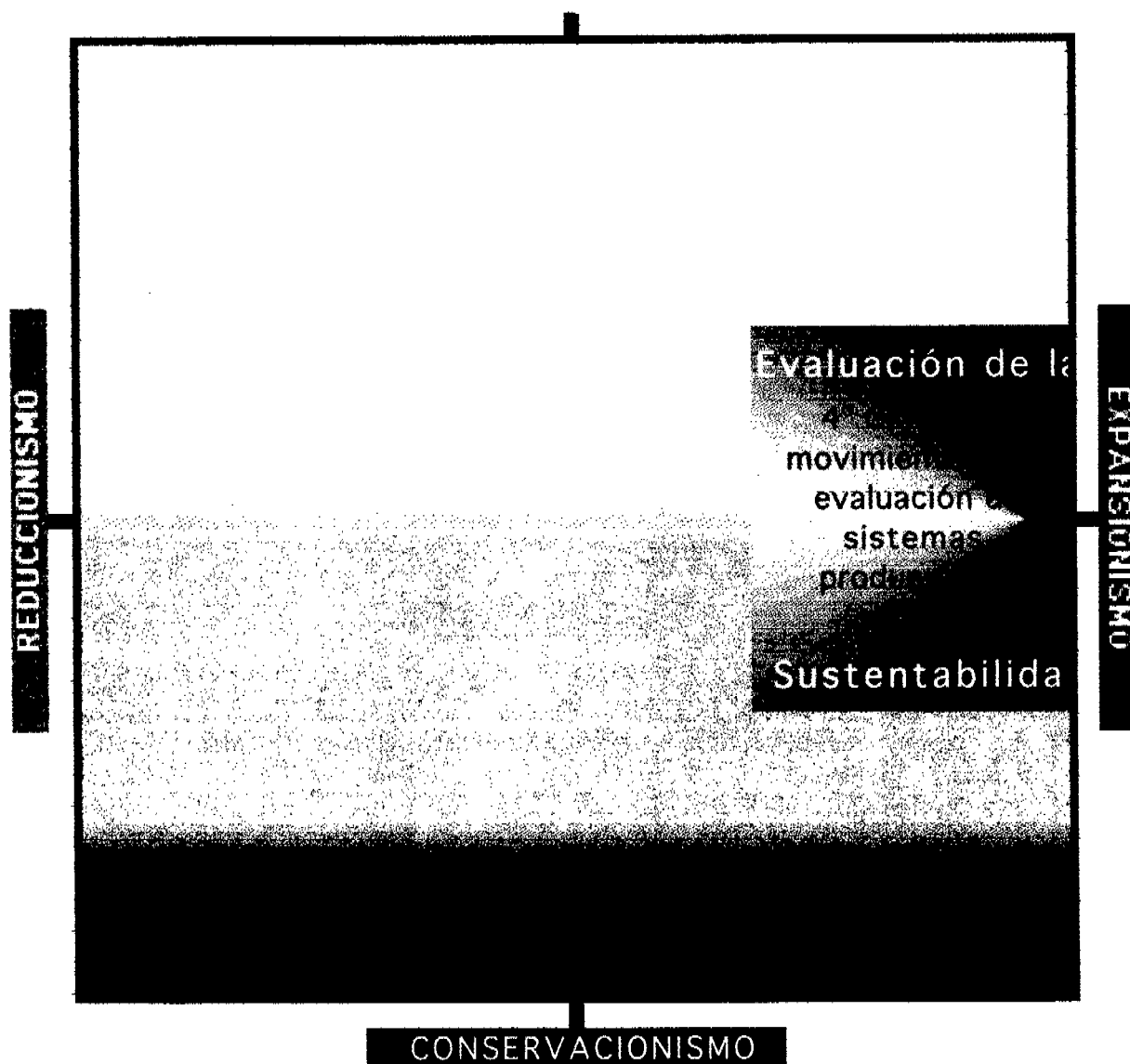
Cuando un sistema productivo es guiado bajo los enfoques de este 3º ciclo, éstos promoverán una gama de políticas, ya sea orientadas hacia el desarrollo o la conservación, que mantengan control sobre los impactos causados a los sistemas naturales y sociales del entorno.

8.4.3 Ubicación de las escuelas de “evaluación de la sustentabilidad”

A partir de la 1ª década del siglo XXI el movimiento de las escuelas de la evaluación comienza un “4º ciclo de cognición-intervención” (fig. F.8.13.). Bajo el “paradigma de la sustentabilidad”, se busca un posición amplia y sinérgica con relación a las perspectivas de cognición e intervención que lo antecedieron. Es en este 4º ciclo que se propone ubicar la emergencia de las escuelas de “evaluación de la sustentabilidad”, mismas que se comprometen con el desarrollo integral de los socioecosistemas y los sistemas antroambientales.

En concordancia con los argumentos del subcap. 7.3 se utiliza un gradiente en tonos de verde oscuro como código iconográfico para significar este “4º ciclo de cognición-intervención”. Gráficamente este 4º ciclo ocupa las regiones 4b y 4c del plano cognición-intervención, coincidiendo éstos con el tercio derecho de la zona que se ha denominado “zona de pertinencia para los enfoques hacia la sustentabilidad”.

Figura F.8.13. El cuarto CICLO del movimiento de las escuelas de la evaluación.



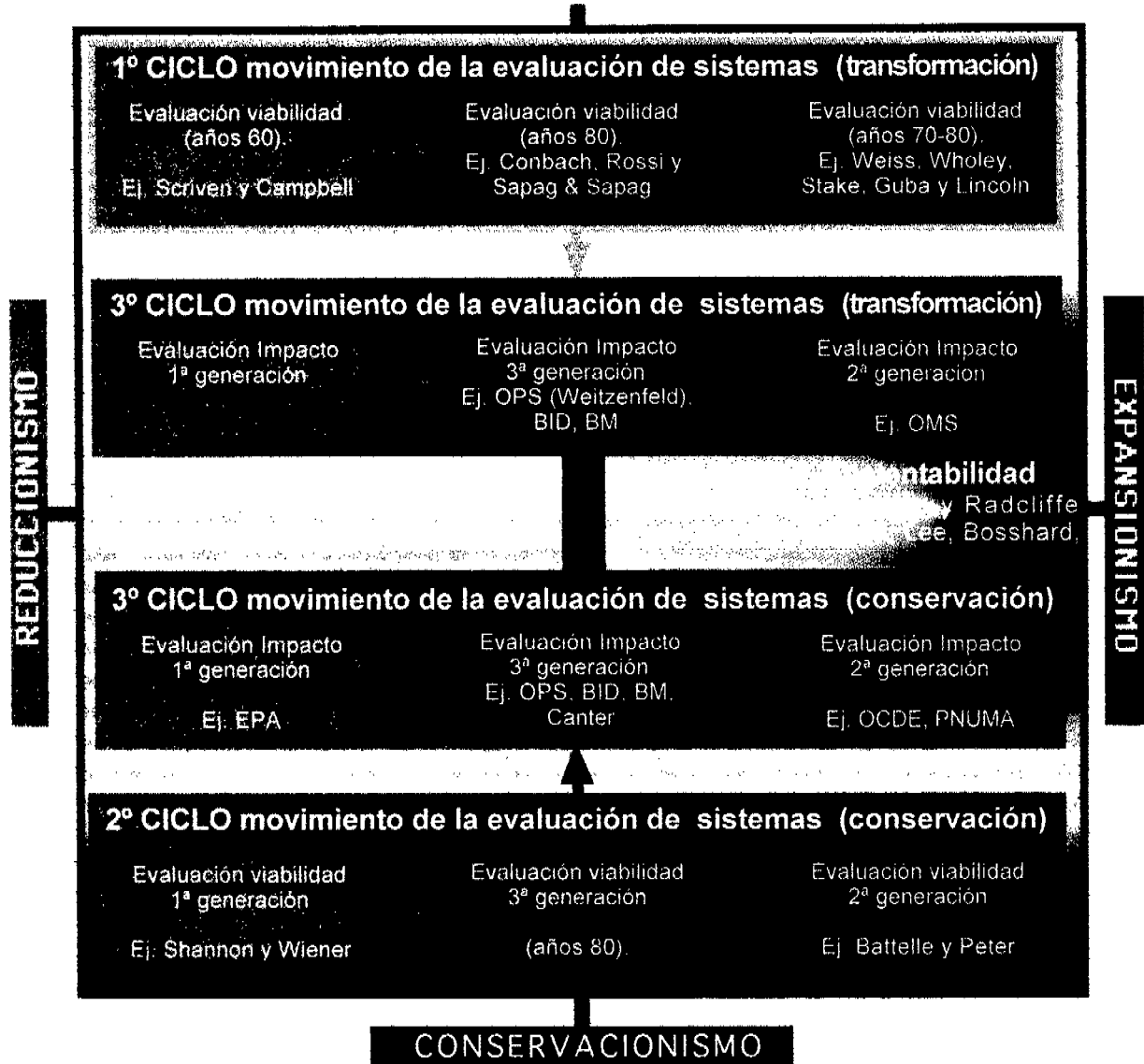
Es así que, a través de su posición conceptográfica sobre el plano “cognición-intervención” se sugiere que este “4° ciclo de cognición-intervención” propuesto para el movimiento de las escuelas de la evaluación se identifica con las características de los enfoques socioecocéntricos (cuadro C.8.07), mismas que fueron ubicadas en la figura F.7.01 y caracterizadas en las secciones 7.3.1 y 7.3.2.

Cuadro C.8.07 Características del “4° ciclo de cognición-intervención” propuesta para el movimiento de la evaluación.

<p>CREENCIAS Y VALORES DE COGNICIÓN</p> <p>ENFOQUES SOCIOECOCÉNTRICOS</p>	<p>SISTEMAS BAJO ESTUDIO</p> <p>Socioecosistemas y sistemas antroambientales, así como sus problemas de comunicación y control.</p>	<p>NATURALEZA ONTOLÓGICA DEL MUNDO QUE SE ESTUDIA</p> <p>Los socioecosistemas y los sistemas son constructos mentales y no descripciones de la realidad.</p>	<p>RESPONSABLES DEL AVANCE COGNOSCITIVO</p> <p>Investigadores de los socioecosistemas y los sistemas antroambientales integrados en escuelas inter o de preferencia transdisciplinarias.</p>	<p>CARACTERÍSTICAS DE LOS INVESTIGADORES</p> <p>Investigador aplicado con amplia formación en campos diversos asociados a los socioecosistemas y los sistemas antroambientales.</p>
<p>PAUTAS METODOLÓGICAS DE COGNICIÓN</p> <p>ENFOQUES SOCIOECOCÉNTRICOS</p>	<p>NATURALEZA EPISTEMOLÓGICA DEL PROCESO COGNOSCITIVO</p> <p>Comprensión holista, racional y fenomenológica de los socioecosistemas y los sistemas antroambientales.</p>	<p>CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO VALIDO</p> <p>Referirse a la perspectiva cibernético teleológica en el cuadro C.6.03.</p>	<p>MECANISMOS GENERADORES EN EL PROCESO COGNOSCITIVO</p> <p>Referirse a la perspectiva cibernético teleológica en el cuadro C.6.03.</p>	<p>MECANISMOS DE COMPROBACION EN EL PROCESO COGNOSCITIVO</p> <p>Referirse a la perspectiva cibernético teleológica en el cuadro C.6.03.</p>
<p>CREENCIAS Y VALORES DE INTERVENCIÓN</p> <p>ENFOQUES SOCIOECOCÉNTRICOS</p>	<p>TIPO DE INTERVENCIÓN QUE ASUME</p> <p>Da cabida a intervenciones cuya motivación puede ser tanto privada como pública, sociales o de conservación.</p>	<p>JUSTIFICACION PARA INTERVENIR EL MUNDO</p> <p>Satisfacer las necesidades de los socioecosistemas y los sistemas antroambientales (incluidos los inversionistas) con equidad y justicia inter e intrageneracional.</p>	<p>TIPO DE ESTABILIDAD QUE PROMUEVE</p> <p>En los equilibrios dinámicos de los socioecosistemas y los sistemas antroambientales</p>	<p>RELACIÓN QUE ESTABLECE CON EL ENTORNO</p> <p>Considera que el entorno forma parte de los socioecosistemas. Ambos deben coevolucionar dentro de una relación armónica.</p>
<p>PAUTAS METODOLÓGICAS DE INTERVENCIÓN</p> <p>ENFOQUES SOCIOECOCÉNTRICOS</p>	<p>ALCANCE DEL DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN</p> <p>Grupo promotor, actores del sistema productivo, socioecosistema, sistema antroambiental (stakeholders humanos —intra/ intergeneracionales— y representantes de los sistemas naturales).</p>	<p>INDICADORES DEL DESEMPEÑO</p> <p>Promotor = competente; proyecto = viable, eficaz (bajo una perspectiva socioecosistémica) y eficiente (bajo una perspectiva antroambiental).</p>	<p>FORMA DE ENFRENTAR EL DETERIORO Y LA POBREZA</p> <p>Propone un cambio cultural basado en los socioecosistemas. Con equidad y justicia intra e intergeneracional busca incluir a stakeholders (humanos y representantes de los sistemas naturales) en la planeación y gestión del desarrollo.</p>	

A manera de síntesis, en la figura F.8.14. se integra una representación del movimiento completo de las corrientes y/o escuelas de la evaluación de sistemas productivos hasta la fecha. En ella se sintetiza su desarrollo que sucede entre las décadas de los años 60 y 2000.

Figura F.8.14. El movimiento de las escuelas y/o corrientes de la evaluación (años 60 al año 2000).

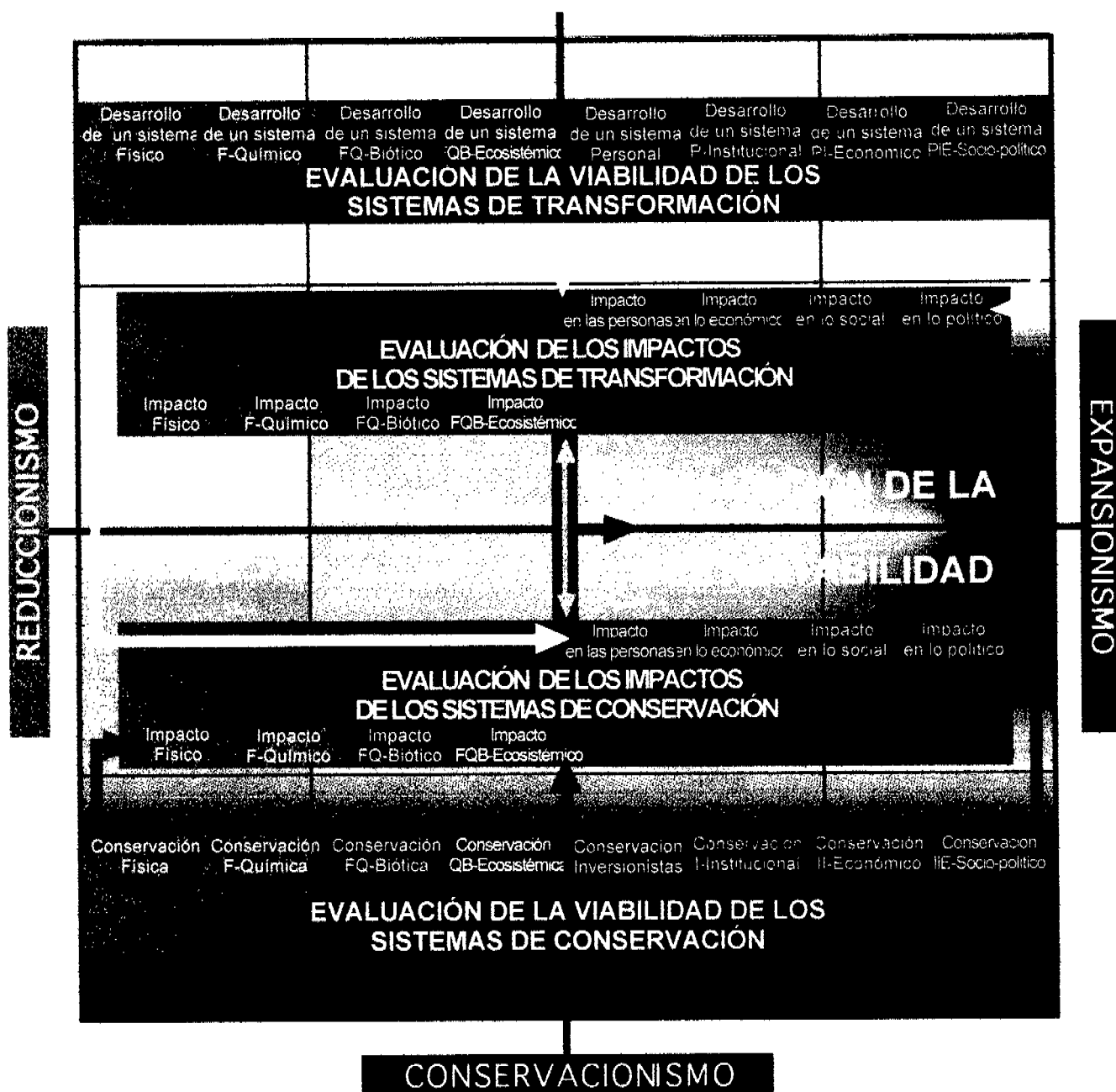


De esta manera, el plano de referencia conceptual "cognición-intervención" ha permitido ubicar no sólo el movimiento de las escuelas de la evaluación de sistemas productivos descrito por Shadish et al, para el periodo comprendido entre los años 60 y 80), sino también a las escuelas de "evaluación de la viabilidad de los sistemas de conservación" (años 60 a 80), "evaluación del impacto ambiental" (años 70 y 90) y "evaluación de la sustentabilidad" (1ª década del siglo XXI). Una vez más cabe destacar que estas tres últimas escuelas no encontraban acomodo, bajo el criterio utilizado por Shadish et al, para ubicar el movimiento seguido por las escuelas de la evaluación de los sistemas productivos.

8.5 Las regiones teóricas para la evaluación

Como una última reflexión, apoyada en el plano "cognición-intervención", en la figura F.8.15 se sugiere la posición que ocuparían las regiones teóricas asociadas a las diferentes escuelas de: "evaluación de la viabilidad", "evaluación del impacto ambiental" y "evaluación de la sustentabilidad", así como el alcance que podrían tener, en cada una de estas escuelas, las diferentes dimensiones de estudio (física, química, biológica, ecosistémica, personal, institucional, económica y socio-política). Así, se espera contribuir con algunas guías adicionales que faciliten la "navegación" no sólo sobre las regiones ya conocidas del espacio de referencia conceptual, sino también sobre aquellas aún desconocidas o poco exploradas en la disciplina.

Figura F.8.15. Ámbito de pertinencia asociado a las diferentes regiones teóricas de la evaluación.



RESUMEN

En este capítulo se se hace uso de los instrumento de planeación diseñados en el capítulo 6 para ubicar a las diferentes escuelas —en particular a aquellas de la “evaluación del impacto ambiental” y la “evaluación de la sustentabilidad”— dentro del movimiento de la evaluación de los sistemas productivos.

- En primera instancia se sometió a prueba al eje cognoscitivo “reduccionismo-expansionismo” como instrumento de planeación. Éste resultó útil al propósito de interpretar gráficamente el criterio utilizado por Shadish *et al.* (1991) para ubicar las tres “etapas de cognición” descritas para el movimiento (años 60 a 80) de las escuelas de la evaluación de los sistemas productivos. Sin embargo este primer instrumento no resultó de utilidad para explicar o predecir las respuestas que las escuelas de la evaluación están ofreciendo ante el fenómeno del deterioro ambiental.
- En este trabajo se considera que los fenómenos de contaminación, extinción de especies, pobreza y, en general, el deterioro ambiental representan anomalías en el seno del paradigma de desarrollo seguido hasta principios de los años 70. Para enfrentar esta crisis, en los años 70-80 surge el “paradigma del cuidado ambiental”, posteriormente, en los años 80-90 surge el “paradigma de la sustentabilidad”. Las escuelas de “evaluación del impacto ambiental” y “evaluación de la sustentabilidad” emergen, respectivamente, dentro de dichos paradigmas. Descubrir que el criterio utilizado por Shadish *et al.* no permite explicar la emergencia de estas importantes y contemporáneas escuelas de la evaluación, se convirtió en la beta conceptuales que dieron impulso a esta investigación.
- Como un primer intento por enfrentar la limitación mencionada, se puso a prueba al eje de intervención “transformismo-conservacionismo” como un instrumento alternativo, de planeación. Bajo el novedoso criterio que este instrumento propone se identificaron tres “etapas de intervención” como las componentes del movimiento seguido por las escuelas de la evaluación. Se sugiere que es en la 3ª etapa de intervención que emerge la escuela de la “evaluación del impacto ambiental” como un elemento del “paradigma del cuidado ambiental”. En esta escuela, si bien se mantiene la orientación de intervención propia de cada sistema productivo, también se establece un compromiso con las estrategias de prevención, reducción y(o) remediación de aquellos impactos que los sistemas productivos causan sobre el entorno natural y humano.
- Como un segundo intento por enfrentar la limitación mencionada, se sometió a prueba al plano de cognición-intervención “reduccionismo-expansionismo — transformismo-conservacionismo” como un tercer, y más completo, instrumento de planeación. Éste resultó útil para reubicar, en un contexto más amplio, a las tres etapas de cognición y las tres de intervención dentro del movimiento seguido por las escuelas de la evaluación. Bajo el criterio ampliado que este instrumento ofrece se identificaron cuatro “ciclos combinados de cognición-intervención” como los componentes de dicho movimiento. Se sugiere que es en el 4º ciclo que la escuela de la “evaluación de la sustentabilidad” (1ª década del siglo XXI) emerge como un elemento del “paradigma de la sustentabilidad”. En esta escuela se establece un compromiso por alcanzar un desarrollo integral en los socioecosistemas y los sistemas antropambientales.
- Como una última reflexión se ubica, sobre el plano “cognición-intervención”, el ámbito de pertinencia asociado a las diferentes regiones teóricas para la evaluación de los sistemas productivos.
- De esta manera ha quedado ejemplificada la utilidad de los instrumentos de planeación diseñados en este trabajo para orientar a aquellos evaluadores de los sistemas productivos que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, un enfoque “hacia la sustentabilidad”.

CONCLUSIONES

“... no se trata sólo de aprender más cosas, sino de pensar de otra manera...”.

Rolando García (1992).

El ser humano cada vez se enfrenta a situaciones que le hacen cuestionar el sentido de sí mismo y de su relación con el otro. Cuenta de ello dan las siguientes evidencias:

- Desastres naturales cuya frecuencia y magnitud cada vez más son vinculadas como consecuencias del estilo de desarrollo seguido por el ser humano.
- Constantes y crecientes demandas de la sociedad ante el deterioro ambiental.
- Mayores y más contundentes evidencias de la insuficiencias del modelo actual de desarrollo.
- Recocimiento de diversos organismos internacionales de la baja efectividad alcanzada de los programas y proyectos para mitigar la pobreza y el deterioro ambiental.
- Reuniones mundiales organizadas por la ONU: Río de Janeiro, Kyoto, Johannesburgo.

Ante este panorama, la presente investigación se enfocó en la problemática que enfrenta un “evaluador de sistemas productivos” que ha tomado consciencia de los siguientes hechos:

1. El modelo de desarrollo seguido hasta ahora por la humanidad ha traído aparejado un proceso importante de deterioro del ambiente natural y humano.
2. Transitar hacia una sociedad más sustentable requerirá una transformación profunda de la forma en como el ser humano ha observado, pensado e intervenido el mundo. Los sistemas productivos no quedan al margen de esta reflexión, es más, ocupan un lugar preponderante en la misma.
3. La evaluación es parte del proceso de planeación y fundamental para el proceso de toma de decisiones. Es una función clave para que el “paradigma de la sustentabilidad” influya en el (re)diseño, operación y clausura de los sistemas productivos.

Ante este proceso de toma de consciencia, un evaluador comprometido con el logro de la sustentabilidad deberá asumirse a sí mismo como un agente de cambio cuya responsabilidad radica en presentar ante los tomadores de decisiones un ejercicio de evaluación que considere el nuevo conjunto de conceptos, creencias, principios y valores que propone el paradigma de la sustentabilidad.

Sin embargo la toma de consciencia y el compromiso por parte del evaluador no serán suficientes, también será necesario enfrentar múltiples obstáculos, entre los que cabe destacar:

- Al ser la sustentabilidad un fenómeno extremadamente complejo, existe el riesgo latente de que el practicante pierda el sentido de enfoque y organización de la evaluación.
- La humanidad aún no cuenta con un juego de indicadores, científicamente convincentes y prácticamente manejables, que permitan dar seguimiento a la sustentabilidad del planeta.
- Los fundamentos teórico-metodológicos disponibles para la evaluación de los sistemas productivos parecen estar contribuyendo poco al logro de la sustentabilidad del desarrollo.
- Conceptos como “impacto ambiental” y “sustentabilidad” aún no logran incorporarse al ámbito del pensamiento teórico de la disciplina de la evaluación.
- Parece imposible llegar a acuerdos sobre la definición misma de conceptos como “desarrollo”, “calidad de vida” y “sustentabilidad”. Éstos pertenecen a un universo ideológico y por lo tanto se comportan como un sistema conceptual moldeable, dinámico y subjetivo que sólo tienen sentido cuando se les relaciona con un sistema de valores.
- Los paradigmas sobre la sustentabilidad se encuentran en formación. Éstos se presentan ante los evaluadores como un ámbito disperso y confuso en el cual resulta extremadamente fácil perderse o empantanarse, ya sea en la excesiva retórica y abuso del término en el discurso de los políticos o en la excesiva sofisticación teórica o metodológica empleada en el discurso de los investigadores.

Es ante este panorama contemporáneo de desubicación y descontrol que se revela la utilidad que, para los evaluadores de los sistemas productivos, representa el instrumento de planeación diseñado en esta investigación.



Este instrumento cartográfico fue concebido para facilitar la exploración del mundo de las ideas y los conceptos. Utiliza un sistema de coordenadas que hace referencia a las diferentes formas en cómo el ser humano conoce e interviene el mundo. Así, el evaluador podrá crear mapas en los cuales ubicar —y comprender las implicaciones profundas que dicha ubicación conlleva— aquellos enfoques y paradigmas que caracterizan el pensamiento y la práctica de diferentes escuelas disciplinarias.

La utilidad de los “mapas de referencia conceptual” no sólo radica en su capacidad para ubicar, analizar y comprender aquellos conceptos e ideas desarrollados previamente dentro de una disciplina (estudio retrospectivo), sino también en su potencial para hacer evidentes —a un observador entrenado—, las “regiones aún no exploradas” dentro del espacio conceptual. Así, los mapas de referencia conceptual pueden facilitar la identificación de nuevas rutas de indagación (estudios prospectivos), y generar las hipótesis necesarias en los procesos de investigación cognoscitiva, diseño de intervención e introspección reflexiva.

Esta habilidad para trazar o consultar “mapas” hará que el evaluador se encuentre mejor ubicado y capacitado para planear, ejecutar o sancionar, desde diversos enfoques, aquellos estudios de evaluación en que se involucre en torno al proceso de conducción (diseño, operación y clausura) de un sistema productivo.

Debido al dinamismo, y en muchos casos a la subjetividad, que caracteriza al mundo de las ideas, el evaluador descubrirá que el plano cognición-intervención es un instrumento dinámico, capaz de conducir y reflejar un proceso de aprendizaje continuo. Mientras más se le utilice, éste instrumento se tornará cada vez más completo, actualizado y útil al propósito de guiar el desplazamiento por el mundo conceptual.

Mientras más se familiarice el evaluador con el uso del instrumento propuesto, se encontrará mejor capacitado en el ámbito del pensamiento y la práctica de la sustentabilidad para:

- Reconocer que los fenómenos de contaminación, extinción de especies, pobreza y, en general, el deterioro ambiental representan anomalías dentro del modelo de desarrollo vigente; y que los paradigmas del “cuidado ambiental” (años 70-80) y de la “sustentabilidad” (años 80-90) son dos respuestas complementarias para enfrentar dicha crisis ambiental.
- Comprender que el paradigma de la sustentabilidad emerge como la propuesta de un nuevo escenario mundial. En éste se deberá satisfacer la idea de un desarrollo con estabilidad, así como promover una coevolución armónica entre los socioecosistemas y los sistemas antropambientales del planeta.
- Comprender que es al nivel de los “enfoques” que se debe dar el debate relevante sobre la sustentabilidad. Esto es, comprender que lo que la sustentabilidad pone en juego son todos aquellos supuestos no cuestionados que apuntalan el conjunto de paradigmas que conforman (o conformarán) las distintas cosmovisiones en contienda.
- Comprender que la escala mínima de análisis para evaluar el grado de sustentabilidad implícita en la actuación de un sistema productivo, es la del socioecosistema del cual el primero forma parte. Si además se prevee la migración de impactos hacia otros socioecosistemas aledaños, el análisis deberá también llevarse al nivel de los sistemas antropambientales.
- Comprender que los sistemas productivos deben ser orientados hacia satisfacer, con equidad y justicia inter e intrageneracional, las necesidades de todos los stakeholders legítimos dentro de los socioecosistemas y los sistemas antropambientales involucrados.
- Reconocer aquel conjunto de creencias, valores, principios y pautas metodológicas que NO son compatibles con un enfoque hacia la sustentabilidad; así como distinguir entre aquellos que SÍ lo son.
- Reconocer que la influencia que el paradigma de la sustentabilidad ejerce sobre los procesos cognoscitivos se manifiesta básicamente en tres direcciones: a) critica el abuso de perspectivas reduccionistas a la vez que refuerza una tendencia expansionista para la construcción del conocimiento; b) se propone ampliar el espectro de las dimensiones temáticas y variables consideradas como pertinentes, así como los horizontes espacial y temporal considerados en el proceso cognoscitivo y, c) orienta hacia un trabajo inter y transdisciplinario.
- Reconocer que la influencia del paradigma de la sustentabilidad ejerce sobre los procesos de intervención se manifiesta básicamente en tres direcciones: a) critica las posturas radicales tanto en la perspectiva transformista como en la conservacionista, a la vez que pugna por contar con enfoques emergentes; b) se propone ampliar el alcance del concepto de stakeholder, así como los horizontes espacial y temporal considerados en el proceso de intervención y, c) orienta hacia un trabajo de diseño más participativo y colaborativo, bajo un marco de responsabilidad legal extendida.
- Construir —con plena consciencia de sus implicaciones profundas— a) el enfoque de sustentabilidad que guiará el ejercicio de evaluación y, b) el paradigma de sustentabilidad de los socioecosistemas y los sistemas antropambientales que a su vez guiará la conducción del sistema productivo.
- Trazar una ruta de desarrollo a través de la cual la disciplina de la evaluación contribuya cada vez más a que los sistemas productivos se aproximen hacia el logro de la sustentabilidad.

De igual manera, una vez que el evaluador se familiarice con el uso del instrumento propuesto, se encontrará mejor capacitado, en el ámbito del pensamiento y la práctica de la evaluación, para:

- Reconocer las causas profundas que explican por qué un evaluador bajo la influencia de una escuela/corriente del pensamiento y la práctica llega a resultados y conclusiones diferentes a aquellas a las que llegaría bajo la influencia de otras escuelas/ corrientes.
- Contar con un marco conceptual que le sirva como plataforma para a) comunicar sus propuestas de evaluación y convencer a sus interlocutores sobre las bondades de las mismas y, b) para integrar aquellos sistemas de información conceptual que considere de utilidad para el ejercicio inter y transdisciplinario de la evaluación.
- Reconocer en la “evaluación del impacto ambiental” y la “evaluación de la sustentabilidad” a dos instrumentos complementarios de la política ambiental que emergieron, respectivamente, asociadas a los paradigmas del “cuidado ambiental” y la “sustentabilidad”.
- Comprender que si bien al eje de cognición “reduccionismo-expansionismo” es un criterio útil para reinterpretar gráficamente los resultados obtenidos por Shadish *et al*, no aporta un criterio útil para ubicar a las escuelas “evaluación del impacto ambiental” y “evaluación de la sustentabilidad”.
- Reconocer en el eje de intervención “transformismo-conservacionismo” un criterio novedoso para estudiar el movimiento, que bajo el influencia de los paradigmas del “cuidado ambiental” y de la “sustentabilidad”, ha de seguir la disciplina de la evaluación.
- Utilizar el plano de cognición-intervención para ubicar y caracterizar los siguientes ciclos de desarrollo seguido, a través de sus diferentes escuelas, por la disciplina de la evaluación:
 - 1° CICLO (antropocéntrico): agrupa a las tres etapas de la evaluación, descritas por Shadish *et al*. (años 60 a 80) para el movimiento de las escuelas de la evaluación, dando lugar a la corriente de la “evaluación de la viabilidad de los sistemas de transformación”.
 - 2° CICLO (ecocéntrico): se gesta en forma paralela, pero independiente, al desarrollo del ciclo antropocéntrico, dando lugar a la corriente de la “evaluación de la viabilidad de sistemas de conservación”.
 - 3° CICLO (ecléctico): se considera como una primera reacción frente a las perspectivas extremas de intervención. Se desarrolla bajo la influencia del paradigma del “cuidado ambiental” (años 70 a 90), dando lugar a la corriente de la “evaluación del impacto ambiental”, ya sea de los sistemas de transformación o de los sistemas de conservación.
 - 4° CICLO (socioecocéntrico (*)): a partir de la primera década del siglo XXI el movimiento de las escuelas de la evaluación comienza un “4° ciclo de cognición-intervención”. Bajo el “paradigma de la sustentabilidad”, se busca una posición amplia y sinérgica con relación a las perspectivas de cognición e intervención que lo antecedieron. Es en este 4° ciclo que se ubicó la emergencia de las escuelas de “evaluación de la sustentabilidad”, mismas que se comprometen con el desarrollo integral de los socioecosistemas y los sistemas antropambientales.
- Reconocer que la evaluación propuesta en cada uno de lo ciclos anteriores podrá incorporar una o varias de las siguientes dimensiones de estudio: física, química, biológica, ecosistémica, personal, institucional, económica y socio-política. La decisión dependerá, en última instancia, del propósito y alcance de la evaluación, así como de la naturaleza y misión del sistema productivo en cuestión.

Muchos de los beneficios descritos han sido valorados por el autor al haber utilizado el instrumento de planeación diseñado en diversas actividades y proyectos. En el ámbito específico de la Universidad Autónoma Metropolitana cabe destacar: a) diseño e implantación del “Plan Institucional Hacia la Sustentabilidad” (dicho plan, presentado como una iniciativa del rector general, fue reconocido y publicado en 2006 por SEMARNAT-ANUIES y destacado, como instrumento de política ambiental, en el 1er informe de gobierno de Felipe Calderón), b) diseño de un programa de posgrado en “Desarrollo Productivo Sustentable” (en proceso de revisión y aprobación) y c) coordinación de la Comisión Académica “Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable”. En otros ámbitos nacionales e internacionales cabe destacar: a) representación del sector académico ante el Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable (2005-2007) en la SEMARNAT, b) coordinación (2006-actual) del capítulo “Administración del Desarrollo Regional y Sustentabilidad” en la Academia de Ciencias Administrativas A.C., misma que organiza anualmente un congreso internacional y c) organización (en curso) de una reunión entre representantes de los sectores académicos, productivos y de gobierno que busca establecer vínculos en torno al tema de la sustentabilidad.

Si bien el diseño del instrumento de planeación propuesto es la principal contribución al estado del arte que se logra en este trabajo de investigación, cabe resaltar también las siguientes contribuciones colaterales:

1. Revaloración de la “cartografía conceptual” como una “disciplina metodológica” cuya utilidad práctica radica en su potencial para guiar el aprendizaje y desarrollo de aquellas disciplinas que Checkland llamara “sustantivas”.
2. Traza de un mapa de referencia conceptual en el cual se ubica y caracteriza el movimiento que, a través de sus escuelas, ha seguido el desarrollo del “paradigma de la sustentabilidad”.
3. Traza de un mapa de referencia conceptual en el cual se ubica y caracteriza el movimiento que, a través de sus escuelas, ha seguido la disciplina de la evaluación de los sistemas productivos.

Para facilitar el proceso de poner en perspectiva la naturaleza de dichas aportaciones, a continuación se ofrece, apoyados en los campos de la lingüística y los sistemas de información cartográfica la siguiente analogía: “En este trabajo se ha contribuido a establecer la gramática de un lenguaje conceptográfico útil al propósito de reflexionar, comunicar y debatir —a nivel de sus enfoques, perspectivas y paradigmas— las concepciones e interpretaciones con que distintas escuelas han contribuido al desarrollo de la disciplina”.

- La cartografía conceptual propuesta (capítulo 5) ofrece las bases morfológicas y sintácticas que regirán el uso “correcto” del código conceptográfico propuesto.
- Los instrumentos de planeación diseñados (capítulo 6) establecen una semiótica gráfica, práctica y específica. Esta es definida a través de una matriz de referencia conceptográfica útil al propósito de guiar, bajo un marco común, la exploración y navegación por el espacio conceptual pertinente a las disciplinas bajo estudio.
- Los mapas de referencia conceptual “enfoques hacia la sustentabilidad” (capítulo 7) y “enfoques para la evaluación de sistemas productivos” (capítulo 8) representan dos primeros productos cartográficos obtenidos a través de la aplicación de los instrumentos diseñados. Cada uno de ellos ofrece una versión preliminar de lo que denominaremos “capa conceptorreferenciada”, mismas que al ser traslapadas —es decir al establecer una correspondencia conceptográfica entre los diferentes enfoques “hacia la sustentabilidad” y las distintas escuelas de la “evaluación de los sistemas productivos”— deberán proyectar una imagen lo suficientemente sugerente, como para que de ella emerjan las guías que apoyen a aquellos teóricos o prácticos de la evaluación (o de alguna otra disciplina) que busquen incorporar a su trabajo los enfoques hacia la sustentabilidad.

Con base en todos los argumentos aquí expuestos se confirma la convicción inicial de que un instrumento como el aquí propuesto, contribuirá a aproximar la aspiración de la Comisión Brundtland: propiciar en la generación actual un desarrollo que no menoscabe la posibilidad de desarrollo de las generaciones futuras.

“Tratad bien a la Tierra. No os fue dada por vuestros padres. Os fue prestada por vuestros hijos”.

Proverbio keniatá

PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

“En un proceso aparentemente sin fin, el encontrar respuestas conlleva el encontrar también nuevas preguntas”.

Una vez concluido este trabajo de investigación se detectan las siguientes perspectivas de investigación:

- Profundizar en los fundamentos filosóficos del proceso de intervención y su vínculo con la sustentabilidad.
- Caracterizar el eje de reflexión, siguiendo un procedimiento análogo a aquel utilizado para caracterizar los ejes de cognición y de intervención.
- Escalar la dimensionalidad del instrumento hasta el nivel tres. Este desarrollo potencial tendrá que enfrentar la limitación que ha mostrado la mente humana para moverse en espacios tridimensionales.
- Hacer uso de las teorías de la comunicación, la lógica difusa, el caos y la holografía para profundizar el estudio de los sistemas de referencia conceptual.
- Profundizar la conceptualización en torno a los “socioecosistemas” y los sistemas “antropambientales”.
- Profundizar en la caracterización que se hace tanto de los diferentes enfoques y paradigmas que han surgido tanto en torno a la “sustentabilidad” como en torno a la “evaluación de los sistemas productivos”.
- Llevar a cabo un conjunto de trabajos de investigación análogos al de esta tesis doctoral, pero en los cuales se redefine al sistema bajo estudio para ahora alternar a las funciones “identificación”, “formulación” y “selección” de sistemas productivos. Con los resultados parciales que se obtengan (incluidos los de esta tesis) se podría integrar una amplia reflexión en torno a cómo incorporar las dimensiones de la sustentabilidad al proceso de planificación de proyectos.
- Extender el punto anterior hasta abarcar también a las funciones del proceso de gestión de proyectos (gestión de recursos, construcción y arranque del sistema productivo).
- Desarrollar un marco metodológico innovador para la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas productivos (ESSP).
- Utilizar el instrumentos diseñados en diversos casos de evaluación. Conformar así un conjunto de estudios de caso que retroalimenten, desde la práctica, el diseño del instrumento.

El desarrollo de éstas y otras vetas de investigación forma parte del plan de trabajo que como investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa me he propuesto seguir. Convencido de que una aproximación sistémica, interdisciplinaria y humanista enriquecerán dicho trabajo de investigación, me propongo fortalecer el grupo interdisciplinario “Desarrollo Productivo Sustentable”, mismo que hace 10 años contribuí a fundar y que a partir del año 2000 es reconocido por la SEP como “Cuerpo Académico” con las siguientes líneas de investigación: a) desarrollo sustentable y gestión del conocimiento; b) bienestar social sustentable, c) manejo integral de cuencas hidrográficas, d) sistemas empresariales y sustentabilidad y e) evaluación de la sustentabilidad.

La dinámica seguida por el grupo alterna una reflexión teórica sobre el paradigma de la sustentabilidad con una práctica que analiza y busca resolver problemas específicos del entorno; se ha buscado reunir dentro del grupo tres atributos importantes: a) un marco teórico crítico sobre la sustentabilidad, b) una experiencia práctica en la resolución de problemas y, c) una fluida dinámica de trabajo interdisciplinario.

A N E X O S

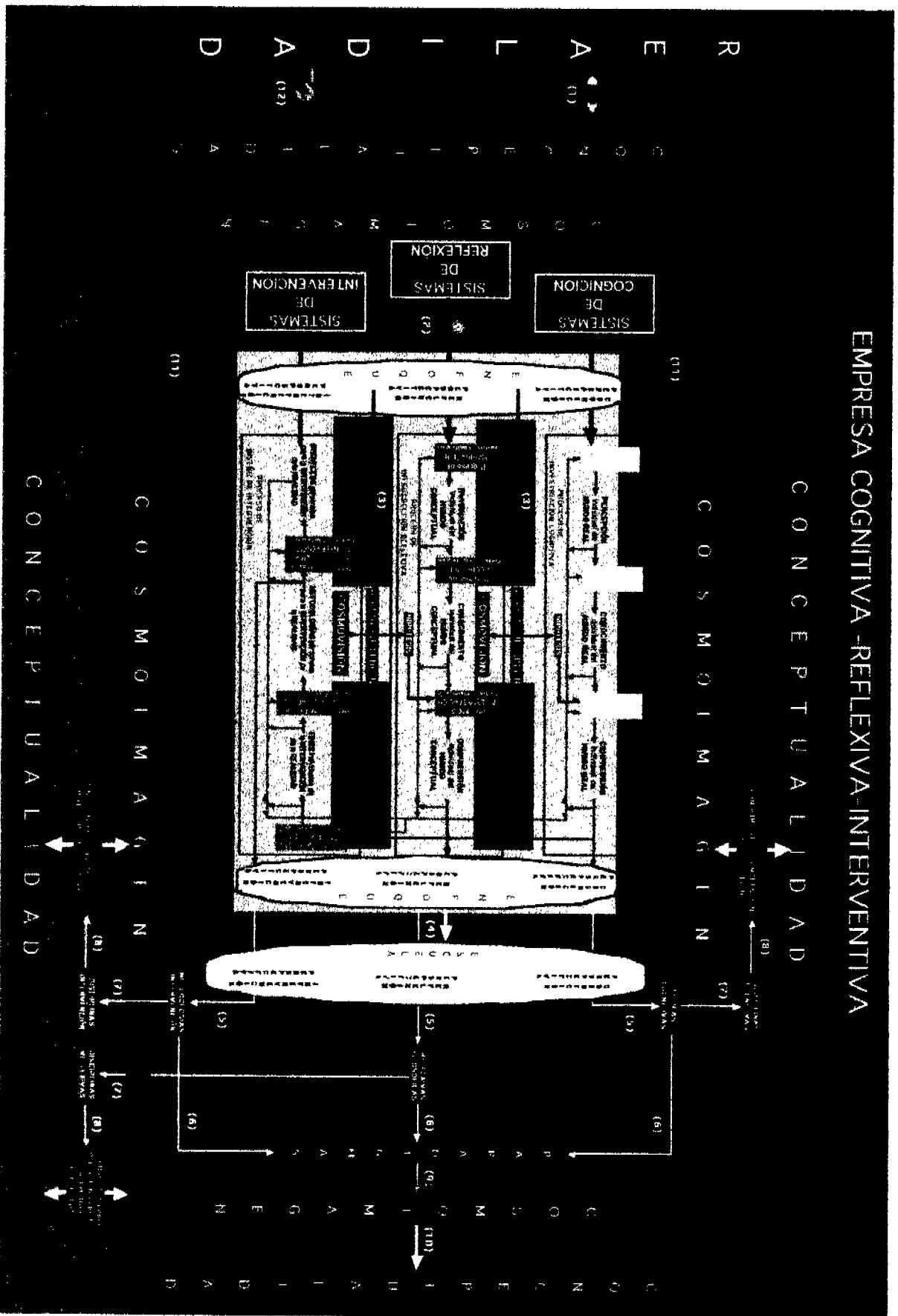
ANEXO 1

RELACIONES CONCEPTUALES ENTRE LOS TÉRMINOS RAÍZ DE ESTA TESIS

“Todo lo que somos es el resultado de lo que hemos pensado”

Buda (siglo sexto a d.C.)

FIGURA F.A1.01. Relaciones entre conceptos raíz de este trabajo.



Una parte importante del trabajo de investigación, necesario para construir el “sistema de referencia conceptual” propuesto en esta tesis, derivó de una reflexión sobre el significado y relación que guardan entre sí términos como: realidad, conceptualidad, disciplina, escuela, enfoque, reflexiva (vid. secc. 5.1.1), teoría, metodología, paradigma, *weltanschauung*, *cosmoimagen* y *cosmovisión* entre otros. En el glosario se presentan los significados de éstos y otros términos obtenidos después de realizar un análisis semiótico cruzado que los relaciona entre sí.

En la figura F.A1.01. se presenta la visión que se sostiene en esta tesis sobre la relación que guardan estos términos entre sí, vinculándolos a través de tres procesos mentales básicos del individuo: a) la introspección reflexiva, b) la investigación cognoscitiva y c) el diseño de intervención, así como de sus respectivos procesos de validación colectiva que buscan elevar los resultados de estos procesos al rango de lo que hoy conocemos como filosofía, ciencia y tecnología.

De esta manera, la figura vincula al *mundo de la realidad* con el *mundo de las ideas*, pudiendo éstas últimas ser producto de procesos individuales, integradores de *mentalidades*, o ir un paso más allá a través de procesos de validación colectiva del conocimiento hasta integrar *conceptualidades*. El proceso se puede describir, apoyándonos en la numeración de la figura, de la siguiente manera:

- En el punto (1) la *realidad* es percibida por un ser humano a través de los sentidos.
- En el punto (2) se representan las *reflexiones* que el ser humano hace sobre el mundo conceptual.
- En el punto (3) se representa la formación tanto de un *enfoque* (lente individual para ver el mundo) como de las *weltanschauungen* y la *cosmovisión* (visión individual del mundo), como resultantes acumulativas y complejas de los procesos individuales de *investigación cognoscitiva*, *introspección reflexiva* y *diseño de intervención*.
- En el punto (4) se da la colectivización del *enfoque*, la cual se convertirá así en la lente colectiva que utilizará una *escuela* para ver y actuar sobre el mundo.
- En la secuencia (5-7-8) se representa la formación colectiva, a través de las *escuelas* dentro de una *disciplina*, de las *teorías*, *reflexivas* y *metodologías* que pasarán a formar parte, respectivamente, del acervo de la *ciencia*, *filosofía* y la *tecnología*.
- En la secuencia (5-6-9-10) se da la formación, en un ámbito multi, inter o transdisciplinario, primero de los equivalentes de las *weltanschauungen* individuales, que en este texto se nombran como *paradigmas*, posteriormente del equivalente colectivo de la *cosmovisión* individual, que en este texto se ha nombrado como *cosmoimagen* y, finalmente de la *cultura* o *conceptualidad*.
- En el punto (11) la *cosmoimagen* misma influye sobre los procesos individuales de *investigación cognoscitiva*, *introspección reflexiva* y *diseño de intervención* retroalimentando así la formación tanto del *enfoque* como de las *weltanschauungen* y la *cosmovisión* enriquecidas que participarán ahora dentro de un nuevo ciclo.
- Finalmente en el punto (12) se representan las *intervenciones* que el ser humano, ya sea en forma individual o colectiva, lleva a cabo sobre el mundo modificando así diversos sectores de la *realidad*.

La utilidad de un sistema de referencia conceptual, como el propuesto en este trabajo, radica en su capacidad para, primero, ayudar a ubicar, caracterizar y contrastar los diferentes enfoques, escuelas *weltanschauungen*, paradigmas, reflexivas, teorías, metodologías e hipótesis existentes dentro de una disciplina; segundo, guiar el descubrimiento y construcción de estos mismos elementos pero bajo enfoques emergentes y, tercero, servir como plataforma conceptual común que facilite la comunicación, proceso indispensable durante los pasos 4 a 12.

ANEXO 2

CONCEPTOGRAFÍA, ICONOGRAFÍA, ESQUEMÁTICA Y CARTOGRAFÍA CONCEPTUAL

“De los más de 3000 lenguajes que existen en el mundo, sólo uno se aproxima a ser entendido universalmente: el lenguaje visual”

Donis A. Dondis. (1970)

Como se vio en el anexo 1, es a través de una constante interacción con su entorno, como el ser humano continuamente está conociendo, reflexionando e interviniendo sobre el “mundo real” que lo rodea. Es así, como el ser humano va creando y recreando su mundo interior, el de las ideas y los pensamientos, “mundo conceptual” donde va emergiendo una rica, compleja y dinámica imagen sobre lo que el mundo real es.

La plataforma conceptual y los instrumentos de planeación propuestos y descritos respectivamente en los capítulos 5 y 6 de este trabajo fueron diseñados vislumbrando la utilidad que representaría el contar con un “sistema cartográfico” capaz de guiar la “navegación” por el mundo conceptual. Esta navegación guiada sería útil en dos planos: a) facilitar los procesos de investigación cognoscitiva, introspección reflexiva y diseño de intervención que van enriqueciendo el conocimiento y comprensión individual del mundo y, b) facilitar los procesos de comunicación colectiva indispensables para discutir, enriquecer, amalgamar y validar los conocimientos individuales hasta elevarlos al rango de conocimientos sistematizados ya sean éstos en lo filosófico, científico/cibernésico o tecnológico/cibernético.

De esta manera, el sistema de referencia conceptual propuesto se puede considerar como una aportación dentro del campo de la conceptografía, disciplina que reúne un conjunto de técnicas iconográficas útiles para la generación, representación, sistematización y comunicación de conocimiento a través de conceptos o ideas. En este anexo, a través de citas tomadas de la literatura especializada se presenta un panorama general sobre la conceptografía (*vid.* A2.1), la iconografía conceptual (*vid.* A2.2), la esquemática conceptual (*vid.* A2.3) y la cartografía conceptual (*vid.* A2.4), todos ellos temas relevantes para ubicar la naturaleza y genealogía del instrumento de planeación propuesto en esta investigación.

A2.1 La conceptografía

Como un primer acercamiento a la conceptografía, se podría definir ésta como la representación gráfica de ideas y pensamientos a través de sus conceptos fundamentales. Por esta razón, muchos autores identifican a la conceptografía con la ideografía¹. Al respecto Clément (1993, pp. 11 a 13 y 15) comenta:

“la ideografía es... una forma de transmitir ideas complejas a través de un lenguaje [sencillo], en el que los conceptos se grafican y los elementos gráficos se conceptúan... permite construir mapas o modelos donde las ideas adquieren el orden y la dimensión de sistemas lógicos... [Es] un medio de representación y análisis... que por su versatilidad en la interpretación y comunicación de información cualitativa se presta al estudio de gran diversidad de ideas, métodos, mecanismos, situaciones, problemas, procesos y sistemas.

La ideografía es una proyección de la capacidad dual de nuestra mente para indistinta o simultáneamente captar y generar ideas que transmitan un significado, más o menos preciso, sobre percepciones, recuerdos, imágenes, asociaciones, inferencias, conceptos, sensaciones y sentimientos. Las propias ideas pueden actuar como ingredientes, procesos o productos de esa capacidad... A través de los símbolos, las ideas proporcionan significados, entendimiento y conocimientos; en reciprocidad, las ideas se aprehenden y expresan mediante elementos simbólicos². Por ser la simbología una propiedad inherente a la concepción y manifestación de ideas, constituye para el hombre un nexo primario de comunicación, asimilación, construcción y ajuste en y con el medio en que vive”.

1 El American Heritage Dictionary of the English Language, 4th Edition (2000) define a la *ideografía* como la representación de ideas a través de símbolos gráficos, o como el uso de ideogramas para expresar ideas.

2 Colle (1998) refiere que el término “símbolo” se aplica -de manera restrictiva- a formas particulares de expresión visual utilizadas para comunicar un significado más allá de la mera identificación de un objeto real. Implica que la configuración (*vid.* A2.2.3) o el contexto contienen una indicación que llevará a realizar una re-interpretación, reemplazando por ésta el significado inicial (denotativo), impidiéndose una interpretación personal.

Agüero (2003), por su parte, al hacer una distinción entre los lenguajes formales para la ciencia y aquellos de comunicación cotidiana ubica a la conceptografía dentro del primer grupo: “Una cosa es un lenguaje formal para la ciencia (para la representación o la invención) y otra, una lengua de comunicación cotidiana. En el primer caso tenemos la 'característica' de Leibniz, la 'Begriffsschrift' ('conceptografía' de Frege) o la 'ideografía' de Peano en el 'Formulario'. En el segundo, se encuentran tanto las lenguas a-priori del tipo de las de Wilkins o Dalgarno, o las a-posteriori como el Volapük o el Esperanto”.

A2.1.1 ¿Por qué resulta útil la conceptografía?

Climént (*op. cit.*, pp.14 a 15 y 105 a 108) refiere que el pensamiento se alimenta desde simples unidades asociativas idea-símbolo símbolo-idea, hasta complejas configuraciones con múltiples elementos, contextos e interacciones ideográficas. La manera de pensar se convierte en forma de expresión, y viceversa.

“... muchos siglos antes de que se consiguiera un sistema unificado de signos y reglas para la comunicación de mensajes escritos, el hombre ya había hecho de su habilidad para dibujar un medio de expresión conceptual. Símbolos y figuras se usaron para representar desde objetos, plantas y animales, hasta sucesos significativos y escenas alegóricas. Gracias al refinamiento de la destreza en el dibujo fue posible el nacimiento de la antigua escritura egipcia, formada aproximadamente por 600 signos pictográficos. Cada signo o jeroglífico consiste en un dibujo que puede tener varios significados, por ejemplo, el caso de un pan puede significar: a) un pan; b) la idea de un alimento en general y c) el sonido de un golpe. De tal manera, el jeroglífico es figurativo en el primer caso, ideográfico en el segundo y fonético en el tercero; los que denota una incipiente transición de elementos pictóricos a fonéticos, donde la ideografía sirve como puente al fusionar unos con otros. Aun cuando a la ideografización comúnmente se le ubica como parte de culturas antiguas o formas de comunicación arcaicas, en realidad este recurso, lejos de agotarse, se ha enriquecido³ ... ha permitido plasmar distintas formas de aprendizaje, desarrollo científico y tecnológico y, en general, diferentes acercamientos al encuentro y aplicación de conocimientos para la transformación del individuo, sus organizaciones y sociedad.

Los elementos pictóricos, por encima de convencionalismos simbólicos, desempeñan un papel fundamental en el significado de las representaciones ideográficas.... En ocasiones confieren cohesión lógica a procesos de toma de decisiones; en otras, proporcionan un trasfondo interpretativo a conceptos, que además de distinguirlos, expresa el carácter y alcance de su relación. Debe ahondarse sobre el potencial de la ideografización como herramienta analítica y de representación, en distintas áreas de la investigación, la enseñanza y el desarrollo. Las posibilidades son ilimitadas, por ejemplo: las formas de correspondencia de la percepción sociocultural y cosmogónica, con la naturaleza de la información que nos rodea; los propósitos, intereses y alcances del marco analítico; las variables consideradas y las desatendidas; los efectos e implicaciones de los modelos; y los procedimientos de recolección, medición y validación para llegar a conclusiones”.

3 Colle (1999, citando a Lévy, L'idéographie dynamique, La Découverte, París, 1991, pp.11-13) afirma: “... una nueva forma de "escritura" icónica, llamada "ideografía dinámica" está poco a poco apareciendo en medios audiovisuales (televisión) e hipertextuales (WWW). La informática contemporánea concibe así, una escritura dinámica, cuyos símbolos son portadores de memoria y de capacidad de reacción autónoma. El significado de los caracteres en esta escritura estaría asociado no sólo a su forma o disposición, sino también a sus movimientos y metamorfosis. Se trata de algo muy diferente al hipertexto o al multimedia interactivo, que se limitan a movilizar y poner en red los antiguos modos de representación como el alfabeto y la imagen grabada”.

A2.1.2 Fundamentos teórico-metodológicos de la conceptografía

Climént (*op. cit.*, pp. 13 a 15 y 105 a 107) menciona que un modelo puede formularse haciendo uso de textos, expresiones matemáticas o representaciones pictóricas. A este último tipo se remite... [la pictografía], cuyos modelos por lo común se les llama simplemente arquetipos... Las representaciones ideográficas... presentan entidades conceptuales donde se expresan ideas mediante palabras... y donde las relaciones, dimensiones y propiedades de estas entidades son mostradas gráficamente.

“... el pensamiento ideográfico como medio para construir y representar ideas a través de arquetipos o modelos... [se apoya en] la ideograficación y la ideografía analítica; la primera como herramienta útil para proyectar y comunicar procesos de cambio que inducen o sedimentan transformaciones extensivas en grupos, organizaciones y sectores de la sociedad; y la segunda, como recurso metodológico para el análisis de expresiones y concepciones ideográficas.

La construcción de modelos ideográficos ayuda a visualizar la dinámica de las interacciones de elementos y atributos de los sistemas, proyectos, programas o modalidades de cambio social, así como a ilustrar los alcances y limitaciones de éstos. Su naturaleza gráfica se conjuga con los esfuerzos de síntesis y conclusiones que suceden al trabajo analítico, mostrando así los aspectos de mayor interés. Este efecto trae consigo cierta tendencia a la sobresimplificación, por lo que con frecuencia se subestiman y descuidan factores de gran importancia para otras esferas de análisis. Por lo tanto en la formulación de un modelo deben reconocerse y ponderarse sus desventajas, que no siempre son aparentes.

Los modelos deben hacerse pensando en [su] adecuada comprensión y uso, deben transmitir el objeto y representación en forma clara e inteligible, debe examinarse más allá de sus propósitos, objetivos y efectos primarios, de manera que, dentro de lo posible, las implicaciones y consecuencias de su aplicación sean prevenidas.

Al observar modelos de cambio... a través de su representación ideográfica, puede tenerse la impresión de simplicidad; sin embargo, ésta es una cualidad inherente a la expresión ideográfica, pero no a los fenómenos o procesos de cambio, que por el contrario, suelen ser muy complejos. Puesto que la ideograficación es un medio para realizar y expresar síntesis de tales fenómenos o procesos, a fin de hacer su comprensión más sencilla y accesible, la representación ideográfica se consolida como producto del conocimiento de los fenómenos, objetos o escenarios de cambio; de modo que la construcción de buenos modelos es en realidad difícil. De hecho, además de ese conocimiento, se requiere capacidad de síntesis, habilidades gráficas y algunas nociones sobre teoría de modelos.

Por las razones citadas, la ideograficación de modelos tiende a ser poco fructífera y muy aventurada cuando se desconoce en su vastedad el objeto de representación. Sobre esta tendencia puede destacarse el papel de los factores secundarios, en tanto que los de primer orden pasan inadvertidos; o bien, distorsionarse el carácter y sentido de las interrelaciones mostradas. Por el contrario, cuando se parte de un conocimiento extenso de los factores e interacciones en juego, es posible plantear modelos más claros, consistentes y aun variados. La flexibilidad creativa que ofrece la ideograficación permite hacer de varios modelos uno sólo, como de uno, realizar varios nuevos”.

A2.2 La iconografía conceptual.

La iconografía, aplicada al mundo conceptual, hace uso del lenguaje visual para representar gráficamente conceptos e ideas y facilitar así los procesos de pensamiento y comunicación. El ser humano presenta una mayor facilidad para interpretar, entender y conceptualizar a partir de imágenes que a partir de textos y números⁴. Sin embargo, como comenta Colle (1993 y 1998), la mutua complementación entre ambos lenguajes⁵ -verbal y visual- resulta actualmente obvia: "El lenguaje verbal es analítico: divide y compara en etapas que se suceden en el tiempo. La comprensión surge del estudio de las partes y de la aprehensión de sus nexos. El lenguaje visual, al contrario, es más sintético: por la vista se percibe una forma significativa en su globalidad. El proceso de comprensión, aquí, se invierte: se inicia en el conjunto para investigar luego las partes. Pero la aprehensión del conjunto es inmediata; se logra en el instante, antes e independientemente del análisis de las partes -que es posible pero no indispensable-".

A2.2.1 ¿Por qué resulta útil la iconografía?

Colle (1993 y 1998) hace referencia a que la imagen también ha sido un sistema de creación de conocimientos. Primero de conocimiento fantástico, (re)presentando los dioses y héroes de la mitología y de los cuentos populares. Luego, siendo el punto de partida de creaciones concretas como los dibujos de máquinas de los cuadernos de Leonardo da Vinci y, en la actualidad, mostrando lo invisible mediante aparatos como el microscopio electrónico o la graficación computarizada de fórmulas o fenómenos ultracomplejos. Nuestra civilización actual ha vuelto a descubrir el poder inmenso de esta modalidad de expresión del pensamiento que es el "lenguaje visual" y le está dando un carácter de avalancha a través de los medios de comunicación masiva. El usuario no puede quedar ajeno a esta realidad. Hoy, no podrá acceder al sentido completo de un discurso si no está en condiciones de evaluar el significado de la expresión icónica.

"La percepción visual corresponde a un sistema especial cuyos componentes son tres: las dos dimensiones ortogonales del plano y las características de forma de la figura que se represente en este plano. Mientras en un "instante de percepción" se logran percibir simultáneamente estas tres variables visuales, en el mismo instante sólo se logra percibir una sílaba en el lenguaje oral. Así, se necesitan tres instantes para percibir la palabra "estrella" mientras uno sólo basta para percibir su imagen y su ubicación en el espacio de un determinado cuadro. Por otra parte, mientras la palabra "estrella" permanecerá sin sentido para quién no hable castellano, su representación gráfica podrá ser correctamente interpretada por muchos otros. Se puede decir por lo tanto que el lenguaje visual tiene una vocación más universal que el verbal, aunque puede ser

4 Green (2003) afirma: "el ser humano percibe con mayor facilidad aquella información que se encuentra codificada en dimensiones espaciales que aquella que no lo está". Colé (1993), por su parte, refiere que los neurofisiólogos y psicólogos están de acuerdo en que la vista es nuestro principal medio de acceso al conocimiento. Finalmente Moles (1991, citado por Pisitelli, 1995) menciona que a diferencia del alfabeto que reduplica el lenguaje fonético sobre un plano visual, la ideografía supone una representación figurada de modelos mentales. El lenguaje de las imágenes busca superar limitaciones del pensamiento en línea, fundando los rudimentos de un pensamiento de las superficies.

5 Esta complementación se basa en el hecho de que el cerebro humano se constituye de dos hemisferios conectados por una red de fibras nerviosas llamada "cuerpo calloso". De la Parra y Madero (2002, pp. 64 a 73) comentan que el hemisferio izquierdo es analítico y lógico, se le atribuye el lenguaje y la comprensión que nace del análisis y de la síntesis. Es esencialmente verbal, tiene preferencia por los números, la secuencia y el orden de las cosas. Es preciso y sensible al tiempo. En cambio, el hemisferio derecho es más emocional y procesa la información de manera más holista. Su lenguaje es metafórico y analógico. Manifiestan una gran habilidad para tener una visión en conjunto de las cosas o situaciones y al mismo tiempo poner atención a los detalles. Las investigaciones han demostrado que las funciones de ambos hemisferios tienen la misma importancia y son complementarias, y que toda actividad se realiza con mayor eficiencia y habilidad cuando ambos hemisferios participan simultáneamente.

necesario que un mensaje visual deba ser acompañado por un mensaje verbal para asegurar mejor una interpretación correcta. Aquí entra a jugar otra característica del lenguaje visual: se presta más fácilmente a una multiplicidad de interpretaciones, especialmente cuando la técnica expresiva es exhaustiva y no acompañada de texto, como en la pintura figurativa y la fotografía”.

A2.2.3 Fundamentos teórico-metodológicos de la iconografía

Colle (1998) menciona que: “...

El icono es la unidad significativa definida por un marco o encuadre (corresponde a la oración del texto verbal, delimitada por la mayúscula inicial y el punto final, que equivalen a su "marco"); los iconemas son los componentes significativos en los cuales se puede subdividir el icono, y corresponden a cada uno de los objetos representados (son como las "palabras"); los iconemas, a su vez, pueden ser divididos en figuras (rasgos, que también tienen significado propio como los ojos en una cara, las ventanillas de un auto, las teclas de un piano, etc). Las palabras se ponen juntas (yuxtaposición) para formar una oración; también los iconemas se yuxtaponen para formar un icono. La sintaxis del idioma indica cómo deben ordenarse las palabras. También existe una sintaxis visual -teoría de la forma-, que permite numerosas construcciones. El modo en como se juntan los iconemas y quedan ubicados en el marco es la configuración. La configuración depende en parte de la realidad primaria representada y en parte de opciones del autor (ligadas a la técnica de representación utilizada y al mayor o menor grado de realismo e isomorfismo deseado).

Reconocer los objetos representados y jerarquizarlos corresponde a lo que se llama denotación del mensaje. Esto es lo que permite transponer la información del lenguaje visual al lenguaje verbal por el simple recurso de nombrar los objetos representados y precisar eventualmente sus relaciones”. Pero todo mensaje icónico, especialmente si es complejo, lleva cierta "carga interpretativa" que va más allá del mero "reconocimiento". Esa segunda parte de la significación es lo que se llama connotación. Las connotaciones son una parte de significado que el receptor recrea desde su particular situación y experiencia. El mensaje sólo contiene pistas, sugerencias, que el receptor recoge. Pero el "camino" que éste sigue para llegar a la explicación depende de él mismo y puede ser muy distinto (en su recorrido y en su conclusión) del que siga otro receptor.

El grado de isomorfismo con los referentes es la base de la mayor universalidad de los lenguajes icónicos. Abraham Moles ha traducido esta escala de isomorfismo en el campo de la expresión icónica, reconociendo la siguiente escala de iconicidad creciente:

Códigos señaléticos

Conforman distintos códigos cuyo significado está directamente ligado a las señales físicas (figuras) utilizadas. Ejemplos son los semáforos, los focos portuarios que indican la dirección del viento, las banderas marinas, el paño de advertencia de pilotos que saltaron de su avión, las manecillas de los relojes analógicos.

Códigos ideográficos

Cumplen principalmente una función sustitutiva del lenguaje verbal al facilitar la comunicación de mensajes breves evitando la lectura y -sobre todo- sin tener que acumular un gran número de palabras de múltiples idiomas. La correcta selección de los

rasgos pertinentes y eliminación de rasgos secundarios es la principal exigencia de estos códigos que presentan algunas figuras analógicas fácilmente reconocible. Ejemplos son las señales camineras, turísticas, aeroportuarias y otras utilizadas en lugares de gran concurrencia de público internacional.

Códigos gráficos

Nos encontraremos aquí con tres tipos de códigos englobados en Francia bajo la designación única de "gráfica": las redes, los diagramas y los mapas. Todos ellos conservan un principio de monosemia (es decir de unicidad de interpretación), el cual desaparece en códigos más complejos. Las redes son gráficos destinados a representar las relaciones entre elementos de una sola variable informativa, por ejemplo un árbol genealógico o un organigrama. Los diagramas (histogramas, curvas y "pasteles") representan las relaciones entre dos o tres variables. Los mapas son gráficos en que dos dimensiones del plano son ocupadas por un componente de información espacial de isomorfismo alto (obtenido por algún mecanismo de proyección topográfica). Se complementa comúnmente la información mediante iconemas señaléticos o ideográficos cuyo significado ha de precisarse habitualmente con texto. Así un código gráfico se agota en cada icono; en otras palabras, la significación de cada figura debe ser explicitada en otro código.

Código pictórico

A medida que los mapas se hacen más complejos y tratan de representar mejor sus referentes llegamos a un tipo de expresión icónica "más realista", más analógica o más conforme a la estructura y a las características topográficas complejas de un referente material. Todo expresión icónica que llegue a este nivel, sea que represente solo rasgos pertinentes sea que multiplique los rasgos o llegue a la exhaustividad del registro automático (fotoquímico o electrónico), pertenece a la categoría de los códigos pictóricos. Ejemplos son las pinturas, grabados, litografías, fotografías, etc."

Bertin (citado por Green, 2003)⁶ argumenta que para aumentar la eficiencia y la velocidad con que un observador puede extraer información gráfica, una visualización ideal debe contener solo una imagen.

"La teoría de Bertin sugiere que un observador extrae información visual de una gráfica a través de percibir la correspondencia entre variables visuales que representan diferentes dimensiones (atributos) de los datos. Existen sólo dos clases funcionales de variables visuales, las espaciales (x, y, z) y las retinianas (tamaño, color, forma, orientación, textura y tonalidad)⁷. Cada una de éstas variables es capaz de soportar distintos niveles de percepción (asociativa, selectiva, ordinal o cuantitativa) de la organización de los datos. El hecho sorprendente de que las variables espaciales son las únicas que soportan todos los niveles de organización hace que éstas ocupen un papel destacado en la visualización.

Bertin considera que en una visualización eficiente se pueden utilizar como máximo 2 variables espaciales⁸ y una retiniana para representar una imagen. La visualización de cuatro o más atributos resulta ineficiente pues requiere la integración de imágenes".

6 Green (*op. cit.*) menciona que la teoría de la imagen desarrollada por Bertin (1983) es la única teoría de la percepción coherente en la literatura sobre la visualización. En ella Bertin introduce el concepto raíz de "imagen" como la unidad perceptual fundamental de la visualización, es el campo visual que el ojo es capaz de aislar durante un instante de percepción, dejando fuera de la observación cualquier otro elemento de correspondencia.

7 Posteriormente, Green (*op. cit.*) complementa esta lista con las siguientes variables visuales: velocidad de movimiento, dirección de movimiento, frecuencia de oscilación, fase de oscilación, disparidad.

8 Las imágenes son captadas en la retina en dos dimensiones espaciales. Si bien una tercer dimensión puede agregarse con un sentido de profundidad su utilidad es limitada.

A2.3 La esquemática conceptual

La esquemática aplicada al mundo conceptual es una rama de la conceptografía que estudia los diferentes formatos y códigos gráficos de representación de conceptos. Lemire *et al.* (1998) refieren: “...

La palabra *schéma* aparece en 1586 de la pluma de Ronsard bajo la forma *schème*; forma parte del significado del término latino esquema, manera de ser, figura geométrica, figura retórica; sus orígenes son griegos, de *skhêma*: reducir la realidad a sus líneas esenciales. En el acceso al conocimiento, un esquema puede ser un desarrollo, una representación o una dirección. El esquema es una herramienta referente de síntesis y ordenamiento gráfica; es el producto de un acto de la comunicación, abarcando un transmisor que lo crea, un receptor que lo lee y que lo incluye/entiende.

La esquemática se apoya en ‘la inteligencia visual’, el ojo captura el entendimiento de los conocimientos gráficos y las características de aquello que revela las ideas centrales; es un sistema definido y monosemántico. Es un sistema definido, porque la comunicación esquemática tiene sus propios elementos, medios y leyes, diferentes de otros, como el cine o la pintura, por ejemplo. Es un sistema monosemántico, porque las variables se interpretan según una gramática lógica formada por el conjunto de sus convenciones”.

A2.3.1 ¿Por qué resulta útil la esquemática?

Bertin (1974) comentan: “la esquemática se proyecta como una semiología gráfica utilizada para resolver los problemas de manera lógica”. Por su parte Lemire *et al.* (*op. cit.*) mencionan que:

“A través de aportar diferentes códigos de representación gráfica, la esquemática permite el manejo de información por medio de herramientas de síntesis como redes, gráficas, diagrama y mapas. Por razones de economía de espacio y tiempo resulta útil estructurar las ideas en esquemas, en los cuales los componentes alfaicónicos interactúan con el ojo contribuyendo a crear campos de adjudicaciones lógicas que privilegian la concentración de las ideas y de los hechos de los mundos que se quiere representar.

Hoy, la esquemática está llamada a ocupar un lugar privilegiado en la comunicación habida cuenta de los siguientes efectos multiplicadores: sociedades cada vez más complejas, necesidad de administrar mejor el tiempo, interactividad de los nuevos medios de comunicación, multipotencialidad de los modernos puestos de trabajo y emergencia del multiculturalismo y el plurilingüismo. Todo ello favorece el desarrollo de la comunicación a base de símbolos, esquemas e imágenes, en detrimento del texto escrito.

Los anglosajones hablan de “Information Graphics”, “Visual Rethoric⁹” y “Cognitive Art”; los americanos de “Visual literacy¹⁰” y “Visual language”. Delante de la imagen-pantalla interactiva, la esquemática es un modo del razonamiento analógico; se convierte en un arte de la memoria contemporánea, otra manera de decir, pensar y representar; es la apuesta de las nuevas tecnologías de informática y comunicación. La gráfica, la red, el diagrama y el mapa siguen cada vez menos el enfoque convencional para dar paso a uno nuevo que toma en cuenta las nuevas formas de escribir y las ayudas de los medios, así como un ambiente más global y procesos que integran conocimientos técnicos diversos”.

9 Charles A. Hill “Defining Visual Rhetorics”.

10 Donis A. Dondis, (1970); “A primer of Visual Literacy”; MIT Press; USA.

A2.3.2 Fundamentos teórico-metodológicos de la esquemática

Redes

Las redes son una representación gráfica que de manera sintética presenta los vínculos, contactos o conexiones entre diferentes elementos dentro de un sistema. Representa la óptica de quien en el análisis del sistema se pregunta qué o quién está vinculado con que o quien. Del trabajo de De la Parra y Madero (2002, pp. 34 a 39) se toman los siguientes ejemplos: a) el cuadro sinóptico ofrece una visión general de la información contenida en un material escrito; b) el organigrama representa a los diversos elementos dentro de un grupo y sus relaciones respectivas; c) la red de actividades es una herramienta muy útil para el control de proyectos. Se constituye de líneas (flechas) y círculos que van numerados; d) el camino crítico, es una derivación de la red de actividades, pero se le añade el concepto de tiempo crítico para la consecución del objetivo; e) la red semántica¹¹ representa conceptos o conocimientos. Inicia a partir de una idea central y continúa asociándose ideas y conceptos a partir de ella; f) el mapa conceptual¹² es una poderosa técnica de representación gráfica y sintética de información; son redes de conceptos y sus asociaciones lógicas, g) el mapa mental [evolución gráfica del mapa conceptual] hace uso de las funciones de ambos hemisferios cerebrales y conjunta la técnica del pensamiento radiante como una forma natural y automática de funcionar de nuestro cerebro, h) el mapa de conocimiento es la representación sintética de los elementos que forman una rama de actividad, presenta los enlaces que existen entre uno de los elementos y todos los demás e, i) el mapa de información es una técnica para el análisis de tópicos y trabajos complejos, para la administración de cantidades crecientes de información cambiante y para la planeación y organización de comunicados.

Diagramas

Un diagrama¹³ es una representación gráfica que de manera sintética muestra las relaciones estructurales y funcionales de los diferentes elementos dentro de un sistema. Es una especie de red cuya información va mucho más allá de la simple conectividad entre los elementos de un sistema. Es la óptica de quien observa al sistema en su conjunto tratando de entender como éste está estructurado o como es que éste funciona.

Por su parte De la Parra y Madero (*op. cit.*, pp. 34 a 39) mencionan como ejemplo al diagrama de flujo, técnica de esquematización secuencial empleada para mostrar los procedimientos detallados que se deben seguir para la resolución de problemas. Los diagramas de flujo o flujogramas, como también se les llega a denominar, se usan normalmente para seguir la secuencia lógica de las acciones en el diseño de un programa.

Lemire *et al.* (*op. cit.*) mencionan que: "... los diagramas lineales poco adaptados al mundo complejo dieron paso a los diagramas jerárquicos, entonces los diagramas relacionales, permitieron construir representaciones del mundo de las ideas destacando la complejidad de las relaciones que lo caracterizan".

11 En 1991, J. F. Sowa publicó el trabajo: "principios de las redes semánticas. Exploraciones en la representación del conocimiento". En él se recogen los escritos de expertos en inteligencia artificial realizados en talleres sostenidos en 1989 en Estados Unidos.

12 En concordancia con la opinión de De la Parra y Madero (*op. cit.*), en este trabajo se considera que el uso del vocablo "mapa" en las representaciones esquemáticas del tipo "mapa conceptual" (Novak, 1971, 1977, 1982, 1984, 1990a, 1990b 1998), "mapa de información" (Horn, 1989), "mapa mental" (Buzán, 1991) y "mapa del conocimiento" (Lemire *et al.*, 1998) resulta incorrecta, ya que en ninguna de ellas se cumple el requisito de utilizar coordenadas espaciales para ubicar y/o conceptoreferenciar los elementos por ellos representados (*vid. secc. A2.4*).

13 La Real Academia Española (2001) define diagrama como: "(Del lat. *diagramma* y este del gr. *diagramma*, diseño.) m. Dibujo geométrico que sirve para demostrar una proposición, resolver un problema o representar de manera gráfica la ley de variación de un fenómeno. m. Dibujo en el que se muestran las relaciones entre las diferentes partes de un conjunto o sistema".

Gráficas

Las gráficas son una representación visual que de manera sintética presenta la relación funcional entre diferentes variables. En el Diccionario electrónico American Heritage (1992) se define gráfica como:

Diagrama que exhibe una relación, usualmente funcional, entre dos conjuntos de números como un conjunto de puntos que tienen coordenadas determinadas por la relación.

El establecimiento de estas estructuras y relaciones funcionales es el punto nodal para la elaboración de gráficas, al respecto Green (*op. cit.*) menciona que:

“Cualquier representación de datos gráficos consiste de dos partes elementales, conceptos variables llamados ‘componentes’ y un ‘invariante’, que es utilizado para relacionar los componentes. Esas relaciones son representadas o dibujadas a través de ‘mapear’ los componentes contra algunas variables gráficas visuales, ubicando una ‘marca’ sobre la visualización para mostrar la “correspondencia” entre los componentes. Las marcas pueden ser de tres diferentes tipos de ‘implantaciones’, puntos, líneas y áreas.

El observador extrae información en tres etapas. La primera es la identificación externa, donde el observador determina que componentes serán representados en la visualización. La siguiente es la identificación interna, donde se determina que componentes son mapeados contra que variables gráficas visuales. Finalmente el observador determina la correspondencia existente entre los componentes. Es esta correspondencia lo que finalmente transmite la información”.

Mapas

Martín, (1999) menciona que: “Desde los albores de la humanidad el hombre ha registrado en imágenes el espacio conocido. Los mapas son representaciones de esa realidad. Por eso los mapas no son el mundo, sino la mirada que un hombre un día puso en él”. Por su parte, en la Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea (2002) se da la siguiente definición de mapa geográfico: “Representación de un área geográfica, que suele ser generalmente una porción de la superficie de la Tierra, dibujada o impresa en una superficie plana. En la mayoría de los casos, un mapa es más una representación del terreno a modo de diagrama que una representación pictórica; habitualmente contiene una serie de símbolos aceptados a nivel general que representan los diferentes elementos naturales, artificiales o culturales del área representada. Citando la editorial de *The Times*, 14 de octubre de 1992 esta enciclopedia refiere “La humanidad ha inventado tres grandes formas de comunicación: el idioma, la música y los mapas. La más antigua de las tres es el mapa”.

En este trabajo se propone la siguiente definición de mapa de referencia conceptual:

Representación gráfica que de manera sintética resalta la ubicación (a través de coordenadas espaciales) de una región conceptual. Son un tipo de gráficas donde la posición es una característica fundamental de la información proporcionada. Es la óptica de quien desde una escuela, está tratando de ubicar un conocimiento a través del espacio conceptual que conforma una disciplina.

Es precisamente en el ámbito de esta categoría esquemática que se puede ubicar a los productos derivados del instrumento de planeación propuesto en esta investigación.

A2.4 La cartografía conceptual

Antes de comenzar el desarrollo de este tema es conveniente detenerse un momento para enfatizar de nuevo las siguientes puntualizaciones realizadas en este trabajo:

- a) El empleo del vocablo “mapa” para formar los términos compuestos “mapa conceptual” (Novak, 1971, 1977, 1982, 1984, 1990a, 1990b y 1998,), “mapa de información (Horn, 1989), “mapa mental” (Buzán, 1991) y “mapa del conocimiento” (Lemire *et al.*, *op. cit.*), etc. no ha sido del todo preciso, debido a que la naturaleza de estos importantes instrumentos cognoscitivos no corresponde a aquella que es denotada en la semiología de la palabra “mapa”, es decir, no cumplen con la característica inherente a los mapas de utilizar un sistema de coordenadas¹⁴ para ubicar regiones dentro de un espacio definido.
- b) La relevancia, trascendencia y aceptación que han tenido estos importantes instrumentos cognoscitivos ha conducido al desarrollo de términos derivados como “cartografía conceptual” (Lemire *et al.*, *op. cit.*) que arrastran implícitamente la misma imprecisión, ahora en el uso del vocablo “cartografía”.
- c) Se propone entonces utilizar el vocablo más genérico, *esquema*¹⁵ para renombrar a estos importantes instrumentos cognoscitivos, denotándolos ahora, respectivamente, “esquema conceptual”, “esquema mental”, “esquema del conocimiento”, “esquema de información”, “esquemática conceptual”, etc.
- d) Reservar el uso de los términos “mapa de referencia conceptual” y “cartografía conceptual” para denotar:

Mapa de referencia conceptual: representación gráfica que, a través de un sistema de coordenadas, denota la posición que ocupa un enfoque o un paradigma dentro de un espacio conceptual (*vid. secc. 5.1.1*).

Cartografía Conceptual: Rama de la esquemática conceptual orientada hacia el arte o técnica de elaborar mapas de referencia conceptual (*vid. secc. 5.1.1*).

Dentro de este contexto, a continuación se destacan las siguientes citas (Lemire *et al.*, *op. cit.*) que dan marco al desarrollo de la disciplina emergente de la cartografía conceptual:

“... la “cartografía conceptual” emerge como un dominio transdisciplinario y se convierte en un modo de razonamiento analógico capaz de tratar eficazmente la información como un conjunto de relaciones visuales; una manera distinta de comunicar, un nuevo método de pensar y representar en la era de la memoria artificial de las nuevas tecnologías de información y comunicación”.

“La [re]construcción del mundo a partir del cúmulo de conocimiento acumulado, por los medios, y por las personas que desean comunicar o explicar la existencia lógica de un conjunto de hechos, implica esta necesidad particular de la producción de [mapas de referencia conceptuales], como instrumentos de síntesis.

14 La Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea (2002) se refiere a los *sistemas de coordenadas*, como sistemas de identificación de elementos en un conjunto de puntos marcados con alguna característica. Estas características se denominan *coordenadas* (*vid. nota [III] en cap. 5*) y se puede considerar que dan la posición de un punto dentro del conjunto.

15 La Real Academia Española (2001) define *esquema* como: “Representación gráfica o simbólica de cosas materiales o inmateriales... atendiendo sólo a sus líneas o caracteres más significativos” .

A2.4.1 ¿Por qué resulta útil la cartografía conceptual?

“... los métodos visuales como la cartografía representan una ayuda en los procesos de construcción y asimilación de conocimientos, en el delineado y clarificación de ideas, así como en las diferentes maneras que tenemos para conocer y reconocer el mundo. Un proceso como éste es histórico, cultural, social y políticamente contingente e inevitablemente nos confronta con el surgimiento de un conjunto de nuevas preguntas, ideas y problemas” (http://www.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/art_sci.html, 2003).

“Gracias a la cartografía conceptual, es posible cortar el mundo en campos o dominios y localizar allí los términos que corresponden a las imágenes mentales que uno tiene de estos espacios lógicos” (Lemire *et al.*, *op. cit.*).

“Debido a que su arreglo bidimensional permite un mayor grado de conectividad entre los símbolos, los mapas exhiben una mayor productividad que los lenguajes artificiales en la tarea de permitir a los usuarios encontrar su camino dentro de un campo con la cual no está familiarizado” (Gordon, 1998).

“El tiempo afecta la semántica de los mapas. Por un lado los mapas tienen vigencia sólo durante cierto tiempo. Por otro lado los mapas pueden ser utilizados para representar circunstancias del presente, pasado o futuro. Son tres las maneras en que un mapa puede presentar información temporal: (i) Un mapa es un conjunto de hechos referidos a un tiempo particular, (ii) Un mapa puede resaltar las diferencias en varios tipos de información temporal y, (iii) Un mapa puede referir fenómenos dinámicos” (Gordon, *op. cit.*).

A partir de una modificación realizada a un texto encontrado en la Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea (*op. cit.*) en este trabajo se integran los siguientes cuestionamientos pertinentes desde el campo a la cartografía conceptual:

- 1) Preguntas orientadas a la caracterización del mundo conceptual, por ejemplo: ¿qué tipo de terreno conceptual existe en la coordenada “X”, y en la coordenada “Y”? o ¿cuál es la población de la región conceptual caracterizada por la coordenada “Z”?
- 2) Preguntas encaminadas a trazar rutas para la investigación del mundo conceptual: por ejemplo: ¿que camino se debe seguir para desplazarse desde la región conceptual “A” hasta la región conceptual “B”?, cuáles serían el conjunto de instrucciones para navegar desde la teoría “A” hasta la teoría “B”.
- 3) Preguntas tendientes a ubicar regiones conceptuales específicas, por ejemplo: ¿en qué parte del mundo conceptual se encuentran teorías de tipo “A” desarrolladas a partir de una *weltanschauung* de tipo “B”?
- 4) Preguntas relacionadas con la evolución dentro del mundo conceptual, por ejemplo: ¿cómo han cambiado los conceptos biocéntricos en los últimos 20 años?
- 5) Preguntas orientadas a la localización de escuelas y corrientes, por ejemplo: ¿en dónde se produce la mayor concentración de conceptos de tipo “B” debida a una *weltanschauung* de tipo “Y”?
- 6) Preguntas encaminadas a la previsión del tipo ¿qué pasaría si...?, por ejemplo: ¿qué pasaría si añadimos otra carretera conceptual a la autopista que rodea el paradigma “Z”?, ¿cuánto se incrementaría el

tráfico y dónde tendrían lugar los cambios?

A2.4.2 Fundamentos teórico-metodológicos de la cartografía

Andrade y Santa María (2003) mencionan que: “En términos prácticos, el ejercicio de elaborar mapas no es otra cosa que dibujar la realidad, empezando por lo más simple para, poco a poco ir creando un campo estructurado de relaciones que posibilita la traducción, a un mismo lenguaje, de todas las distintas versiones de la realidad que empiezan a ser subjetivamente compartidas... La elaboración colectiva de mapas desata procesos de comunicación entre los participantes y pone en evidencia diferentes tipos de saberes que se mezclan para poder llegar a una imagen colectiva”.

En una reflexión sobre la semántica de los mapas Gordon (*op. cit.*) comenta:

“... en los años 70, la teoría de la comunicación era quizás el paradigma dominante para entender como es que los mapas transmiten información (Robinson y Petchenik 1976). El marco teórico-metodológico resultante deriva de las aportaciones de la ingeniería sobre la transmisión de información y la reducción del ruido. Este típicamente consiste de una fuente (cartógrafo) ligada a un receptor (usuario del mapa) vía un canal (el mapa en sí mismo), requiriendo en ocasiones de un codificador entre la fuente y el canal y un decodificador entre el canal y el receptor.

Otra teoría influyente ha sido la semiótica... si aceptamos que un mapa es una signo icónico de la región representada. También es posible presentar lógicamente la información en un mapa usando un sistema de semántica formal (Pratt, 1994), donde el mapa es analizado como un conjunto finito que combina símbolos con expresiones geométricas. La semántica formal tiene la ventaja, en comparación con la semiótica, de ser un sistema compuesto. Cada símbolo dentro del mapa es definido y está sujeto, en su interacción con otros símbolos, a un conjunto de reglas. De esta forma, el significado del mapa en su conjunto es una función del significado de sus partes.

Tanto al nivel de elaboración como al de uso, en un mapa existe una tensión entre la información espacial y la simbólica. Si el mapa va a ser usado para razonar sobre el mundo, ambos tipos de información deberán ser analizados como una unidad. Tanto la semántica como la teoría del canal sugieren como este razonamiento puede ser formalizado. Ambas teorías aplican a un nivel de correspondencia o conexión entre la situación de la producción y la situación del uso de los mapas.

Para poder entender un signo convencional, el usuario debe reconocer la intención del cartógrafo al usar cierta convención... De acuerdo con Lewis (1983: 164), ‘una convención es una regularidad en acción, o en acción y creencias, que si bien es arbitraria, se perpetúa a si misma ya que ella sirve a un conjunto de intereses común’.

Cualquier forma para almacenar o comunicar grandes cantidades de información requieren de un sistema de referencia. Al referenciar, se le otorga la posibilidad al usuario de navegar por la información seleccionando aquella que resulta relevante para sus propios propósitos. Los sistemas de coordenadas garantizan la correspondencia entre las propiedades espaciales del mundo y las medidas e inferencias que se realizan a partir de los mapas... La retícula o sistema de coordenadas provee un sistema común de referencia para cualquier tipo de mapas”.

ANEXO 3

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA EVOLUCIÓN NATURAL

“La materia viva, aunque blanda y suave al tacto, es en realidad, mucha más durable que el resistente acero y más estable que el granito más duro. Los océanos, las montañas y la totalidad de los continentes, han sufrido varios cambios durante los últimos dos mil millones de años; sin embargo, la materia viva ha permanecido no sólo indestructible durante ese tiempo sino que ha llegado a ser, aún, progresivamente más abundante”.

Paul B. Weisz (1963)

Los ecosistemas y los seres vivos que los forman pueden ser caracterizados como sistemas abiertos, que reducen su entropía¹⁶ interna a expensas de aumentar la entropía de su entorno. Son sistemas dinámicos, complejos y adaptativos, cuyo funcionamiento transcurre constantemente “en el límite del caos”. Para aclarar estas características, a continuación se incluyen varias citas tomadas de la literatura especializada:

“El orden molecular siempre se está moviendo en dirección al caos...; el orden se puede restablecer solamente si se introduce energía al sistema (Beck 1957, p. 209)... Todos los organismos vivos... tienen un sistema de vida organizado que está sujeto a esta ley... Es en el nivel de organización celular... donde podemos encontrar la maquinaria capaz de transformar energía...” (Smallwood y Green, 1985, pp. 97 y 114).

Una célula viva es un sistema abierto isotérmico de moléculas orgánicas que se ensambla, ajusta y perpetúa por sí mismo y opera según el principio de máxima economía de partes y procesos; promueve reacciones orgánicas ligadas consecutivamente, destinadas a la transferencia de energía y a la síntesis de sus propios componentes por medio de catalizadores orgánicos que ella misma produce... La eficacia con que [los organismos vivos] convierten la energía absorbida en trabajo es muy superior a la de las máquinas construidas por el hombre... De su entorno absorben una forma de energía que les es útil... para edificar y mantener sus propias e intrincadas estructuras... y entonces devuelven al ambiente una cantidad equivalente de energía, bajo una forma menos utilizable... [así], la célula viva... crea y mantiene su orden esencial a expensas de su entorno, al que transforma haciéndolo cada vez más caótico” (Lehninger, 1980, pp. 3, 4, 8, 9 y 14).

“La *segunda ley de la termodinámica* establece que, sin la entrada de energía, todo sistema tenderá a moverse de un estado organizado a uno desorganizado..., aumentando así su entropía... Los sistemas vivientes reproducen y crean orden... porque la tierra continuamente recibe energía del Sol” (Clayton y Radcliffe 1996, p. 18).

“El ambiente donde habitan los sistemas vivos nunca es, en sí mismo, estable,... [de él] los sistemas vivos deben... obtener flujos razonablemente constantes... Esto significa que los sistemas vivos y [su] jerarquía ecológica... deben mantener procesos de comunicación y control de tal forma que puedan estar al tanto de, responder, y en esa medida resistir, las perturbaciones del ambiente” (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 20).

“Los [ecosistemas] son sistemas altamente dinámicos y complejos, experimentan cambios profundos en el espacio y en el tiempo... Los sistemas cibernéticos de esta clase se caracterizan por su singular elegancia. No son simples mecanismos que puedan ser comprendidos por el análisis de sus partes” (Toledo, 1998, pp. 11 y 50).

“[Hay] tensión dinámica entre flexibilidad y estabilidad¹⁷, entre un comportamiento periódico y uno caótico... Este comportamiento es poco predecible. Si un sistema [así] es perturbado, la respuesta puede ser de magnitud proporcional a la magnitud de la perturbación, o desproporcionadamente pequeña o grande, dependiendo de las condiciones

16 En la mecánica estadística la entropía caracteriza el grado de desorden de un sistema. Si se considera al universo como un sistema aislado, donde todo proceso real es irreversible, el segundo principio de la termodinámica exige que la entropía aumente y que la energía disponible se degrade (Enciclopedia Salvat, 1971).

17 Portilla y Zavala. (1990, p. 45) definen estabilidad como: “Tendencia [de un sistema] a permanecer o regresar a un estado de equilibrio luego de una perturbación (ver también la nota 19 del cap. 2 y el desarrollo del subcap. A5.1 de estos anexos).

internas precisas del sistema en el tiempo... Una característica muy importante de los sistemas dinámicos es que ellos pueden ser ordenados y estables. Esta estabilidad es una propiedad emergente, una función de la interacción de los elementos individuales en el sistema. Un ecosistema, por ejemplo, puede ser mantenido en estado estable a través de la interacción dinámica entre las especies que lo constituyen... Los sistemas adaptativos... interactúan con su ambiente y cambian en respuesta a los cambios de éste..." (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, pp. 20 y 21).

El concepto de evolución, junto con los de cambio, diferenciación, mutación, replicación, ventajas competitivas y adaptación, son piezas clave para explicar el comportamiento de estos sistemas. Para tener una referencia acerca de estos importantes procesos, a continuación se reproducen algunas citas tomadas de la literatura:

"El hecho más impresionante acerca de la vida en nuestro planeta, es el de los vastos cambios que han ocurrido...; el cambio es una parte integral de la existencia..." (Smallwood y Green, *op. cit.*, pp. 171 y 173).

"El concepto de que los cambios y no la inmutabilidad son la regla del universo, es uno de los principios unificadores... de la Naturaleza... La evolución, como una sucesión ordenada y continua de cambios, es el tema fundamental que une a una vasta cantidad de hechos e información para constituir un panorama unificado, amplio y cohesivo de la Naturaleza... El concepto de cambio o evolución se aplica a todas las formas de materia y energía, ya sea.. [en forma de] sistemas inanimados... o... sistemas vivientes... La evolución biológica es simplemente un aspecto de la evolución total del cosmos...; se refiere al origen de la vida, el desarrollo y la diversificación experimentados por las plantas, animales y microorganismos actuales, a través de miles de millones de años. Como concepto, sostiene que todas las especies contemporáneas no fueron iguales a como son ahora, sino que han nacido y cambiado gradualmente a partir de otra especie ahora extinta... La principal tendencia evolutiva biológica ha sido el aumento de la especialización y complejidad de estructura y función... Las especies cuyos descendientes poseen variaciones hereditarias que las adaptan a un medio dado, tienden a sobrevivir en generaciones sucesivas, mientras aquellas que no están bien adaptadas son eliminadas, fenómeno conocido... como selección natural" (Nason, 1990, p. 665).

"El atributo más extraordinario de los organismos vivos es su capacidad de producir una réplica de sí mismos con fidelidad casi perfecta, no solamente una o dos veces, lo que ya sería bastante notable, sino por millares de generaciones... Esta extraordinaria capacidad para preservar su información genética es el resultado de la complementariedad estructural. Una hebra de ADN (ácido desoxirribonucleico) actúa como patrón para la réplica enzimática de otra hebra de ADN estructuralmente complementaria... No es frecuente que se produzcan errores o mutaciones¹⁸, pero incluso éstos no siempre son perjudiciales, y pueden resultar ventajosos al permitir a una especie determinada modificar gradualmente su identidad, con objeto de adaptarse mejor a los cambios de su entorno durante el curso de la evolución" (Lehninger, *op. cit.*, pp. 3,4, 12 y 13).

18 Una mutación es un cambio en la secuencia de bases del ácido desoxirribonucleico (ADN) de un organismo... Tales errores ocurren espontáneamente con una frecuencia de $10 \exp(-7)$ a $10 \exp(-11)$. Las *mutaciones* son la materia prima de la evolución. La evolución tiene lugar cuando una nueva versión de un gen, que originalmente surge por una *mutación*, aumenta su frecuencia y se extiende a la especie gracias a la selección natural (Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea, *op. cit.*).

“A la luz de los conocimientos actuales es claro que las recombinación de genes¹⁹ (por reproducción sexual) y las mutaciones son las fuentes de variación para la selección natural... Los genes son la ‘materia prima de la evolución’... En efecto, la sexualidad proporciona una gran cantidad de permutas en la determinación de las características individuales, representando esto un medio para una sucesión de cambios continuos y graduales o variaciones en las características... La teoría moderna reconoce el papel del medio ambiente como factor que dirige, pero no causa, el cambio evolutivo...; [es] el factor... que determina cuáles variaciones sobrevivirán y cuáles se extinguirán. Esto se consume por la selección natural” (Nason, *op. cit.*, p. 688).

“El biólogo Richard Dawkins (1982 y 1988) ha caracterizado a los ‘replicadores activos germinales’ como los agentes fundamentales de la evolución... Un replicador es cualquier sistema que se reproduce a sí mismo o que es reproducido...; un replicador es activo si sus cualidades intrínsecas afectan la probabilidad misma de su replicación... Un replicador es germinal si tiene el potencial de reproducirse en forma indefinida. Las células no sexuales de nuestro cuerpo no son replicadores germinales, porque a pesar de que ellas pueden reproducirse una gran cantidad de veces a lo largo de su lapso vital, una vez que el individuo muere es seguro que su replicación cesará. Por otro lado, las células sexuales, y en forma más particular el material genético contenido en ellas, son replicadores germinales porque ellos pueden ser transmitidos en forma “indefinida”, de generación en generación” (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, pp. 28 y 29).

“Ningún proceso de replicación está libre de errores, un sistema replicante inevitablemente registrará... variaciones conforme es replicado o se replica. Mientras que la mayoría de los “errores” introducidos... van en detrimento de la “capacidad reproductiva”..., ocasionalmente un cambio aleatorio puede mejorarla. Desde luego que esto ocurrirá sólo si el replicador es activo... Si además... es germinal, entonces existe la posibilidad de una acumulación indefinida de mejoras en el sistema replicador. Eso es [la] evolución... La idea de capacidad reproductiva es crucial..., mide la capacidad de los sistemas replicadores de reproducirse a sí mismos. Nuestro entendimiento de la evolución natural esta basada en la idea de que cualquier cambio que incremente la capacidad reproductiva probablemente se propagará, mientras que los cambios que disminuyan dicha capacidad serán desfavorecidos por la evolución... En el caso de sistemas que se reproducen a sí mismos, existen dos componentes separados de aptitud reproductiva: a) la misma actividad de reproducción (producto en sí de la evolución) y, b) cualquier otro factor que aumente las probabilidades de reproducirse” (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 29).

“La evolución es un caso especial... de un fenómeno más general, usualmente presente en... los sistemas más complejos, llamado adaptación [vid. nota [5] en cap. 1, nota 15 en cap. 2 y subcaps. A5.1, A5.2 y A5.4 en los anexos]. A diferencia de la evolución, la adaptación... no requiere de... replicadores activos germinales... La consideración clave para un sistema de adaptación es la estabilidad..., [que es la] tendencia a resistir cambios promovidos por fuerzas externas... Los estados... más estables tenderán inevitablemente a existir por más tiempo... En los sistemas adaptativos, la estabilidad reemplaza a la aptitud reproductiva” (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 30).

¹⁹ Un *gen* es una partícula de material genético que determina la herencia de una característica determinada, o de un grupo de ellas. En términos moleculares puede definirse como la secuencia lineal de nucleótidos considerada como unidad de almacenamiento de información. Los genes están localizados en los cromosomas dentro del núcleo celular... siendo el ácido desoxirribonucleico (ADN), una molécula que representa la columna vertebral del cromosoma (Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea, *op. cit.*).

“Como el sistema terrestre evoluciona al paso del tiempo, los factores ambientales que dan forma a los procesos de evolución también cambian. Esto altera las presiones de selección relativas y el equilibrio de las ventajas evolutivas y adaptativas... Existen puntos críticos de cambio para los sistemas, más allá de los cuales cualquier subsistema (por ejemplo, una especie) no puede subsistir... Pueden ocurrir pérdidas irreversibles de manera natural” (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, pp. 13 y 32).

“Es importante entender que la “aptitud para evolucionar” de un organismo no es constante, cambia conforme la evolución en sí misma modifica los parámetros ambientales, de cara a los cambios ambientales más generales en cuyo seno la reproducción tiene lugar. Esto resulta en una variedad sorprendente de efectos evolutivos, como secuencias fenotípicas donde... coevolucionan sistemas depredador-presa, el primero desarrollando mecanismos para cazar y el segundo para evitar la captura, [y] simbiosis, que van desde la coevolución de comportamientos cooperativos, o comensalismo, hasta la simbiosis verdadera” (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 29).

ANEXO 4

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EL DESARROLLO HUMANO

*“No se integró al paisaje como los demás seres vivos, lo
modeló”*

Shepard (1976)

A4.1 El desarrollo y sus conceptos afines

El concepto “desarrollo” ha estado ligado a otros conceptos; algunos de los que más lo han influenciado son analizados por Sunkel y Paz, (1988, p. 22) “... Hay una serie de nociones que cumplieron, o cumplen, un papel similar al que ahora desempeñan las de desarrollo y subdesarrollo, y que no es difícil encontrar en el avance del pensamiento económico. Los conceptos de riqueza, evolución, progreso [e] industrialización..., que corresponden a distintas épocas históricas, y al consiguiente avance del pensamiento económico, expresan sin duda preocupaciones similares a las que se advierten en la idea de desarrollo”.

Cuadro C.A4.01. Conceptos del “desarrollo”.

CONCEPTOS UTILIZADOS PARA HABLAR DE "DESARROLLO".									
CONCEPTOS	Escuelas	Representantes	Ideología	Métodos	Siglos	Indicador de prosperidad	Motor Económico	Hechos	Visión
Riqueza	Clásica	A. Smith y J. S. Mill	Capitalista	Mecanicista	XVIII y XIX	Riqueza	Orden natural	Revolución Industrial	Macroeconómica
Evolución	Neoclásica	A. Marshall	Capitalista	Determinismo	XIX	Riqueza	Evolución natural	Auge del Capitalismo	Despreocupada
Progreso	Neoclásica	Condorat	Capitalista	Optimista	XVIII	Riqueza	Innovación técnica	Auge del Capitalismo	Microeconómica
Industrialización	Social-Capitalista	Lenin, Hamilton y List	Social-Capitalista	Expansionista	XX	Riqueza	Desarrollo industrial	Guerra Mundial	Macroeconómica
Crecimiento	Neoliberal	Schumpeter y Keynes	Capitalista	Expansionista	XX	Ingreso, capacidad productiva y ocupación.	Innovación tecnológica	Crisis años 20 y 30	Macroeconómica

Fuente: Integración propia a partir de material de Sunkel y Paz (*op. cit.*).

A4.1.1 Desarrollo vs. riqueza (Sunkel y Paz, *op. cit.*, pp. 22 y 23).

El concepto de “riqueza” es fundamental en el pensamiento de los autores clásicos como Adam Smith y J. S. Mill. Tiene su base histórica principalmente en el siglo XVIII, que presencia los comienzos de la Revolución Industrial y una gradual liberalización del orden económico. Está estrechamente relacionado con la filosofía individualista y liberal del Derecho y el Estado, [y con] el sistema de la libre concurrencia económica que descansa sobre los principios de libertad individual, propiedad privada, sucesión privada de los medios materiales de producción (tierra y capital), y libertad de los contratos (Wagner A., 1904, pp. 1 a 8).

Para esta línea del pensamiento, el concepto de riqueza se refiere en forma directa al potencial productivo de una comunidad, que se traduciría en “aquel conjunto máximo de bienes que un país puede obtener, dada la naturaleza de su suelo, su clima y su situación respecto de otros países”. Entre los clásicos, esta idea va asociada a una determinada manera de percibir el funcionamiento de la **sociedad**, concebida como un conjunto de individuos o unidades económicas que se comportan según una serie de leyes y principios inmutables, que definen el funcionamiento del sistema o mecanismo económico. [Para esta escuela,] la riqueza se considera el indicador de la prosperidad y el desarrollo de las naciones, y representa un potencial productivo para aquellos bienes que un país genera. La riqueza sólo la alcanzan las sociedades organizadas jurídica e institucionalmente de acuerdo con la filosofía del derecho natural. La idea de riqueza se refiere, en efecto, a una situación potencial óptima que podría llegar a alcanzarse, o a la que se tendería como límite, si la sociedad se organizará de acuerdo con un orden individualista “natural”, de manera que nada obstaculizara un aprovechamiento óptimo de los recursos de que se dispone.

Como crítica a lo anterior, Sunkel y Paz argumentan que la idea de desarrollo se centra en un proceso permanente y acumulativo de cambio y transformación de la estructura socioeconómica, y no en las condiciones que requiere el funcionamiento óptimo de un determinado sistema o mecanismo económico.

A4.1.2 Desarrollo vs. evolución (Sunkel y Paz, *op. cit.*, pp. 23 y 24).

Evolución es una idea de origen y connotación esencialmente biológicos (Lamarck, Lyell y Darwin). Implica las nociones de secuencia natural de cambio y mutación gradual y espontánea, y coincide con la expansión de la Economía Capitalista²⁰ durante el siglo XIX. La concepción evolucionista del proceso económico es de fundamental importancia para el “pensamiento económico neoclásico”, pues justifica el método de análisis marginal del equilibrio que lo caracteriza. La teoría neoclásica, fiel a la tradición científica, recurre a la observación de las variaciones infinitamente pequeñas de los elementos parciales del sistema. El supuesto de que [es posible mantener constantes todas las variables, mientras el experimentador altera una de ellas], es el pilar fundamental del instrumento analítico neoclásico.

Como contraste, para Sunkel y Paz, el desarrollo no comparte la noción de naturalidad y espontaneidad que encierra la concepción evolucionista, ni la de mutación gradual y continua. Por el contrario, el desarrollo exige transformaciones profundas y deliberadas, cambios estructurales e institucionales, un proceso discontinuo de desequilibrios más que de equilibrio. Existe, pues, una discrepancia metodológica fundamental entre lo que requiere el análisis del desarrollo y lo que ofrece la teoría neoclásica.

A4.1.3 Desarrollo vs. progreso (Sunkel y Paz, *op. cit.*, p. 24).

Otro concepto estrechamente asociado al anterior en esta misma escuela de pensamiento es la noción de “progreso” desarrollada en la segunda mitad del s. XVIII, que tuvo uno de sus más caracterizados expositores en Condorat. Se introduce aquí una nota optimista y secularizadora que está ligada directamente a la aplicación de la ciencia a las actividades productivas, a la incorporación de nuevas técnicas y métodos y, en general, a la modernización de las instituciones sociales y de las formas de vida. El auge del capitalismo en el siglo XIX estuvo estrechamente vinculado a este tipo de fenómenos; así, la innovación técnica²¹ se concebía como la fuerza motriz del capitalismo y como un fenómeno inherente a la mecánica de este sistema.

Los economistas neoclásicos no atendieron a las leyes de la dinámica del sistema, sino al comportamiento de las unidades económicas individuales, el papel de los mercados (*vid.* nota [III], cap. 2) y el sistema de precios, como instrumentos de asignación de los recursos y las remuneraciones a los factores productivos.

Para Sunkel y Paz el desarrollo comparte, con la idea de progreso, la preocupación por el adelanto técnico y la aplicación de nuevos métodos para el mejor aprovechamiento del potencial productivo, pero no comparten la misma posición optimista y automática que permitía suponer que en el adelanto técnico residía la causa fundamental del avance económico. Se preocupan también por los efectos que el avance técnico tiene, desde el punto de vista de la capacidad de acumulación, sobre la distribución del ingreso y la asignación de recursos, aspecto un tanto ajeno a la idea de progreso.

20 Sistema económico en el que los individuos y las empresas llevan a cabo la producción y el intercambio de productos mediante complejas transacciones en las que intervienen los precios y los mercados. Aunque tiene sus orígenes en la antigüedad, el desarrollo del capitalismo es un fenómeno europeo; fue evolucionando en distintas etapas, hasta considerarse establecido en la segunda mitad del siglo XIX. Desde Europa, y en concreto desde Inglaterra, el sistema capitalista se fue extendiendo a todo el mundo, siendo el sistema socioeconómico predominante hasta el estallido de la I Guerra Mundial, tras la cual surgió en oposición un nuevo sistema socioeconómico, el Comunismo (Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea, *op. cit.*).

21 Algunos historiadores argumentan que la tecnología no es la única condición esencial para la civilización avanzada y/o industrial, sino que también la velocidad del cambio tecnológico ha desarrollado un ímpetu propio en los últimos siglos. Estas innovaciones tienden a transformar los sistemas de cultura tradicionales, produciéndose con frecuencia consecuencias sociales inesperadas. Por ello, la tecnología debe concebirse como un proceso creativo y destructivo a la vez (Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea, *op. cit.*).

A4.1.4 Desarrollo vs. industrialización (Sunkel y Paz, *op. cit.*, pp. 25 a 29).

El progreso industrial ha estado ligado en mayor o menor medida, a la urbanización, monetarización, trabajo asalariado, sindicalismos, seguridad social e independencia individual. El concepto de "industrialización" es en realidad, dentro de esta familia de nociones, el antecedente más inmediato del de "desarrollo económico". El desarrollo de la industria fue el aspecto más llamativo y dinámico tanto en los países avanzados como en los subdesarrollados, de manera tal que durante algún tiempo el desarrollo industrial se consideró incluso sinónimo de desarrollo económico.

La noción de industrialización, concebida como un proceso deliberado, tiene antecedentes antiguos. Nace generalmente como resultado del atraso relativo de determinados países frente a otros que han avanzado sustancialmente en el proceso de industrialización, y postula una política proteccionista frente a las potencias industriales. Es el caso de Estados Unidos, a mediados del siglo XIX y, posteriormente, de Alemania y Japón frente al crecimiento y expansión geográfica del potencial industrial de Inglaterra. Tiene sus exponentes principales en Hamilton en Estados Unidos, en List y en la escuela histórica alemana.

En el siglo XX el retraso en el avance del capitalismo en Rusia, y la revolución política registrada en ese país, posibilitan la creación de una Economía Socialista Planificada²², dedicada fundamentalmente a la organización acelerada de una economía industrial. Marx y Lenin son los principales exponentes del pensamiento económico que se percibe detrás de estos esfuerzos por constituirse en una potencia industrial moderna. Alemania e Italia (atrasadas industrialmente) fueron impulsadas por los regímenes nazi y fascista, respectivamente, a estimular a la industria tanto para fines bélicos como en busca de la autosuficiencia. América Latina hizo esfuerzos por industrializarse y diversificar las economías de la región para superar la dependencia externa. Algunas minorías sociales alcanzaron niveles de vida similares o más elevados que en los propios países industriales, si bien hasta la fecha persisten agudas desigualdades en la distribución del ingreso y no se ha alcanzado una capacidad de crecimiento autosostenido.

La Revolución Industrial creó un sinnúmero de productos para satisfacer las necesidades del ser humano, y se convirtió en uno de los principales motores generadores de riqueza. Sin embargo, no todos participaron de las ganancias; de hecho, se acentuaron las diferencias sociales lo cual dio lugar a una brecha de desarrollo cada vez más intolerable entre los diferentes pueblos del mundo.

22 Ideología política cuya principal aspiración es la consecución de una sociedad donde los principales recursos y medios de producción pertenezcan a la comunidad y no a los individuos. En teoría, esto permiten el reparto equitativo de todo el trabajo en función de la habilidad, y de todos los beneficios en función de las necesidades. Algunos de los conceptos de la *sociedad comunista* suponen que, en último término, no se necesita que haya un gobierno coercitivo ni legisladores. Sin embargo, hasta alcanzar este último estadio, el *comunismo* debe luchar, por medio de la revolución, para lograr la abolición de la propiedad privada; la responsabilidad de satisfacer las necesidades públicas recae, pues, en el Estado. La idea de una *sociedad comunista* surgió, a principios del siglo XIX, como respuesta al nacimiento y desarrollo del *capitalismo moderno*, donde el término *comunismo* pasó a describir al socialismo científico, la filosofía establecida por Karl Marx y Friedrich Engels a partir de su Manifiesto Comunista. Desde 1917, el término se aplicó a aquellos que consideraban que la Revolución Rusa era el modelo político ideal, uniendo el marxismo ortodoxo con el leninismo, creador de una verdadera praxis revolucionaria (Enciclopedia Microsoft® Encarta® en línea, *op. cit.*).

A4.2 Tendencias actuales sobre el concepto de “desarrollo”

Sunkel y Paz (*op. cit.*, p. 22) mencionan: “Un análisis comparativo de los conceptos [anteriores], examinados desde el punto de vista de la realidad histórica concreta donde surgieron, de la escuela económica que integran y la visión cultural general a que pueden ser asimiladas, permite apreciar que existen notables diferencias entre esas nociones y el nuevo concepto [de desarrollo]; además permite verificar que las escuelas de pensamiento económico correspondientes a cada una de esas nociones —y las políticas de desarrollo que de ellos se derivan — en modo alguno se ajustan a la nueva tarea del desarrollo”.

En el cuadro C.A4.02. se muestran las tendencias actuales sobre la concepción del “desarrollo”.

Cuadro C.A4.02. Tendencias actuales del “desarrollo”.

TENDENCIAS ACTUALES SOBRE EL CONCEPTO DE DESARROLLO									
ENFOQUE	Escuela	Representantes	Ideología	Participación gubernamental	Siglos	Nivel de desarrollo	Proceso de desarrollo	Enfoque	Visión
Crecimiento	Neoliberal	Schumpeter/Keynes	Capitalista	Promotores / Inversionistas	XX	Ingreso per capita	Tasa de crecimiento	Deductivo	Macroeconómica
Etapas	Desarrollo Económico	Lewis/Clark/Hagen /Rosenstein/Rodan/Rostow/Germani	Capitalista	Flexible	XX	¿Ingreso per capita?	¿Tasa de crecimiento?	Inductivo	Parcial (tiempo)
Cambio Estructural	Desarrollo Integral	Prebisch / Furtado / CEPAL	Humanismo	Planificador	XXI	Indicadores del Desarrollo Humano	Tasa de desarrollo	Estudio Histórico totalizador	Macroentorno

Fuente: Integración propia a partir de material de Sunkel y Paz (*op. cit.*).

A4.2.1 EL desarrollo como “crecimiento” (Sunkel y Paz, *op. cit.*, pp. 25 y 30 a 32).

Un concepto más reciente asociado estrechamente a la teoría macroeconómica, es el de “crecimiento”. En cierto modo es similar al concepto de “evolución”, por lo menos en lo que se refiere al aspecto de mutación gradual y continua que le es inherente; también incorpora el de “progreso”, en el sentido de acentuar la importancia fundamental de las innovaciones técnicas en el proceso de crecimiento. Sin embargo, no comparte la posición optimista de la expansión del capitalismo inherente a las nociones de “evolución” y “progreso” propias de la escuela [económica] neoclásica.

La “teoría del crecimiento” nace de la preocupación por las crisis y el desempleo y la aparente tendencia al estancamiento del sistema capitalista en las décadas de 1920 y 1930. Tal problemática lleva a destacar la importancia de la acción deliberada de la política económica para mantener un ritmo expansivo que asegure la ocupación plena... La tasa de inversión, el financiamiento externo, los criterios de prioridad en la asignación de recursos, la movilización de los ahorros internos, etc., constituyen las preocupaciones fundamentales de quienes piensan en el desarrollo como si fuera un problema de crecimiento.

En esta concepción del desarrollo, prácticamente se ignoran los aspectos relacionados con la productividad de las inversiones, las condiciones institucionales, sociales, políticas y culturales que influyen sobre el efecto y el grado de utilización de la capacidad productiva de los recursos naturales y humanos, así como las consecuencias de dichas inversiones sobre las condiciones de vida de la población, la distribución del ingreso, la concentración regional de la actividad económica, etc. Se admite, en efecto, que hay un sistema económico que funciona tal como lo supone la teoría neoclásica y keynesiana. El problema de los países subdesarrollados aparece así reducido casi por completo al de una mayor capacidad de acumulación, y su desarrollo quedaría asegurado con la elevación de las tasas de ahorro e inversión. Cuando dicho pronóstico implícito no se cumple, como ocurre con frecuencia, ello se atribuye a que el sistema económico es, en algún

sentido “anormal”, o se pretende que presenta desviaciones con respecto a como debería ser. La reacción del economista tiende entonces a atribuir tales problemas, institucionales o políticos, a la falta de liderazgo, y cuando no, a situaciones vinculadas a actitudes y valores, cuestiones todas que escapan su ámbito de análisis.

En las teorías del crecimiento no aparecen las ideas de diferenciación del sistema productivo, de cambios institucionales, dependencia externa y otras propias del desarrollo; se suele definir el nivel de desarrollo en términos de ingreso por habitante, y el proceso de desarrollo en términos de tasa de crecimiento. Este mismo criterio lleva también a establecer nóminas de países ordenados según su nivel de ingreso medio por habitante, de donde se deduce en seguida que aquellos que están por encima de cierto límite arbitrariamente escogido serán considerados “países desarrollados”.

El problema del “subdesarrollo” se enfoca como un proceso de perfeccionamiento desde formas primitivas de actividad del sistema económico hacia formas más modernas y perfectas, como las que idealmente existen en los países desarrollados. Desde el punto de vista prospectivo o ideológico esta postura admite en realidad que el objetivo del desarrollo es llegar a tener el mismo tipo de sistema económico, social y político que el existente en los países de alto grado de desarrollo; es decir, implícitamente, consiste en concebir el desarrollo como un proceso de avance hacia un capitalismo maduro.

Al criticar la reducción de la noción de desarrollo a la de crecimiento, Sunkel y Paz argumentan que las nociones de subdesarrollo y desarrollo conducen a una apreciación muy diferente, pues según ellas las economías desarrolladas tienen una conformación estructural distinta de la que caracteriza a las subdesarrolladas. Es por esto que los mecanismos de acumulación, de avance tecnológico, de asignación de recursos, de repartición del ingreso, etc., son de diferente naturaleza en uno y otro caso, y existen vinculaciones entre los dos grupos que tienden a favorecer a uno de ellos en perjuicio del otro.

A4.2.2 El desarrollo como “sucesión de etapas”(Sunkel y Paz, *op. cit.*, pp. 32 a 34).

En contraste con la noción de desarrollo como crecimiento, que es una [interpretación] enteramente deductiva, hay otra línea de pensamiento que, sin apartarse demasiado de su contenido ideológico y metodológico, procede en cierto sentido en forma inversa, es decir, adopta la vía inductiva partiendo de [alguna] caracterización del subdesarrollo. Con éste, concebido como “el problema del subdesarrollo”, se elaboran teorías que explican el estado o etapa del mismo y de estas teorías; a su vez, se extraen las correspondientes conclusiones con respecto a la política a seguir.

Esta [interpretación] ha suscitado también numerosos esfuerzos y políticas recientes en materia de desarrollo, concebido éste como un esfuerzo de modernización. Trátase del desarrollo de la comunidad, la racionalización de la administración pública, los esfuerzos por aumentar la productividad [en los sistemas de intervención] y, en general, de la racionalización o modernización en el sentido de los valores, actitudes, instituciones y organizaciones de las sociedades desarrolladas.

En los autores que siguen estas formas de análisis de los problemas del desarrollo se observa, en general, que este proceso es concebido como una sucesión de etapas que se recorren desde la más primitiva o tradicional a la más desarrollada o moderna, pasando por varios niveles o estadios intermedios que tienen determinadas características... La nota común en cuanto a método es, por una parte, la aplicación de esta secuencia descriptiva como forma de analizar el proceso de desarrollo y, por la otra, el carácter parcial de las teorías, que asignan el carácter de variable causal básica a una de las características del subdesarrollo. En cuanto al contenido ideológico subyacente en esta escuela se trata también, como en el caso anterior, de concebir el desarrollo de las sociedades subdesarrolladas como el camino hacia el tipo de sociedad que se concibe, implícita o explícitamente, como ejemplo o ideal: la moderna sociedad industrial.

Un avance considerable con respecto a [la interpretación] del desarrollo como crecimiento [es que]... no se limita a los aspectos económicos sino que considera igualmente los de orden institucional y social como variables importantes en el análisis. [Sin embargo], cuando se exagera... y se trata aisladamente la variable escogida como elemento causal unívoco del proceso, se cae en una visión parcial y mecanicista, [y se pierde] capacidad analítica para explicar el paso de una etapa a otra, es decir, el proceso de cambio estructural.

A4.2.3 El Desarrollo como “cambio estructural” (Sunkel y Paz, *op. cit.*, pp. 35 a 39).

[Esta interpretación del desarrollo] considera que las políticas de desarrollo no deben formularse en función de una determinada tasa de crecimiento postulada *a priori*, sino de acuerdo con la viabilidad de dichas políticas y de los requisitos tecnoeconómicos de las mismas, de donde resultará cierta tasa de crecimiento. De esta manera pone el acento sobre un conjunto de reformas estructurales, con el Estado como orientador, promotor y planificador, y en una reforma sustancial de las modalidades de financiamiento externo y del comercio internacional, donde el desarrollo debe medirse en términos de indicadores económicos, sociales y políticos que expresen la dirección y magnitud del cambio.

No se admite que el subdesarrollo sea un “momento” en el avance continuo (interpretación del desarrollo como crecimiento) o discontinuo (interpretación del desarrollo como sucesión de etapas) de una sociedad económica, política y culturalmente aislada y autónoma. Por el contrario, basándose sobre la observación histórica y sistemática, se postula que el subdesarrollo es parte del proceso histórico global de desarrollo; ambos se vinculan y se condicionan mutuamente, como si fueran las dos caras de una misma moneda. La diferencia principal radica en que la estructura desarrollada, en virtud de su capacidad endógena de crecimiento, es la dominante, mientras que la estructura subdesarrollada, dado el carácter inducido de su dinámica, es dependiente. Esto aplica tanto para la relación entre países como entre regiones.

El problema fundamental del desarrollo de una estructura subdesarrollada aparece así como la necesidad de superar su estado de dependencia, transformar su estructura para obtener una mayor capacidad autónoma de crecimiento y una reorientación de su sistema económico que permita satisfacer los objetivos de la sociedad; significa lograr una creciente eficacia en la manipulación creadora de su entorno natural, tecnológico, cultural y social, así como de sus relaciones con otras unidades políticas y geográficas. Esto implica una reorientación de la política de desarrollo tanto en lo interno como en las relaciones internacionales; sólo puede basarse en la participación social, política y cultural activa de nuevos grupos sociales antes excluidos y marginados, y esa participación debe hacerse presente tanto en la formulación de objetivos de la sociedad como en la tarea de alcanzarlos.

Como las posibilidades de acción social están condicionadas por la naturaleza de las vinculaciones externas económicas, políticas, tecnológicas y culturales (Myint, H., 1954, pp. 151 a 151)... la definición de desarrollo destaca explícitamente el grado de control que la nación tiene sobre esas influencias externas tan significativas... Desde este punto de vista, se hace resaltar la importancia decisiva que adquiere el fortalecimiento de la cultura nacional —otro aspecto de la participación— por su carácter determinante en relación con la naturaleza de las aspiraciones sociales. Del mismo modo se acentúan los aspectos relacionados con la capacidad de investigación científica y tecnológica, por ser éstas elementos determinantes —junto con la estructura del poder— de la capacidad de acción y manipulación tanto interna como de las vinculaciones externas del país... Esta [perspectiva] metodológica significa también que el desarrollo es algo que algunos grupos de la sociedad desean, producto de la acción de agentes sociales y, por consiguiente, es necesario identificar a quiénes interesa el desarrollo y para qué, así como a quiénes perjudica y por qué, de manera tal que los grupos sociales que persiguen la meta del desarrollo puedan precisar sus estrategias de acción.

Se reconoce, desde luego, que esta posición metodológica tiene un sentido valorativo o ideológico, es decir, que implica una concepción *a priori* sobre lo que debe ser... Lo novedoso quizá, en esta [perspectiva] metodológica es justamente que no acepta la neutralidad de las ciencias sociales, y que afirma que ésta siempre tiene un sentido valorativo si aspira a ser ciencia para la acción. Sentada esta interpretación, y justamente para mantener la objetividad, fue preciso, y de hecho es la única manera de llegar a tal objetividad, realizar el esfuerzo de definición precedente para que dicha postura ideológica quede perfectamente explícita.

Así el desarrollo, concebido como proceso de cambio social, persigue como finalidad última la igualación de las oportunidades sociales, políticas y económicas, tanto en el plano nacional como en relación con sociedades que poseen patrones más elevados de bienestar material. Sin embargo, esto no significa que dicho proceso tenga que seguir la misma trayectoria, ni deba conducir a formas de organización social y política similares a las que prevalecen en los países actualmente desarrollados. La posición adoptada implica la necesidad de buscar en la propia realidad y en la influencias que ésta sufre, por coexistir con sociedades desarrolladas, el proyecto de nación, las estrategias y políticas de desarrollo y las formas de organización que habrán de satisfacer las aspiraciones de los grupos en cuyo nombre se realiza la tarea del desarrollo.

En esta misma línea de ideas, Sánchez (1994, p. 131 a 132) considera que todo sistema que busque incrementar su nivel de desarrollo deberá orientar sus esfuerzos al fortalecimiento de su identidad, finalidad, autonomía y control, entendiéndose por cada uno de estos factores lo siguiente:

- **Identidad:** conjunto de características propias, distintivas y duraderas de un sistema que son importantes en su relación con otros sistemas de su mismo nivel de complejidad.
- **Finalidad:** un sistema tiene finalidad cuando fija y divulga, en forma participativa y plural entre todos los involucrados, el estado futuro que desea alcanzar.
- **Autonomía:** capacidad que tiene un sistema en diseñar su futuro y decidir sobre su realización.
- **Autocontrol:** capacidad de reconocer y actuar frente a las desviaciones, revalorándolas a la luz de las nuevas circunstancias y de los nuevos fines.

ANEXO 5

CONCEPTOS BÁSICOS PARA COMPRENDER LA SUSTENTABILIDAD

“En el caso de la sustentabilidad, nosotros (todo la humanidad) somos realmente sus creadores”.

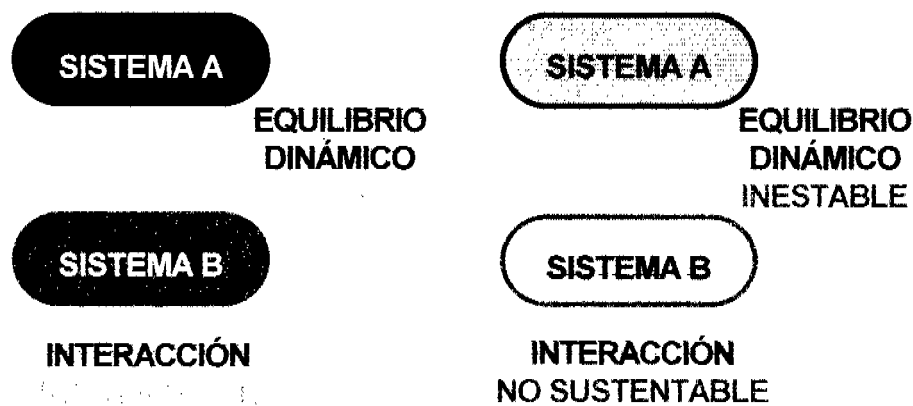
Bell y Morse (1999)

Si queremos encarar el reto del desarrollo sustentable, afirman Munasinghe *et al.* (1995), será necesario replantear y reorganizar muchos de los conceptos ampliamente usados sobre el desarrollo. El concepto de desarrollo está suficientemente estudiado, pero aún falta mucho por hacer antes de poder definir y medir a la sustentabilidad. Se requiere de una mayor comprensión científica de los requerimientos de ésta; definiciones claras y parámetros de medición sencillos.

A5.1 ¿Qué se puede entender por “sustentabilidad”?

En una aproximación muy intuitiva se podría decir que la sustentabilidad es un condición de estabilidad²³ que se da en la interacción entre dos o más sistemas. Si se alterasen los equilibrios dinámicos²⁴ que mantienen dicha relación, a tal grado que se rompiese la condición de estabilidad entre ellos, tarde o temprano su coexistencia se tornaría imposible.

Figura F.A5.01. Sustentabilidad y equilibrios dinámicos.



Sustentable no significa estático, más bien significa un estado de equilibrio dinámico entre fuerzas que interactúan. Un punto de equilibrio puede llegar a experimentar, a través del tiempo, diferentes transiciones²⁵.

La Tierra es un sistema complejo, adaptativo, que ha estado sujeto a transiciones asociadas a procesos naturales (evolución) desde su origen, hace aproximadamente unos 4,500 millones de años, así como a transiciones asociadas a procesos humanos (desarrollo) desde hace unos 40 mil años. Sin embargo no fue sino hasta el advenimiento de la Revolución Industrial, hace apenas 2 siglos, que los patrones de consumo derivados del crecimiento poblacional, y la dinámica de la producción industrial, comenzaron a amenazar la estabilidad de la interacción entre los sistemas humanos y el entorno que les da sustento. A este respecto, Clayton y Radcliffe (1996, pp. 6 y 7) comentan:

“... existe un consenso de que la transición a un estilo de vida más sustentable implicará dar pasos para reducir el riesgo de que en algún tiempo futuro los problemas ambientales puedan afectar seriamente a la especie humana, garantizando así que las futuras generaciones tengan [la posibilidad] de una existencia digna”.

23 Habilidad de un sistema para resistir la perturbación (Clayton & Radcliffe, 1996, p. 26). Ver también notas 19 cap. 2 y 16 en el anexo A3.

24 En ecología, se refiere a la situación en que los flujos de entrada y salida de un stock son iguales. Así, los contenidos del stock cambian continuamente, pero su nivel medio permanece constante (Meadows *et al.*, 1992)

25 Para Clayton y Radcliffe (1996, p. 41) una *transición* es un cambio cualitativo en el comportamiento del sistema.

Para profundizar sobre los conceptos de “estabilidad” y “equilibrio dinámico”, así como su relación con el concepto de sustentabilidad, a continuación se reproducen varias citas tomadas de la literatura:

La vida en la Tierra ha evolucionado dentro de un fenómeno único, complejo y hermoso, en el cual coexisten tanto el cambio como la estabilidad... Los procesos geoquímicos y bioquímicos han coevolucionado en este planeta, y han encontrado un cierto número de puntos de equilibrio dinámico... La estabilidad es el resultado de [flujos] encadenados, en los cuales cada especie desempeña un papel, con poca o nula preocupación hacia la complejidad de la dinámica ecológica, biológica, biogeoquímica y física del sistema del cual forma parte (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, pp. IX y 60).

Existen una serie de procesos biológicos que juegan un papel activo en el mantenimiento de las condiciones ecológicas actuales... Estos procesos son dinámicos y responden a las circunstancias cambiantes (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 31).

Un ecosistema es saludable y libre del “síndrome del desastre” si, y solamente si, es globalmente estable y sustentable. Esto es, si es activo y mantiene su organización y su autonomía en el tiempo y, además, es resistente y capaz de absorber y usar creativamente todas las posibles perturbaciones externas (estrés²⁶) que puedan afectarlo (Costanza, *et al.* 1992, citados por Toledo, 1998, p. 51).

La salud del sistema se encuentra estrechamente vinculada a su sustentabilidad, que es una medida global y multidimensional de su organización, de su vigor y de su resiliencia (Peet, 1992, citados por Toledo, *op. cit.*, p. 51).

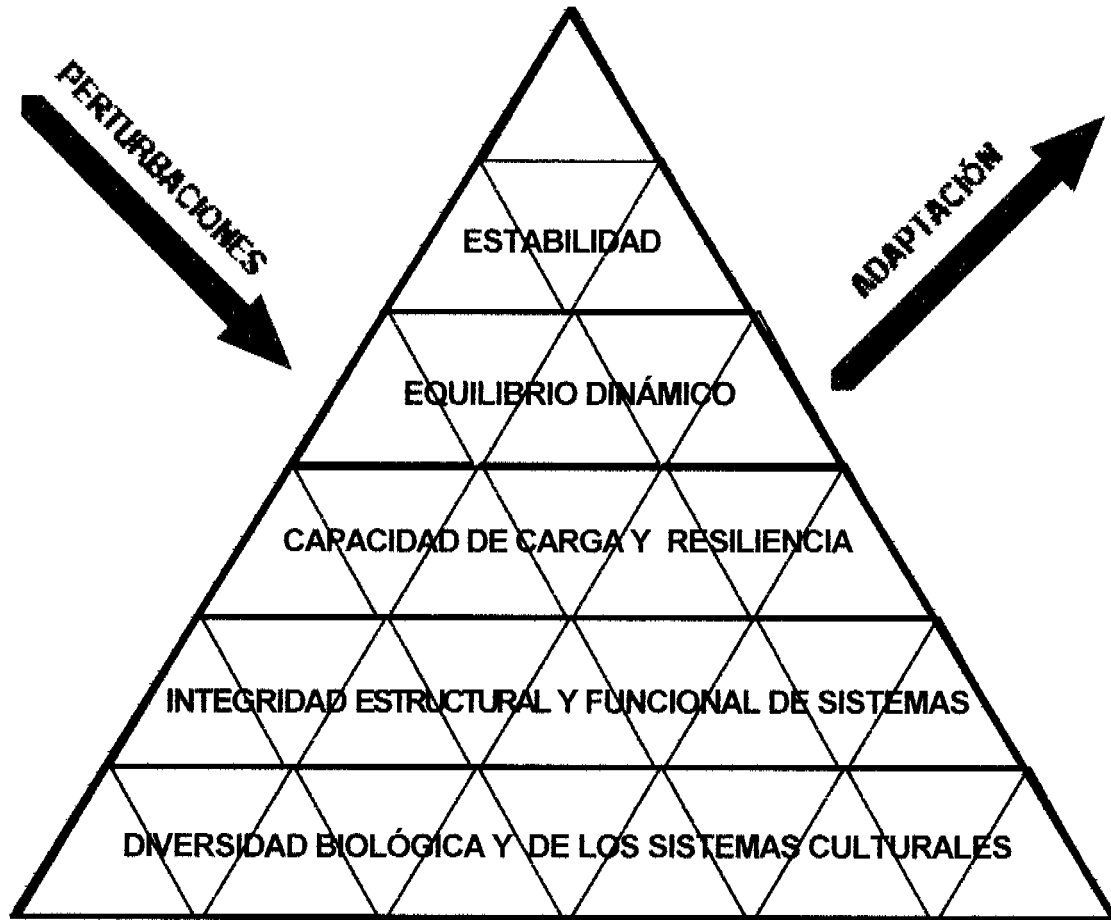
Existe una tendencia general de los sistemas para moverse hacia estados estables, [donde por] definición pasarán más tiempo. Desde luego que esa estabilidad es relativa. Ningún estado es completamente estable..., y a pesar de que el sistema pueda permanecer en regiones de estabilidad, éste se mantendrá siempre en movimiento... Este es un principio general del comportamiento de los sistemas, y puede ser observado en los patrones de evolución de la vida, que es la forma en la cual los sistemas biológicos y ambientales mantienen estabilidad y adaptación (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 45).

Durante nuestros 40,000 años de existencia como una especie cultural hemos tenido puntos de relativo equilibrio, marcados con períodos de cambio rápido...; ningún sistema viviente o social es estático. Los valores culturales cambian, los sistemas económicos y políticos se desarrollan, expanden y colapsan, y los sistemas ambientales evolucionan, crecen y perecen... Las sociedades se pueden volver política y ecológicamente inestables cuando algunos elementos claves del soporte político fallan, o cuando la disponibilidad de algunos recursos ambientales críticos caen por debajo de un mínimo necesario... La velocidad y escala del impacto humano en el ambiente global es tal que ahora se ha vuelto necesario preguntar ¿hasta qué punto es posible que nuestra especie esté elaborando su propio declive o aun extinción? (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, pp. IX y 4).

Aquellas sociedades que han alcanzado períodos de estabilidad, generalmente no parecen haber hecho planes específicos en pro de la sustentabilidad. Las costumbres o decisiones que tienen el efecto de mantener un balance particular entre sistemas humanos - sistemas naturales parecen soportar sociedades más aptas para sobrevivir... Existen ahora algunos problemas que sugieren que debemos comenzar a planear explícitamente para la sustentabilidad (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, pp. IX y 4).

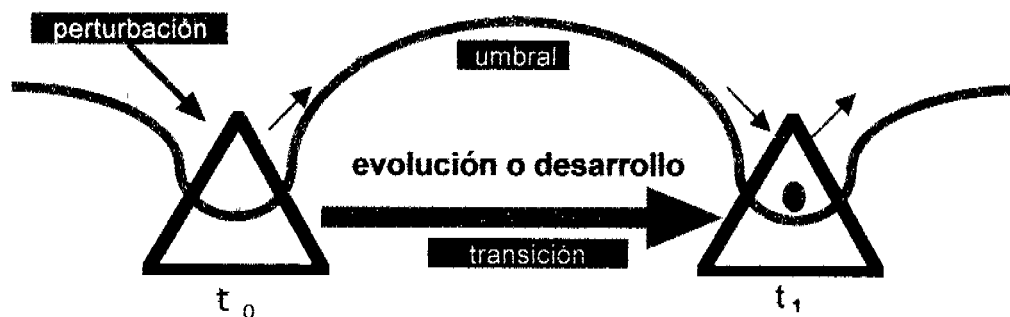
26 Estado de sobrecarga y tensión física o psíquica (Diccionario Enciclopédico Ilustrado, 2003).

Figura F.A5.02. La pirámide de la estabilidad.



Como se sugiere en la figura F.A5.02., la estabilidad de los equilibrios dinámicos que caracteriza a las interacciones sustentables está sujeta a diferentes tipos de perturbaciones²⁷. Cuando dichas perturbaciones rebasan cierto valor crítico, o umbral (vid. nota [XII], cap. 1), sobreviene una transición (evolución o desarrollo), misma que obliga a los sistemas involucrados a adaptarse a las nuevas condiciones (figura F.A5.03.)

Figura F.A5.03. Perturbaciones, umbrales y transiciones.



²⁷ *Perturbar*: Transtornar el orden y concierto de las cosas (Diccionario Enciclopédico Ilustrado, 2003).

A5.2 Perturbaciones, umbrales, transición y adaptación.

Los umbrales o valores críticos son de gran importancia para entender la dinámica que hace que una perturbación derive, o no, hacia una transición de los sistemas. Estas transiciones a su vez pueden, o no, llegar a una adaptación. Las siguientes citas dan cuenta de la importancia de estos conceptos:

El humano, como cualquier otra especie, requiere de un alto grado de estabilidad en la Naturaleza que lo provea continuamente de recursos esenciales... Diversos factores externos pueden romper dicha estabilidad y llevar a la Naturaleza hacia una transición que haga mas difícil o imposible la vida humana; sin embargo, cabe preguntarnos hasta que punto el patrón, actual o previsible del comportamiento humano también incrementa la probabilidad de que ocurra dicha transición (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 34).

La Naturaleza es un sistema muy complejo y robusto, capaz de tolerar un alto nivel de estrés; sin embargo, presenta umbrales. Cuando éstos son sobrepasados —por ejemplo, cuando los circuitos de retroalimentación²⁸ negativa son rotos— el sistema típicamente sigue una serie de transiciones hasta un nuevo estado (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 34).

En un punto de bifurcación se da un comportamiento estable al aproximar un valor crítico, sin embargo, rebasado este último, pequeños cambios en los valores de las variables de control resultan en diferencias drásticas en el comportamiento del sistema. Existen secuencias de puntos de bifurcación... frecuentemente en una cascada infinita, que nos llevan a la noción de “caos determinístico”... (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 41).

Las especies logran adaptarse bien a su nicho ambiental²⁹, y usualmente pueden sobrevivir a la mayor parte de las pequeñas perturbaciones pero, por lo común, la adaptación a cambios mayores es mucho más problemática y no siempre posible. Esto resulta así debido a una serie de razones, [entre otras]: es muy probable que cambios importantes deriven en una transición; los sistemas tienden a presentar varias características para ajustarse a diferentes condiciones; los sistemas pueden tener relativamente pocas posibilidades para enfrentar cambios de un tipo al cual ellos no han sido expuestos anteriormente; es posible que un sistema pierda su capacidad para resistir algunas presiones ambientales, si éstas han estado ausentes por un periodo prolongado..., sobre todo si existe un costo asociado a mantener dicha parte redundante (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 42).

El ser humano interactúa y afecta a ciertos circuitos existentes. Frecuentemente no es posible determinar cuándo un sistema bajo alguna forma de estrés está aproximándose a un umbral. Cuando los cambios son rápidos y extensos se presenta un mayor riesgo de transgredir los umbrales, esto es, el costo de continuar con [el estrés] se incrementa rápidamente, pero puede no ser aparente hasta que el umbral de transición se ha sobrepasado (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, pp. 31, 33 y 37).

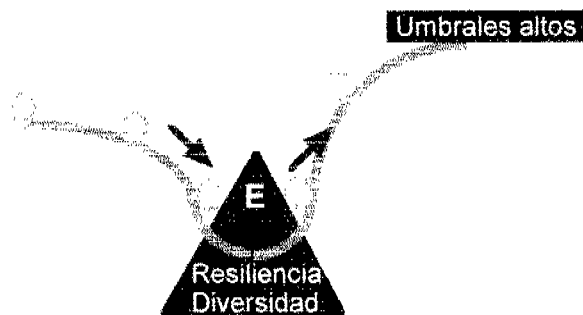
Si bien el cambio es inevitable, todo cambio es peligroso... Mientras que algunos cambios pueden no ser importantes, puede que baste con un sólo cambio ambiental significativo para que ocurra una ruptura inmensa (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 50).

28 Cadenas causa-efecto que se conectan de forma tal que al iniciar una secuencia, ésta regresará al inicio formando así un ciclo en el cual cada componente indirectamente será influenciado por sí mismo. Dichos ciclos son fundamentales en los procesos de control de sistemas complejos (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 18).

29 Función que desempeña una especie en relación con su alimentación, reproducción y comportamiento dentro de su hábitat —lugar donde vive— (Enciclopedia Temática Ilustrada, 2003, p. 117).

A5.3 ¿Qué factores actúan en pro de la sustentabilidad?

Figura F.A5.04. Factores que actúan en pro de la sustentabilidad.



A5.3.1 Capacidad de carga, integridad ecosistémica y resiliencia.

Para resistir las transiciones, los sistemas dinámicos cuentan con una propiedad fundamental denominada “resiliencia”. Ésta se potencia en la medida en que se incrementan la diversidad e integridad de las estructuras y procesos en interacción. La resiliencia es uno de los conceptos claves para explicar la estabilidad de los equilibrios dinámicos que caracterizan a una interacción sustentable. Para la mejor comprensión de este concepto, a continuación se incluyen un conjunto de citas bibliográficas al respecto:

Para la ecología la resiliencia es la propiedad de los ecosistemas para responder al estrés provocado por la depredación y la perturbación, provenientes de fuentes externas (incluidas las actividades humanas)... La biodiversidad, ecológicamente crucial, es el mecanismo vital que asegura la resiliencia esencial de los ecosistemas. La resiliencia es, en última instancia, la única garantía de la sustentabilidad ecológica de los ecosistemas (Toledo, *op. cit.*, p. 51).

Lo importante para la... sustentabilidad ecológica... es su resiliencia, esto es, su capacidad y habilidad para coevolucionar con su medio ambiente y la holgura con la que su biodiversidad le permite mantener opciones abiertas. La resiliencia de un ecosistema es lo que determina, para las generaciones futuras, la disponibilidad de organismos dentro del ecosistema, y lo que determina la resiliencia del ecosistema es el rango de alternativas evolutivas para las generaciones presentes de organismos... [es decir], el estado de la biodiversidad... (Common y Perrings, 1992; Perrings, *et al.* 1992; Pearce y Perrings, 1994, citados por Toledo, *op. cit.*, p. 51).

La resiliencia permite tolerar cierto nivel de estrés o depredación, manteniendo la capacidad de recuperación. Aun si los elementos individuales de un sistema son destruidos, esos elementos pueden frecuentemente ser restaurados si permanece la red de relaciones esenciales que constituyen el sistema (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 31).

La Naturaleza mantiene una homeostasis³⁰ dinámica. Esta se logra por la vía de factores que contribuyen a la inercia y circuitos de retroalimentación negativos que tenderán a compensar y, por lo tanto, a resistir el cambio... Algunas veces, circuitos de retroalimentación positiva están encapsulados en largos circuitos de retroalimentación negativa que mantienen el balance global... (Clayton y Radcliffe *op. cit.*, pp. 31 y 33).

³⁰ De *homoi* “sin cambio” y *stasis* “permanecer”, la *homeostasis* es descrita en la Enciclopedia Temática Ilustrada (2003, p. 160) como la tendencia de un sistema a conservar la uniformidad o estabilidad de su medio interno.

A5.3.2 Diversidad y complejidad de los sistemas biológicos y culturales.

La capacidad de un sistema para resistir perturbaciones, suele ir en proporción directa a su complejidad y diversidad. En general, los sistemas suelen ser más robustos y resistentes a los cambios en la medida en que aumenta el número de circuitos de retroalimentación interconectados que contienen. Las siguientes citas tomadas de la literatura especializada permitirán aclarar este principio:

Más que llegar a un estado final, los sistemas complejos generalmente evolucionan de sistemas más simples. La complejidad creciente se desarrollará sólo si confiere una red de ventajas adaptativas o selectivas al sistema que le da origen. Parte de esas ventajas pueden acrecentarse debido precisamente a que la complejidad hace que el sistema sea más robusto... La estabilidad es una característica natural de estos sistemas. Esto está relacionado estrechamente con el principio antrópico suave [1] de la física (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 34).

Con base en su naturaleza compleja, los sistemas biológicos en lugar de utilizar vías de control simple, utilizan vías de control múltiple... éstos tienden a mejorar su capacidad de permanencia (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 33).

Los ecosistemas son auto-organizaciones que requieren de un mínimo de diversidad de especies para capturar energía solar y desarrollar las relaciones cíclicas que ligan y sostienen a productores, consumidores y descomponedores. Esta diversidad de especies no sólo es responsable del mantenimiento de la productividad biológica, sino que también es indispensable para que los ecosistemas soporten las perturbaciones a las que los someten factores externos. Así, la biodiversidad cumple dos funciones insustituibles que le otorgan su valor ambiental: mantener y asegurar, bajo determinadas condiciones, las funciones de los ecosistemas (Toledo, *op. cit.*, p. 51).

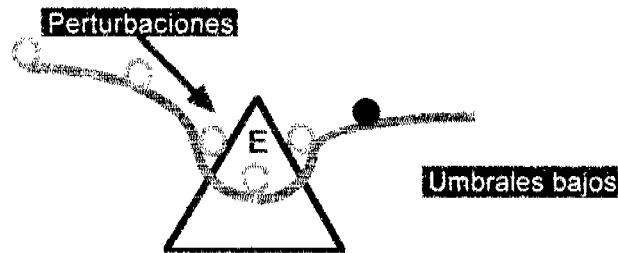
La función ecológica más importante y crítica de la biodiversidad es el fortalecimiento de la propiedad conocida como resiliencia (Holling, 1973, 1986, 1987, 1994).

La biodiversidad es un rasgo de la [biosfera] de la que depende el equilibrio termodinámico del planeta... La biodiversidad asegura que los ecosistemas puedan seguir funcionando dentro de condiciones ambientales cambiantes... [es un] mecanismo de seguridad contra la pérdida de servicios ambientales, esenciales para el funcionamiento del sistema total (Solbrig, 1994, citado por Toledo, *op. cit.*, p. 138).

Existe un vínculo directo entre biodiversidad y resiliencia. La resiliencia es una función creciente de la complejidad de los ecosistemas (Holling, 1986 y 1987). Esto implica que la capacidad de un ecosistema para coevolucionar con su medio ambiente depende de la amplitud de opciones coevolutivas que se mantengan disponibles. Esto es, la resiliencia es una función creciente del tamaño del conjunto de oportunidades coevolutivas. Por esta circunstancia, el valor instrumental de la biodiversidad es el de mantener al más alto nivel este conjunto de opciones... La biodiversidad es el medio de asegurar la resiliencia [y ésta, a su vez, es el] medio de asegurar la sustentabilidad del desarrollo (Pearce y Perrings, 1994; Holling, 1994)... De lo que se trata en el proceso de desarrollo es, entonces, de evaluar cuidadosamente los cambios en el nivel y la composición de la biodiversidad, provocados por los cambios en la actividad económica, y de valorar las oportunidades perdidas en cada paso que se dé en el sinuoso camino del Desarrollo (Toledo, *op. cit.*, pp. 138 y 145).

A5.4 ¿Qué factores actúan en contra de la sustentabilidad?

Figura F.A5.05. Factores que actúan en contra de la sustentabilidad.



A5.4.1 Contaminación y degradación de los sistemas naturales.

El *Homo sapiens*, dice Toledo (*op. cit.*, p. 48), ha llegado a controlar en su breve historia sobre la Tierra una parte desproporcionada de la diversidad biológica...; ha impulsado un vasto proceso civilizatorio que entre otras consecuencias ha resultado en la transformación de ecosistemas complejos en ecosistemas simples... desencadenando lo que se ha dado por llamar “la crisis de la biodiversidad”. La magnitud y relevancia del problema se pueden apreciar en las siguientes citas tomadas de la literatura:

Prácticamente ningún ecosistema de la corteza terrestre está libre de la influencia del desarrollo humano...; un “ambiente natural” es aquel que se encuentra relativamente inalterado y sin disturbios causados por la cultura humana...; un cambio ambiental es un disturbio del entorno causado por un proceso natural...; una degradación ambiental es cualquier cambio o disturbio del ambiente que se percibe como un deterioro o un cambio indeseable...; la calidad ambiental es una medida de la condición del ambiente relativa a los requerimientos de una o más especies y/o a cualquier necesidad o propósito humano (Johnson *et al.*, 1997).

Además de catástrofes naturales y guerras... ha habido ocasiones en que las sociedades han dañado su sistema de soporte ambiental hasta el punto en que sus demandas exceden la reducida capacidad de carga del área... ejemplos... egipcios, sumerios, mayas y polinesios... [En estos casos] la degradación de la base de recursos, en conjunción con cambios ambientales externos y cambios sociales, culturales, económicos y políticos, resultaron en una falla para desarrollarse adecuadamente, con la consecuente incapacidad para alcanzar un balance más sustentable... (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, pp. 3 y 4).

La sustitución, forzada por intereses comerciales, de los balances ambientales por balances tecnológicos puede no ser una buena estrategia en el largo plazo... Bajo una perspectiva tecnocéntrica es probable que se esté concentrando el esfuerzo en solucionar los síntomas de la degradación ambiental, y no las causas profundas que llevan a ésta. De esta manera se estaría desviando tiempo y recursos que pudieran ser utilizados en acciones más fundamentales (p. ej. detener la disminución en las reservas y el uso ineficiente de combustibles fósiles, elevar la eficiencia energética, evitar la lluvia ácida, etc.). Adicionalmente las tecnosoluciones pueden generar efectos secundarios indeseables, que a largo plazo necesitarán una nueva acción, posiblemente más costosa que aquellas asociadas a la solución del problema original (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, pp. 65 y 74).

A5.4.2 Extinción de especies.

Una de las consecuencias más graves de la degradación ambiental es la pérdida de las especies. Ludevid (1998) afirma la actividad del ser humano ha aumentado el ritmo natural de extinción de especies (vid. subccap. 1.4.1) entre 1000-10.000 veces. Como se explicó anteriormente la pérdida de diversidad actúa en contra de la resiliencia, lo cual a su vez actúa en contra de la sustentabilidad.

Existen puntos críticos en los cambios del estado de los sistemas más allá de los cuales cualquier subsistema (tales como una especie...) no podrá ir, y cuando esos umbrales son rebasados, el subsistema en cuestión deja de existir...; [nuestra] supervivencia depende de que podamos evitar una transición irreversible en alguna dimensión crítica (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 13).

Los sistemas adaptativos pueden interactuar con su ambiente y cambiar en respuesta a los cambios de éste. En los sistemas vivos... estas adaptaciones pueden tener lugar a través de un cierto número de generaciones, o dentro de la experiencia de un organismo individual. Desde luego, algunos cambios ambientales pueden ser tan rápidos o tan extensos que el organismo o especie no puede adaptarse. Esto usualmente resulta en la extinción... (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 23).

El destino final de toda especie es extinguirse. Mas del 99% de todas las especies que alguna vez han vivido se han extinguido... La extinción... es una parte esencial del proceso de evolución. Sin embargo es importante notar que la velocidad de extinción actual... es cerca de 10,000 veces mayor que la tasa ordinaria de extinción de fondo... El lapso vital de la especie humana es desconocido, pero no infinito. Sin embargo una extinción prematura sería lamentable (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, pp. 6 y 73).

La pérdida de una especie en particular puede tener un impacto limitado, mientras que la pérdida de otra puede tener un impacto amplio, y causar una cascada de pérdidas adicionales... Pueden existir efectos acumulativos y tardíos, que reduzcan la capacidad de un sistema ambiental para responder al estrés... (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 74).

Los sistemas ambientales, complejos y adaptativos, pueden mostrar fluctuaciones largas e intermitentes, alternando períodos de relativa estabilidad con períodos de cambio rápido. Ciertas irregularidades son parte de la dinámica interna de los sistemas. Otras irregularidades, o estados de transición, pueden ser causadas por perturbaciones externas o extraplanetarias³¹. La velocidad de extinción puede entonces resultar de dos factores: a) una tasa de extinción constante y, b) extinciones masivas intermitentes. Se ha estimado que durante los últimos 600 millones de años, desde el surgimiento de las formas multicelulares, la extinción constante ha acumulado un 40% de todas las extinciones, mientras que los eventos de transición mayor han acumulado el restante 60%...; la velocidad actual probablemente se asemeja más a aquellas características de límites extremos de extinción, que a aquellas que caracterizan a las tasas constantes... Esta tasa de extinción se diferencia de las extinciones masivas previas en que es el resultado de la actividad consciente de una especie (Clayton y Radcliffe, *op. cit.*, p. 73).

31 Una posible explicación para la extinción masiva (pérdidas mayores al 5% del total de especies en un evento único) al final del periodo Cretácico, por ejemplo, es el choque de un asteroide o planetoide con la Tierra.

I. De acuerdo con la enciclopedia electrónica Wikipedia (consultada el día 17 octubre 2007 en http://es.wikipedia.org/wiki/Principio_antr%C3%B3pico) El *principio antrópico* (de *anthropos*, hombre en griego), es un principio que se suele enunciar como sigue: El mundo es necesariamente como es porque hay seres humanos que se preguntan por qué es así.

Existen tres versiones principales de este principio [claramente antropocéntrico], mismas que fueron categorizadas en 1986 por los físicos Barrow y Tipler:

- El principio antrópico débil: indica que "los valores observados de todas las cantidades físicas y cosmológicas no son igualmente probables, sino que están restringidos por el hecho de que existen lugares del Universo donde se ha podido desarrollar la vida basada en el carbono y el hecho de que el Universo sea suficientemente antiguo como para que esto haya ocurrido."
- El principio antrópico fuerte: indica que "el Universo debe tener unas propiedades que permitan a la vida desarrollarse en algún estadio de su historia."
- El principio antrópico final: indica que "un modo de procesamiento inteligente de la información debe llegar a existir en el Universo y, una vez que aparece, nunca desaparecerá".

La versión débil del principio ha sido criticada por su falta de imaginación, ya que asume que no es posible que se den otras formas de vida (por lo que ha sido tildado por algunos de chovinismo carbónico). También se suele decir que el rango de valores que pueden tomar las constantes físicas y que permiten la evolución de vida basada en el carbono puede ser mucho menos restringido del que se ha propuesto (Stenger en "Realidad intemporal"). Por otra parte la versión fuerte ha sido tildada como no científica, ya que no puede probarse ni falsarse y es innecesaria. La tercera de las versiones, la versión final, es discutida en otro artículo; aunque Barrow y Tipler indican que, a pesar de ser propuesto en el contexto de la Física, el enunciado está "muy relacionado con los valores morales."

Por otra parte, en la dirección electrónica (http://www.astrocosmo.cl/h-foton/h-foton-16_04-01.htm, consultada el día 17 octubre 2007) se aclara: en términos generales, la versión débil sostiene que la vida puede surgir y existir sólo durante una cierta época de nuestro universo. Por su parte, la versión fuerte establece que la vida podría surgir, en cualquier época, sólo en un tipo particular de universo, de entre los múltiples posibles.

Para Pedro Valencia (consultado el 17 octubre 2007 en <http://www.ugr.es/~agros/ugr/fisica17.htm>) el *principio antrópico* es uno de los varios principios cosmológicos. Establece que la presencia de seres inteligentes que observen el universo y creen una Cosmología impone ciertas restricciones a la estructura y las leyes del Universo. Partiendo del hecho de la existencia del Hombre se deduce que las leyes físicas solo pueden ser aquellas que permitan esa existencia, y que si las condiciones al principio de la "creación" del Universo hubieran sido distintas, no existirían seres humanos que pudieran observar ni estudiar al propio Universo. Como se ve el principio antrópico invierte los términos de causa-efecto: No existe el hombre por que el Universo es como es, sino que el Universo es como es, porque existe el hombre.

ANEXO 6

ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO
REALIZADO PARA LA CONCEPTUACIÓN DEL
INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN PROPUESTO

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre 2 ejes temáticos:

- Desarrollo sustentable
- Evaluación de la sustentabilidad

Durante la revisión bibliográfica se revisaron 12 bibliotecas del país identificándose 350 títulos de revistas científicas con temas afines a la investigación. Dentro de ellas, se eligieron las siguientes 24 y se revisaron sus índices de acuerdo a la siguiente tabla.

REVISTA	VOLUMEN ó NÚMEROS	AÑOS
Agriculture Ecosystem & Environment	67-104	1998-2004
APA Journal: Journal of the American Planning Association	55-63	1989-1997
Applied Geography and Development	35-52	1991-1997
Educational Evaluation and Policy Analysis	17-19	1995-1997
Environment, Development and Sustainability	01-06	1999-2004
European Journal of Information Systems	2-13	1993-2004
Evaluation and Program Planning	17-27	1994-2004
Evaluation Review	17-28	1993-2004
Finanzas y Desarrollo	36-37	1996-1997
Gaceta Ecológica	6	1994
IEE: Transactions on Systems, Man and Cybernetics	21-27	1991-1997
Impact Assessment and Project Appraisal	10-22	1992-2004
Interfaces	21-26	1991-1996
International Journal of General Systems	18-26 y 31-33	91- 97 y 02-04
Investigación Operativa	3-4	1993-1994
Journal of Enviromental Quality	18-27	1989-1998
Journal of the Operational Research Society	43-48	1992-1997
Longe Range Planning	26-37	1993-2004
Omega	21-25	1993-1997

Operatios Research	39-44	1991-1996
Policy Sciences	24-37	1991-2000
Regional Studies	25-31	1991-1997
Speculations in Science and Technology	14-15 y 19 y 21	91-92 y 96-98
Strategic Management Journal	11-19	1990-1998
Technological Forecasting and Social Change	31-71	1991-2004
The Science of the Total Environment	N°134-333	1993-2004
Water and Environmental Managment	10-11	1996-1997

Se identificaron 1322 artículos que tocaban alguno de los siguientes temas: desarrollo global sustentable, desarrollo de sistemas de intervención sustentable, desarrollo de los sistemas de intervención, enfoque de sistemas. Se seleccionaron 93 artículos para su lectura y se integraron 80 fichas bibliográficas de ellos. Dentro de estos 80 artículos, se detectaron los siguientes 48 artículos considerados como los más relevantes sobre el tema de investigación.

DESARROLLO SUSTENTABLE

1. Brenneman, D.R. y Hattaway, D.R. (1995); "Incorporate pollution prevention into your business plan"; *Hydrocarbon Processing* /August
2. Westley, Frances y Vredenburg, Harrie ; "Sustainability and the Corporation: Criteria for Aligning Economic Practice with Environmental Protection"; *Journal of Management Inquiry*, Vol. 5, No. 2, pp 104-119, June 1996.
3. Shrivastava, Paul (1995); "Ecocentric Management for a Risk Society"; *Academy of Management Review*; Vol. 20, No. 4. pp. 118-137
4. Shrivastava, Paul (1995); "The role of corporations in achieving ecological sustainability"; *Academy of Management Review*; Vol. 20, No. 4. pp. 936-960
5. Shrivastava, Paul (1995); "Environmental Technologies and competitive advantage"; *Strategic Management Journal*, Vol. 16, 183-200.
6. Hutchinson, Colin; "Integrating Environmental Policy with Business Strategy"; *Long Range Planning*, Vol. 29, No. 1, pp.11-23 (1996).
7. Hart, Stuar L. (1995); "A natural resource-based view of the firm"; *Academy of Management Review*; Vol. 20, No. 4, pp. 986-1014
8. Gladwin, Thomas N.; Kennelly, James J. y Krause, Tara-Shelomith (1995); "Shifting paradigms for sustainable development: Implications for management Theory and Research"; *Academy of*

9. Starik, Mark y Gordon, Rands (1995); "Weaving an integrated WEB: Multilevel and Multisystem Perspectives of Ecologically Sustainable Organizations"; Academy of Management Review; Vol. 20, No. 4, pp. 908-935
10. Devereaux, P. Jennings y Zandbergen, Paul A. (1995); "Ecologically Sustainable Organizations: An Institutional Approach"; Academy of Management Review; Vol. 20, No. 4, pp. 1015-1052
11. Rugman, Alan M. y Verbeke Alain (1998); "Corporate Strategies and Environmental Regulations: An Organizing Framework"; Strategic Management Journal, Vol. 19, 363-375.
12. Sharma, Sanjay y Vredenburg, Harrie (1998); "Proactive Corporate Environmental Strategy and the Development of Competitively Valuable Organizational Capabilities"; Strategic Management Journal, Vol. 19, 729-753.
13. Azzone, Giovanni; Bertelè, Umberto y Noci, Giuliano (1997); At Last we are Creating Environmental Strategies witch Work; Long Range Planning, Vol 30, No. 4, pp. 562-571.
14. Vasanthakumar N. Bhat; "Strategic Planning for Pollution Reduction"; Long Range Planning, Vol. 25, No. 4, pp. 54-61 (1992).
15. Frappier, Diane et Nollet, Jean (1994); "Le prochain défi des dirigeants: éthique et environnement"; Gestion, Mai, pp.37-46
16. P.D. Jose (1996); "Corporate Strategy and the Environment: a Portfolio Approach"; Long Range Planning Vol 29, No. 4, pp 462-472.
17. Ilinitch, Anne Y. y Schaltegger, Stefan C. (1995); "Developing a Green Business Portfolio"; Long Rang Planning, Vol. 28, No. 2, pp. 29-38.
18. Azzone, G. y Bertelè, U. (1994); "Exploiting Green Strategies for Competitive Advantage"; Long Range Planning Vol. 27, No. 6, pp. 69-81.
19. Hutchinson, Colin (1992); "Corporate Strategy and the Environment"; Long Range Planning, Vol. 25, No. 4, pp. 9-21.
20. Hutchinson, Colin (1992); "Environmental Issues: The Challenge for the Chief Executive"; Long Range Planning, Vol. 25, No. 3, pp. 50-59.
21. Burrows, Brian, Futures Information Associates (1993); "Essay Review-The Greening of Business and its Relationship to Business Ethics"; Long Range Planning, Vol. 26, No. 1, pp. 130-149.
22. Hindle, Peter; White, Peter y Minion, Kate (1993); "Achieving Real Environmental Improvements Using Value Impact Assessment"; Long Range Planning, Vol. 26, No. 3, pp. 36-48.
23. Akimoto, Yumi (1995); "A New Perspetive on the Eco-Industry"; Technological Forecasting and Social Change 49, 165-173
24. Einsmann, Harald (1992); "The Environment: an Entrepreneurial Approach"; Long Range Planning, Vol. 25, No. 4, pp. 22-24.

EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD

1. ANDREOLI M., TELLARRINI V., (2000); Farm sustainability evaluation: methodology and practice, *Agriculture Ecosystems & Environment*, 77, 43-52.
2. BONDE JULIA y CHERP ALEG, (2000); "Quality review package for strategic environmental assessments of land-use plans"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 2, June, 99-110.
3. BOSSHARD ANDREAS (2000); "A methodology and terminology of sustainability assessment and its perspectives for rural planning", *Agriculture Ecosystems & Environment*, 77, 29-41.
4. BROWN A.L. y THERIVEL RIKI, (2000); "Principles to guide the development of strategic environmental assessment methodology"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 3, September, 183-189.
5. BUCKLEY RALF, (2000); "Strategic environmental assessment of policies and plans: legislations and implementation"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 3, September, 209-215.
6. CAPORALI, F., NNIPIERI, P. PAOLETTI, M.G., ONNIS, P.E., TOMEI y V TELLARINI, (1989); "Concepts to Sustain a Change in Farm Performance Evaluation", *Agriculture Ecosystems & Environment*, 27, 579-595.
7. ENSERINK BERT, (2000); "A quick scan for infrastructure planning: screening alternatives through interactive stakeholder analysis"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 1, March, 15-22.
8. EGGENBERGER MARKUS y PARTIDARIO MARIA DO ROSARIO, (2000); "Development of a framework to assist the integration of environmental, social and economic issues in spatial planning"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 3, September, 201-207.
9. ELLING BO, (2000); "Integration of strategic environmental assessment into regional spatial planning"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 3, September, 233-243.
10. GLEN, J.J (1995); "Sustainable Yield Analysis in a Multicohort Single-species Fishery: a Mathematical Programming Approach"; *Journal of the Operational Research Society*, 46, 1052-1062.
11. KESSLER JAN JOOST, (2000); "Strategic environmental analysis (SEAN): a framework to support analysis and planning of sustainable development"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 4, December, 295-307.
12. KØRNØV LONE y THISSEN WIL A. H., (2000); "Rationality in decision -and policy- making: implication for strategic environmental assessment"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 3, September, 191-200.
13. LANCKER ELLY y PETER NIJKAMP, (2000); "A policy scenario analysis of sustainable agricultural development options: a case study for Nepal"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 2, June, 111-124.

14. MORRISON-SAUNDERS ANGUS y BAILEY JOHN, (2000); "Transparency in environment impact assessment decision-making: recent developments in Western Australia"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 4, December, 260-270.
15. NOOTEBOOM SIBOUT, (2000); "Environmental assessments of strategic decisions and project decisions: interactions and benefits"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 2, June, 151-160.
16. OTTEVANGER WILLEM, DEIMEL MARGIT y SPAANDER-van GENDT KITTY, (2000) "Infrastructure planning -the environmental impact assessment for a Netherlands-Germany rail link"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 1, March, 77-85.
17. RENTON STEPEHN y BAILEY JOHN, (2000); "Policy development and the environment"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 3, September, 245-251.
18. ROSSOUW NIGEL, AUDOUIN MICHELLE, LOCHNER PAUL, HEATHER-CLARK STUART y WISESMAN KEITH, (2000); "Development of strategic environmental assessment in South Africa"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 3, September, 217-223.
19. SINCLAIR A. JOHN y DIDUCK ALAN P., (2000); "Public involvement in environmental impact assessment: a case study of hidro development in Kullu District, Himachal Pradesh, India"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 1, March, 63-75.
20. STOBELAAR DERK JAN y JAN DIEK VAN MNASVELT, (2000); "The process of landscape evaluation Introduction the 2nd special AGEE issue of the concerted action: "The landscape and nature production capacity of organic/sustainable types of agriculture", *Agriculture Ecosystems & Environment*, 77, 1-15.
21. TELLARINI VITTORIO y CAPORALI FABIO, (2000); "An input/output methodology to evaluate farms as sustainable agroecosystems: an application of indicators for farms in central Italy", *Agriculture Ecosystems & Environment*, 77, 111-123
22. THISSEN WIL A. H. (2000); "Strategic environmental assessment at a crossroads"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 3, September, 174-176.
23. VERHEEM, R.A.A. y TONK J.A.M.N., (2000); "Strategic environmental assessment: one concept, multiple forms; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 3, September, 177-182.
24. WATTAGE PREMACHANDRA, SMITH ANDREW, PITTS COLIN, McDONALD ADRIAN y KAY DAVID, (2000); "Integrating environmental impact, contingent valuation and cost-benefit analysis: empirical evidence for an alternative perspective"; *Impact Assessment and Project Appraisal*, Vol. 18, N° 1, March, 5-14.

La temática sobre la sustentabilidad de los sistemas de intervención comienza a desarrollarse significativamente en la década de los 90's principalmente en áreas económico administrativas y con una orientación ecológica. También resulta evidente que los esfuerzos de investigación se han centrado sobre todo en el problema de la sustentabilidad en la etapa operativa, dejando aún muy relegado el análisis de la problemática en las etapas de diseño y clausura. Específicamente sobre el tema "diseño sustentable" se encontraron sólo 7 referencias, donde nuevamente predomina la orientación ecológica, descuidando los aspectos sociales, económicos y políticos.

Con respecto a la literatura sobre evaluación de los sistemas de intervención se encontró que ésta se ha centrado en la evaluación financiera, además de que tradicionalmente ha sido utilizado más como una herramienta ex-post, lo cual la ha convertido en un instrumento aplicado en un estadio poco oportuno, donde las soluciones a los problemas detectados son demasiado costosas.

Un indicador de la importancia que el desarrollo de los sistemas de intervención sustentables ha cobrado en el medio científico es el número de revistas especializadas que sobre el tema han surgido recientemente, un ejemplo de esto son los siguientes títulos:

- Business Strategy and Environment
- Clean Technology and Environmental Sciences
- Corporate Environmental Strategy
- Journal of Corporate Environmental Strategy
- Journal of Ecological Economics
- Journal of Environmental Economics and Management
- L'impresa_Ambiente
- Pollution Prevention Review
- Total Quality Environmental Management
- UNEP Industry and Environment
- Sustainable Development World Development
- Views on Responsible Environmental Management

Otro indicador de esta importancia es el número de conferencias de la industria y de profesionales que lo incluyen como tema importante en su programa. Ejemplos de esto son:

- 1st International Congress on Environmentally_Conscious Design & Manufacturing, Management Roundtable, Boston, 1992
- EnviroTech '93, Chemtech Foundation, Bombay 1993.
- Nacional Round Table on the Environment and the Economy 1993 (Canada)
- IEEE Symposium on Electronics and the Environment. Washington, D.C., may 1993.
- Engineering Foundation Pollution Prevention Pays conference, January 1993.
- Industrial Ecology Workshop, Making Business More Competitive. Toronto 1994.
- International Symposium on Electronics and the Environment, IEEE, N.J., may de 1994
- Ciba-Geigy; Workshop on Greening of Management, Brussels January 12-13 1995

También es significativo el número de documentos, acuerdos y material bibliográfico que al respecto del tema se han publicado recientemente, por ejemplo:

- GATT/WTO/UNEP's Technical Report on Company Environmental Reporting
- TLC: Acuerdo paralelo ACAAN
- UNEP's Technical Report Nº 24: "A measure of the business and industry towards sustainable

development”.

- ISO 14000
- The Greening of Accountancy; Chartered Association of Certified Accountants; 1990
- US General Accounting Office, Report o the Toxic Release Inventory, Washington C.C. 1991
- Hutchinson Colin; Business and the Environmental Changes: A Guide for Managers, The Conservation Trust, George Palmer Site, Northumberland Avenue, Reading RG27PW,52 pp.; 1991.
- Smart, B. (Ed); Beyond compliance: A new view of the environmenta WASHINGTON, D.C.: World Resoruse Institute; 1991.
- Schmidheiny, S.; Changing Course. Cambridge, MA: MIT Press; 1992
- Davis, G.; The use of life-cycle assesmente in environmental labeling programs, Washington D.C. EPA, 1993
- Romm J.; Lean and clean managemente. N.Y. Kodansha International; 1994
- Willig, J. (ed.); Environmental TQM. New York: McGraw-Hill; 1994

En el análisis bibliográfico realizado se encontró que por lo general el análisis del desarrollo sustentable está mucho más representado a nivel global (el tema avanza en forma importante a partir de la década de los 80´ s) que a nivel de sistemas de intervención específicos. Aún más, dentro de los artículos encontrados a nivel de la sistemas específicos, el 85% del material fue publicado en forma muy reciente (años 90´ s), estando referidas en su mayoría al análisis de la problemática de la “operación sustentable”, siendo pocas las menciones a las etapas de “diseño sustentable” y de “clausura sustentable”.

Del análisis realizado a las referencias encontradas sobre la evaluación de la sustentabilidad en sistemas productivos se infiere que al menos el 98% de las referencias muestran una perspectiva antropocéntrica de análisis (da preferencia a los aspectos humanos sobre los aspectos naturales). Este resultado contrasta con aquél encontrado durante el análisis de referencias sobre el desarrollo global humano, en el cual se infiere que al menos el 31% de las referencias muestran una perspectiva de análisis ecocéntrica (da preferencia a los aspectos naturales sobre los aspectos humanos).

Resultó interesante constatar que es el área administrativa la que principalmente (93%) se ha abocado al análisis de la sustentabilidad a nivel de sistemas de intervención específicos, dejando muy relegado el análisis desde otras disciplinas sociales y biológicas. Nuevamente, esto contrasta con la forma en que se ha abordado el tema del desarrollo global sustentable donde el área administrativa es responsable sólo del 10% de los trabajos de análisis encontrados, siendo las disciplinas de la economía (38%), biología (17%) y sociología (16%) las que más han aportado a este análisis en la escala global.

En el estudio de la sustentabilidad en sistemas productivos predominan los análisis desde las siguientes orientaciones temáticas: procesos de administración verde (28%), teoría y modelado de los sistemas de intervención verdes (27%), el desarrollo de instrumentos de planificación y gestión verde (23%). Es notoria la poca mención que desde estas orientaciones temáticas se hace de los factores sociales, económicos y políticos de la sustentabilidad.

Los modelos más comunes encontrados en la literatura para la actividad verde de los sistemas de intervención son del tipo “natural resource based view of the firm” y hacen uso de los conceptos de “ecología industrial”, y de “metabolismo industrial”.

En cuanto a la perspectiva metodológica utilizada en las referencias analizadas, es la de sistemas la más utilizada (92%), predominando los estudios teóricos, sobre los estudios de caso.

Específicamente sobre el tema “diseño sustentable” en la revisión bibliográfica sólo se encontraron 7 referencias. Las corriente y/o escuelas encontrados en este tema son:

- Evaluación del impacto ambiental (EIA)
- Prevención de la contaminación
- Design for Environment
 - + Diseño para el reciclado
 - + Diseño de productos verdes
 - + Diseño de procesos verdes
- TQEM
- Contabilidad verde

Aún dentro de estas corrientes y/o escuelas se podría decir que predomina la orientación verde del diseño (descuidando los aspectos sociales, económicos y políticos de la relación de los sistemas de intervención con su entorno), y la orientación hacia el diseño de productos y procesos en la etapa operativa del sistema, estando casi ausente un enfoque integral del diseño de nuevos sistemas de intervención.

Limitaciones encontradas en el desarrollo del tema

- Si bien el tema de la sustentabilidad de los sistemas de intervención comienza a ser tocado en la literatura académica aún no se cuenta con un marco teórico consolidado sobre el tema. Esto es evidente a través de las siguientes limitaciones detectadas:
 - Aún no se ha determinado con precisión los impactos que el “paradigma del desarrollo sustentable” traerá tanto para el modelo macro como para el modelo micro del desarrollo.
 - El estudio de la sustentabilidad ha avanzado considerablemente en sus etapas de análisis de la problemática, sin embargo aún es muy incipiente el avance en la etapa de síntesis (tanto a nivel de planificación como de gestión) de soluciones estructurales y operativas.
 - Aún no se cuenta con perspectivas éticas consolidadas que respalden a los sistemas de intervención sustentables.
 - Aún no se cuenta con un modelo teórico consolidado que defina a los sistemas de intervención sustentables.
 - Si bien se han desarrollado instrumentos para la planificación y gestión de los sistemas de intervención sustentable, se carece de una estructura normativa, estratégica y táctica que guíen su uso.
- Con relación a las perspectivas con la que se ha aproximado la temática se encontraron los siguientes sesgos:
 - En el desarrollo del tema no se ha logrado aún un balance transdisciplinario siendo en este momento dominante una aproximación que combina una orientación verde (ambiental) realizado desde una plataforma administrativa.
 - El análisis del desarrollo humano presenta un marcado sesgo desde la concepción del “hombre económico”, siendo necesario ampliar el análisis hacia una concepción más integral de la humanidad. Si bien se ha reconocido en la literatura que el modelo de desarrollo capitalista no es la mejor plataforma para buscar la sustentabilidad, no se cuenta hoy en día con un modelo alternativo viable que lo sustituya.
 - Prácticamente predomina una postura antropocéntrica en los trabajos reportados en la literatura. Al respecto, varios autores reconocen la necesidad de lograr una postura que ponga el énfasis en el logro de la sustentabilidad alejándose de las posturas radicales que representan el antropocentrismo y el ecocentrismo.
 - A nivel de los sistemas de intervención, la concepción de la sustentabilidad se centra en un análisis verde (de los aspectos puramente naturales). En general, la literatura cuando menciona impactos se refiere a “impactos sobre el ambiente natural” y cuando se refiere a sustentabilidad, nuevamente se

refiere a sustentabilidad con base en el ambiente natural. Esto ha dejado, salvo algunas excepciones, fuera del análisis a la sustentabilidad con base en los ambientes humanos. Este “enverdecimiento” de la aproximación de la sustentabilidad es evidente en el análisis desde diversas orientaciones temáticas, entre ellos: el ético, el del desempeño de los sistemas de intervención, el de los procesos de administración sustentable, el de los instrumentos de planificación y gestión, y el del análisis de los impactos de los sistemas de intervención.

- En relación a la cobertura que las investigaciones sobre los sistemas de intervención sustentable han dado al ciclo de vida de los sistemas de intervención encontramos también limitaciones:
 - La literatura específica sobre la actividad de los sistemas de intervención sustentables se ha centrado en el análisis y resolución de problemas en la etapa de “operación sustentable”, siendo muy escasas las menciones sobre el análisis y resolución de problemas en sus etapa de “diseño” y “clausura”. Estas limitaciones del marco teórico tienen implicaciones importantes cuando se evalúan los impactos sobre los ambientes naturales y humanos de los sistemas de intervención.
 - Se han relegado, dentro del análisis del ciclo de vida de los sistemas de intervención, a dos importantes actividades: la identificación y la selección de proyectos.
 - Si bien en la literatura se reconoce el carácter de aproximaciones sucesivas que debe caracterizar el diseño de los proyectos de inversión, aún no está bien caracterizado este proceso.
 - En la literatura no se ha puesto el énfasis suficiente en la estrecha relación que guardan las actividades de formulación, evaluación y selección de proyectos.
 - Si bien en la literatura se reconoce la importancia de diseñar e implantar soluciones proactivas y preventivas para enfrentar los problemas ambientales, en la práctica aún predominan las soluciones de tipo reactivas.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE EL MATERIAL CONSULTADO

Por considerar ilustrativo del Estado del Arte, a continuación se presentan varios resultados estadísticos obtenidos durante el análisis de las 301 referencias bibliográficas encontradas en los 24 artículos considerados claves para el Estado del Arte.

- En cuanto al número de publicaciones por década:

En el caso de las referencias a nivel de los sistemas de intervención, la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
+ 60`s	1	1 %
+ 70`s	9	5 %
+ 80`s	16	9 %
+ 90`s	<u>148</u>	<u>85 %</u> ³²

En el caso de las referencias a nivel global la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
+ 60`s	1	0.5 %
+ 70`s	7	5.5 %
+ 80`s	20	16 %
+ 90`s	<u>99</u>	<u>78 %</u> ³³

- Se detectaron al menos tres posturas de pensamiento frente a la problemática de la sustentabilidad:

32 5% 1990; 21% 1991; 20% 1992; 22% 1993; 14% 1994; 11% 1995; 5% 1996; 2% 1997

33 13% 1990; 19% 1991; 20% 1992; 21% 1993; 17% 1994; 6% 1995; 1% 1996; 1% 1997

En el caso de las referencias a nivel de los sistemas de intervención, la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
+ <u>El Antropocentrismo</u>	<u>161</u>	<u>98 %</u>
+ El Ecocentrismo	2	1.5 %
+ El Socioecocentrismo	1	0.5 %

En el caso de las referencias a nivel global la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
+ <u>El Antropocentrismo</u>	<u>85</u>	<u>69 %</u>
+ El Ecocentrismo	39	31 %

- Se detectaron 7 áreas de origen de las publicaciones sobre la problemática de la sustentabilidad: en el caso de las referencias a nivel de los sistemas de intervención, la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
+ <u>Administración</u>	<u>163</u>	<u>93 %³⁴</u>
+ Ecología	2	1 % ³⁵
+ Sociología	2	1 % ³⁶
+ Economía	6	3 % ³⁷
+ Filosofía	1	1 % ³⁸
+ Política	1	1 % ³⁹

En el caso de las referencias a nivel global la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
+ Administración	13	10 %
+ Cognoscitiva	1	1 %
+ Ecología	22	17 %
+ Sociología	21	16 %
+ <u>Economía</u>	<u>48</u>	<u>38 %</u>
+ Filosofía	6	5 %
+ Política	17	13 %

- Se detectaron 6 temáticas de origen de las publicaciones sobre la problemática de la sustentabilidad: en el caso de las referencias a nivel de los sistemas de intervención, la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
+ <u>Administrativa</u>	<u>50</u>	<u>29 %⁴⁰</u>
+ Ética	23	13 % ⁴¹
+ Instrumentos	41	23 % ⁴²
+ Teoría y modelos de los sistemas de intervención	48	27 %
+ Problemática	10	6 %
+ Riesgo	3	2 %

34 Distribución de su orientación: 7% Administrativo; 1% Cognoscitivo;

72% Ambiental; 3% Económico; 8% Filosófico; 8% Sociológico; 1% Tecnológico

35 Distribución interna según su orientación: 50% Administrativo; 50% Tecnológico

36 Distribución interna según su orientación: 100% Ambiental

37 Distribución interna según su orientación: 7% Administrativo; 83% Ambiental

38 Distribución interna según su orientación: 100% Administrativo

39 Distribución interna según su orientación: 100% Económico-Ambiental

40 2% Aprendizaje organizacional; 16% Planeación Estratégica; 2% Administración entorno social; 80% Administración entorno ambiental

41 26% Ética empresarial; 35% Ética ambiental; 39% Ética social

42 10% Instrumentos públicos; 90% Instrumentos privados

En el caso de las referencias a nivel global la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
+ Administrativa	33	26 % ⁴³
+ Ética	8	6 % ⁴⁴
+ Instrumentos	15	12 % ⁴⁵
<u>+ Teoría y Modelos Económicos</u>	<u>41</u>	<u>33 %</u>
+ Problemática	25	20 %
+ Riesgo	4	3 %

- Se detectaron 5 orientaciones metodológicas sobre la problemática de la sustentabilidad. En el caso de las referencias a nivel de los sistemas de intervención, la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
<u>+ Enfoque de sistemas</u>	<u>161</u>	<u>92 %</u>
+ Ciencia	1	0.5 %
+ Tecnología	10	6 %
+ Estudio de caso	3	1.5 %

En el caso de las referencias a nivel global la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
<u>+ Enfoque de sistemas</u>	<u>107</u>	<u>85 %</u>
+ Ciencia	11	9 %
+ Tecnología	8	6 %
+ Estudio de caso	0	0 %

- En cuanto al tipo de estudio de proyectos que la publicación podría impactar tenemos:
en el caso de las referencias a nivel de los sistemas de intervención, vía distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
+ Mercado	10	05 %
+ Técnico-Tecnológico	21	10 %
+ Financiero	15	07 %
+ Social	19	09 %
+ Económico	10	05 %
+ Político	07	04 %
<u>+ Ambiental</u>	<u>125</u>	<u>60 %</u>

En el caso de las referencias a nivel global la distribución fue la siguiente:

	Referencias	Porcentaje
+ Mercado	05	03 %
+ Técnico-Tecnológico	06	03 %
+ Financiero	05	03 %
+ Social	24	13 %
+ Económico	37	20 %
+ Político	10	05 %
<u>+ Ambiental</u>	<u>97</u>	<u>53 %</u>

43 12% Administración entorno económico; 3% Administración entorno social; 85% Administración entorno ambiental

44 62% Ética ambiental; 38% Ética social

45 27% Instrumentos públicos; 73% Instrumentos privados

ANEXO 7

“EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL”

Revista Innovación y competitividad: #6 del año 2, ADIAT, México, D.F., 2002.

EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LA ACTIVIDAD EMPRESARIAL

M. en I.Q. Octavio González Castillo⁴⁶ y Biól. Anselmo Galindo Molina⁴⁷

“... no se trata de aprender más cosas sino de pensar de otra manera...”

Rolando García (1992)

CONCEPTOS GENERALES SOBRE DESARROLLO SUSTENTABLE.

El Desarrollo Humano y la Evolución Natural.

Si algo ha dejado claro el ser humano a lo largo de su paso por la tierra es su capacidad de adaptación frente a diferentes condiciones de su entorno. Esta capacidad descansa sobre otra habilidad humana, aun más sorprendente: su habilidad para transformar dicho entorno. Detrás de cada transformación existe una “empresa”, un Sistema de Intervención Humana que busca incrementar su nivel de Desarrollo (satisfacer necesidades a través del aprovechamiento o transformación de los recursos existentes).

El proceso de Desarrollo, dice Yunjevic (1996), es un esfuerzo consciente de aprendizaje que está íntimamente ligado a la búsqueda de lo nuevo, lo mejor, lo innovador. El concepto de Desarrollo tuvo sus orígenes en la noción de crecimiento económico (aumento constante en el PIB *per capita*); sin embargo a partir de los años sesenta, a raíz de los grandes problemas de pobreza y desigual distribución del ingreso, el modelo de crecimiento fue enriquecido con la incorporación de principios de equidad distributiva. Así Yunjevic se refiere al Desarrollo como el mejoramiento cualitativo en la estructura, diseño y composición de las cantidades y flujos en la economía, lo cual resulta del aumento en el conocimiento de las técnicas y de los objetivos sociales. El Desarrollo implica un aumento en la calidad de vida de la sociedad.

La Evolución de los Sistemas Naturales no está separada del Desarrollo de los Sistemas Humanos. Ambos están en continua interacción, estableciendo entre ellos múltiples flujos de materia y energía, y transformándose a través de sus procesos característicos. De hecho están en continua coevolución. Como señala Costanza (1991, citado por Toledo Ocampo, 1998): “... un Sistema Económico saludable sólo podrá existir en simbiosis con un Sistema Ambiental saludable. Ambos son tan interdependientes que, en forma aislada, se corre el riesgo de no comprenderlos y de empobrecer nuestras estrategias de manejo”.

El deterioro ambiental

La Tierra es un sistema complejo, adaptativo, que ha estado sujeto a transiciones asociadas a procesos naturales (Evolución) desde su origen, hace aproximadamente unos 4,500 millones de años, así como a transiciones asociadas a procesos humanos (Desarrollo) desde hace unos 40 mil años. Sin embargo no fue sino hasta el advenimiento de la Revolución Industrial, hace apenas 2 siglos, que los patrones de consumo derivados del crecimiento poblacional, y la dinámica de la producción industrial, comenzaron a amenazar la estabilidad de la interacción entre los Sistemas Humanos y el entorno que les da sustento.

Johnson *et al.*, (1997) refieren que una degradación ambiental es cualquier cambio o disturbio del ambiente que se percibe como un deterioro o un cambio indeseable. La calidad ambiental es una medida de la condición del ambiente relativa a los requerimientos de una o más especies y a cualquier necesidad o propósito humano. Dentro de los hechos que son indicativos del deterioro de la calidad de los Sistemas Naturales, y sus consecuencias para el ser humano, Ludevid (1998) menciona:

46 Asesor del Rector General de la UAM, miembro del Depto. de Biotecnología y fundador de los grupos “Desarrollo Productivo Sustentable” y “Sistemas Empresariales y Medio Ambiente”, en la Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa. e-mail: ogc@correo.uam.mx

47 Miembro del Depto de Hidrobiología y fundador del Lab. de Hidroecología y del grupo “Desarrollo Productivo Sustentable”, en la Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa. e-mail: gama@xanum.uam.mx

- De 1850 a 1992 la concentración de bióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera ha pasado de 275 a 350 ppm. Esto ha traído como consecuencia el calentamiento de la tierra debido a lo que conocemos como el "efecto invernadero". Un incremento de 1.5 a 5.5 °C en la temperatura de la atmósfera significaría que el nivel del mar subiera entre 0.2 y 1.65 cm, suficiente para crear serios problemas en los países costeros, así como en los deltas del Río Ganges y del Río Nilo.
- Los compuestos clorofluorocarbonados (CFC), por acción de la luz ultravioleta en la estratosfera, se escinden en moléculas de bromo y cloro. Estas tienen una vida media de 100 años, período en el que cada una degrada 10,000 moléculas de ozono (O₃). Se ha estimado que una reducción de 1% en la capa de ozono estratosférico trae como consecuencia, tan sólo en los Estados Unidos, entre unas 10,000 y 20,000 víctimas de cáncer de piel y aproximadamente 25,000 casos de cataratas.
- Debido a la lluvia ácida, la acidez (pH) de varios lagos europeos ha pasado de pH=7 a un valor promedio de pH=4.3. En la práctica, niveles inferiores a pH=4.5 ocasionan la muerte de los peces.
- El ritmo de extinción de especies silvestres, provocada por el ser humano, es de 1000 a 10,000 veces mayor que la velocidad de extinción natural de las mismas.

El deterioro también se manifiesta en los Sistemas Humanos. Algunos hechos reveladores son:

- Se estima que, hoy en día, un ciudadano latinoamericano promedio ha alcanzado una expectativa de vida equivalente a la que tenía un europeo occidental en 1938; en el caso de un ciudadano asiático el año equivalente sería 1890 y, en el caso de un ciudadano africano, sería 1880. Más dramática es la comparación si consideramos que la calidad de vida a la que cada uno de estos ciudadanos promedio puede aspirar equivale, respectivamente, al 50%, 20% y 25% del nivel de calidad de vida que goza un ciudadano europeo occidental.
- Se estima que en los países desarrollados de la OCDE (25 % de la población mundial) se concentra el 85 % de la actividad económica y el 75 % del consumo de energía.
- El consumo energético *per capita* de los países industrializados es 14 veces mayor al consumo de los países pobres. En cuanto a su capacidad de refinado de petróleo el factor es de 24.
- Hay mucha gente, cada vez más pobre y envejecida, concentrada en las grandes ciudades.

El deterioro ambiental, dice Kras (1994), no es una consecuencia ineludible del progreso humano, sino una característica de cierto tipo de crecimiento económico que prevalece en la actualidad. La solución no es frenar el crecimiento, sino cambiar cualitativamente el modelo de Desarrollo, manteniendo como su máximo objetivo la mejoría de la calidad de vida.

Ludevid (1998) lleva a cabo un extenso análisis de las causas humanas profundas que explican el deterioro ambiental; resulta pertinente mencionarlas:

- La población mundial se duplicará en 40 años. El 90 % de este crecimiento ocurrirá en países pobres.
- El patrón dispendioso de uso de los recursos renovables y no renovables.
- El atraso tecnológico.
- La insuficiente percepción de la gravedad del problema ambiental.
- El desempeño de las instituciones políticas, económicas y sociales.

La capacidad de sustentación de la Tierra

Debido a lo complejo de las relaciones entre Sistemas Naturales y Sistemas Humanos, existe un desacuerdo en las estimaciones sobre la capacidad que posee la Tierra para sustentar el Desarrollo. Las siguientes cifras son reportadas por K. Blaxter (1986) y Clark (1977), ambos citados por Ludevid (1998).

AUTOR	CAPACIDAD DE SUSTENTACION ESTIMADA (millones de personas)
Gilliand	7,500
Eyre	17,500
Colin Clark	35,000
Revelle	40,000
Brown	50,000
Wit	147,000

Lo que resulta evidente, dicen Clayton y Radcliffe (1996), es que existen ahora un sinnúmero de problemas que sugieren que debemos comenzar a planear explícitamente para la Sustentabilidad.

¿Qué es y cómo surge el concepto del Desarrollo Sustentable?

La Sustentabilidad es un parámetro multidimensional estrechamente relacionado con la salud de cualquier sistema, y con su organización, vigor y resiliencia (Peet, 1992, citado por Toledo Ocampo, 1998). Por otro lado, sabemos que la capacidad de un sistema para resistir perturbaciones suele ir en proporción directa a la complejidad y la diversidad. A este respecto, Clayton y Radcliffe (1996) refieren que la Ecología Global es un sistema muy complejo y robusto; sin embargo, una vez que sea llevada más allá de algún umbral crítico seguirá una serie de transiciones hasta un nuevo estado. No es posible determinar cuándo un sistema complejo, bajo alguna forma de estrés, está aproximándose a un umbral. Por eso, el riesgo de continuar con un estrés se incrementa rápidamente con el paso del tiempo, pero esto puede no ser aparente hasta que el umbral de transición se ha sobrepasado.

Sustentable no significa estático; por el contrario, se refiere a equilibrios dinámicos entre fuerzas que interactúan. El punto de equilibrio en sí mismo cambia al paso del tiempo. Por todo lo anterior, nuestra supervivencia puede depender de evitar una transición irreversible en alguna dimensión crítica (Clayton y Radcliffe, 1996).

Al principio, los problemas de Sustentabilidad se asociaban casi exclusivamente a aspectos relacionados con el deterioro del ambiente natural; sin embargo, poco a poco la discusión se fue ampliando para incluir también las dimensiones humanas del entorno, sobre todo en sus aspectos sociales y económicos. Por eso, en una “sociedad sustentable”, el “Desarrollo” también deberá ampliar su significado, para pasar de la visión restringida de “crecimiento económico” hacia una visión ampliada de “calidad de vida” y “protección ambiental”, que incluya el crecimiento económico pero vaya más allá de éste. Esta transformación hacia un “Desarrollo Sustentable” no parece ser superficial, más bien parece ser una transformación profunda que cuestiona la forma en que el ser humano ha pensado e intervenido en el mundo.

Clayton y Radcliffe (1996) afirman claramente que “La transición hacia un estilo de vida más sustentable va a requerir de un cambio significativo en la forma en que los problemas son percibidos, definidos y resueltos. Debemos alejarnos de la perspectiva de ‘sistemas cerrados’, en que existe una definición simple, conceptos fijos y soluciones últimas, hacia una perspectiva de ‘sistemas abiertos’, en la cual tanto los problemas como las soluciones sean multidimensionales, dinámicos y evolutivos”.

Así pues, la Sustentabilidad nos enfrenta a la necesidad de desarrollar nuestra capacidad para abordar problemas complejos, lo cual requiere de la colaboración de profesionales de todas las ramas de la ciencia dentro de una interacción dinámica y fructífera. Citando nuevamente a Clayton y Radcliffe (1996): “La tarea vital es encontrar la forma de integrar las dimensiones críticas del debate, que recojan y produzcan la información y perspectivas esenciales en lo científico, socio-económico y filosófico para desarrollar una estrategia racional que pueda generar políticas prácticas y efectivas. Una estrategia relativamente desconectada de las políticas y de los medios económicos y sociales, probablemente será menos exitosa que un intento sistemático por construir una sociedad que embone e interactúe apropiadamente con los sistemas ambientales del planeta”.

El Desarrollo Sustentable surge, entonces, como un esfuerzo por reconciliar las necesidades de los Sistemas Humanos con los límites de los sistemas que le dan soporte; es, en otros términos, un esfuerzo por incluir el proceso del Desarrollo Humano dentro de la matriz del proceso de la Evolución Natural.

El Desarrollo Global Sustentable

El panorama contemporáneo del Desarrollo Sustentable se integra con las reuniones del Club de Roma y la Cumbre Mundial sobre el Medio Ambiente llevada a cabo en Estocolmo durante los años setenta. En 1987 la Comisión Brundtland propone el concepto básico del Desarrollo Sustentable: “El Desarrollo Sustentable debe afrontar las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las futuras generaciones para afrontar sus propias necesidades”. Ya en junio de 1992, en Río de Janeiro, se presenta la Agenda 21 y se forma la “Comisión de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sustentable” durante la “Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo y el Medio Ambiente”. En 1998 tiene lugar en Kyoto, Japón, la “Segunda Cumbre

sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable”.

Holdren *et al* (1995) mencionan que: “La Sustentabilidad parece ser esencialmente una construcción humana... Los aspectos sociales se vuelven importantes cuando es necesario contestar a las siguientes preguntas: ¿qué es lo que se quiere sustentar?, ¿por cuánto tiempo y de qué manera?, ¿quién se beneficia de lo que será sustentado? y ¿cómo estos beneficios serán distribuidos? Las respuestas a estos cuestionamientos sólo pueden emerger de un análisis social, donde los objetivos y atributos de la Sustentabilidad buscada hayan emergido de un proceso socio-político”.

A escala mundial, el reto para el Desarrollo Sustentable es: ¿cómo hacer sustentables las acciones que mantengan el nivel de Desarrollo, para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras? Retomando conceptos expresados por Mary Clark (1989), Américo Saldívar (1998), Ludevid, (1998) y Hutchinson (1995), se enlistan los requerimientos mínimos para lograr un Desarrollo Global Sustentable:

- Tolerancia de la diversidad cultural.
- Gobiernos descentralizados más participativos y democráticos.
- Nuevos enfoques para la resolución de conflictos.
- Personas más saludables y con educación ambiental en todo el mundo.
- Mejores formas de medir el Producto Interno Bruto (PIB).
- Restricciones al crecimiento demográfico.
- Sistemas de comercio más equitativos y abiertos, incluyendo la producción para el consumo local.
- Mejor comprensión de la diversidad de los ecosistemas.
- Soluciones locales para problemas ambientales.
- Mejor seguimiento del impacto ambiental.
- Menor uso de los depósitos de minerales subterráneos y de sustancias artificiales no degradables.
- Reducción de la tasa de uso de materia y energía.
- Acuerdos de mitigación de los efectos nocivos del Desarrollo sobre el ambiente.
- Alentar la investigación, la observación y el seguimiento de las alertas ambientales.
- Ampliar y desarrollar los programas de ayuda al Desarrollo Sustentable en los países pobres.

Para hacer frente a todos estos desafíos, el Desarrollo deberá transitar hacia un nuevo paradigma que guíe su curso desde una actividad no sustentable hacia una que sí lo sea. Al respecto se podrían mencionar los siguientes criterios generales:

DESARROLLO NO SUSTENTABLE	DESARROLLO SUSTENTABLE
Centrado en valores puramente económicos.	Centrado en valores humanos y culturales.
Riqueza económica como objetivo del Desarrollo.	Calidad de vida como objetivo del Desarrollo.
Planeación a corto plazo.	Planeación a largo plazo.
Modelo de Desarrollo de crecimiento ilimitado.	Modelo de Desarrollo dentro de límites ambientales.
Solución a la pobreza a través de derrama económica.	Solución a la pobreza a través de redistribuir C/B.
Sobrepoblación como causa principal del deterioro.	Modelo consumista como causa principal del deterioro.
Tecnología como solución al deterioro.	Nuevo modelo de Desarrollo como solución al deterioro.
Modelos basados en la competencia y la confrontación.	Modelos basados en la sinergia y la colaboración.
Estilo de vida opulento y dispendioso.	Estilo de vida austero y ahorrador.
Imposición de un modelo dominante.	Respeto a la diversidad cultural.
La tecnología como el recurso clave del Desarrollo.	El ser humano como el recurso clave del Desarrollo.

Fuente: Desarrollo propio

EL DESARROLLO EMPRESARIAL SUSTENTABLE.

La Sustentabilidad Global depende, en último término, de las acciones implantadas en niveles de menor agregación (regional, local o empresarial), pero ¿cómo ha repercutido la Sustentabilidad en la actividad empresarial?

La Actividad Empresarial frente al reto de la Sustentabilidad

Los empresarios se están dando a la difícil tarea de revisar y replantear los aspectos estructurales y funcionales de sus empresas bajo una nueva visión que considere, en su proceso de toma de decisiones, el entorno que las rodea.

Ludevid (1998), Clayton y Radcliffe (1996), Kras (1994) y Hutchinson, (1995) han señalado que, en la actualidad, los principales factores de cambio a lo largo del ciclo de vida de una empresa son los siguientes: a) problemas acerca de disponibilidad y costo de diversas materias primas y energéticos, b) legislaciones ambientales cada vez más rigurosas, c) consumidores cada vez más conscientes de la necesidad del cuidado ambiental, d) la presión de los trabajadores hacia condiciones laborales más seguras y humanizadas, e) la competitividad basada en el cuidado del entorno, f) presión por encontrar nuevos mercados y ubicaciones industriales, donde la operación sea más económica y, g) impuestos, mecanismos de formación de precios y tasación de las inversiones.

El tema de fondo, afirma Ludevid (1998), es hacer compatible la rentabilidad con el aspecto ambiental, porque los problemas del ambiente se están convirtiendo en oportunidades de negocio. Las empresas que previsoriamente adoptaron una estrategia de acción incluyente de todos o la mayoría de estos factores de cambio, han desarrollado una visión sustentable y empiezan a disfrutar de los beneficios.

Evolución de la respuesta de las empresas a los nuevos retos

Hutchinson (1995) distingue en las empresas dos aproximaciones diferentes al reto de la sustentabilidad: las aproximaciones tácticas y las estratégicas. Las primeras son una respuesta reactiva, motivada por la necesidad de cumplir con la ley, mejorar la salud y seguridad, ahorrar dinero, proteger la reputación, etc.

Las compañías que enfrentaran su responsabilidad ambiental sólo de una manera reactiva podrían no ver las oportunidades, y perder su posición frente a la competencia. En ellas, también, los departamentos podrían identificar problemas ambientales, pero la falta de una estrategia conjunta les haría difícil generar una respuesta efectiva. Cada departamento trataría de desarrollar la propia, pero generalmente las respuestas aisladas resultan inconsistentes y el esfuerzo realizado en ellas suele ser excesivo en relación con los logros alcanzados. Como conclusión, el rendimiento ambiental de estas aproximaciones es pobre y de corto alcance.

Las aproximaciones estratégicas, por otra parte, requieren reflexión y compromiso al nivel ejecutivo más alto. Son mucho más activas: enfrentan las causas, involucran a todos los departamentos en un esfuerzo creativo y buscan oportunidades de negocio que sean congruentes con una práctica ambientalmente responsable. Requieren de una visión firme y un liderazgo que considere al ambiente como parte integrante del negocio en todas sus esferas de operación. Si bien estas respuestas involucran riesgos, debido a la necesidad de realizar cambios, el riesgo de no cambiar y ser desplazado por una compañía más ambiciosa podría ser mayor.

Las aproximaciones estratégicas resultan necesarias para lograr una transición hacia una actividad empresarial sustentable, que permita lograr: a) primero, un impacto ambientalmente aceptable, b) el desarrollo posterior del potencial de las empresas como negocio sustentable y, c) finalmente, adaptarse continuamente a un futuro que, sin lugar a dudas, será cambiante.

La actividad empresarial reverdece

La corriente empresarial "Verde" llega a su auge en los años 90, y cuenta con la preocupación de las empresas por su "responsabilidad ambiental". Así, encontramos el apellido "verde" aplicado al diseño de productos, de procesos, a la evaluación, contabilidad, mercadotecnia, toma de decisiones, auditoría, etiquetado, reportes, etc. Otras corrientes de este movimiento hacen mención de herramientas como minimización de residuos, reciclado,

reuso, producción y tecnología limpias, prevención de la contaminación, control total de la calidad ambiental, ingeniería concurrente, metabolismo y ecología industriales, ecodiseño, ecobalance, etc.

Para Ludevid (1998), la perspectiva empresarial necesaria podría resumirse en el término “ecoeficiencia”, como capacidad de las empresas para añadir valor a los productos y, al mismo tiempo, disminuir el uso de recursos (incluyendo la energía) y la contaminación. Esta nueva perspectiva debería modificar el desempeño de todas las áreas funcionales de la empresa y de todas las fases del ciclo de vida del producto, desde el diseño hasta el embalaje y la distribución.

La Ecología Industrial, a su vez, ofrece una visión de gestión más amplia, que para Daly (1993, citado en Fiksel, 1997) incluye a los Ecosistemas Naturales en los que operan las empresas, en lugar de sólo considerar como entradas del proceso productivo a la mano de obra y los materiales hechos por el hombre. Esta forma ampliada de gestión toma en cuenta la tasa de consumo de recursos naturales y el posible efecto de los residuos generados. A final de cuentas, como dice Peter Coors (1997, citado en Fiksel, 1997): “Un comportamiento medioambiental verdaderamente excepcional es el camino seguro a la rentabilidad. Si obtienes residuos o contaminación habrás obtenido algo por lo que has pagado pero que no puedes vender”.

La ecoeficiencia, comenta Fiksel (1997), se ha convertido en el estandarte de una nueva generación de compañías que ven al “liderazgo ambiental” como una ventaja competitiva. A medida que la legislación ambiental vaya haciéndose más específica, las compañías ecoeficientes tendrán mayores ventajas competitivas para penetrar en nuevos mercados e incrementar su presencia en los ya existentes. La premisa básica es que la calidad ambiental es compatible con el Desarrollo Industrial. Las empresas convencionales, por otra parte, más que pagar un precio excesivo por la mejora ambiental pueden rediseñar sus sistemas para alcanzar, de forma simultánea, la satisfacción del cliente, sus ganancias y un desempeño ambientalmente aceptable.

La actividad empresarial se humaniza

Las empresas sustentables, menciona Kras (1994), se caracterizan por promover la cooperación y por su empatía con diferentes puntos de vista. Este es un cambio radical con relación a la actitud de confrontación que, tradicionalmente, había definido el tenor de las relaciones laborales y sociales de las empresas. Estas se han dado cuenta de que sus relaciones llegan a ser significativamente más armoniosas y exitosas, cuando se consideran los acuerdos empresariales como una situación en la que ambas partes obtendrán beneficios equitativos. Este cambio de enfoque está vinculado fuertemente con el cambio hacia una organización basada en el ser humano.

Es indudable, entonces, que la filosofía y las prácticas empresariales también deben ser compatibles con los valores de la sociedad. Para Kras (1994), el concepto de los “stakeholders” o de los “involucrados” es nuevo, forjado durante el proceso del examen de conciencia de las empresas que buscaban un Desarrollo Sustentable. Los “involucrados” son las personas o entidades que de alguna manera tienen algún interés (ganancia o pérdida), o quedan asociadas con la operación de la empresa en la comunidad. El concepto es amplio, e incluye a empleados, proveedores, clientes, comunidades, accionistas, etc; tanto así, que Ludevid (1998) considera a los consumidores, especialmente en los países ricos, como sujetos “involucrados” con una enorme y creciente responsabilidad.

Las empresas responsables exhiben flexibilidad. Reconocen que el cambio continuo, la innovación y la adaptación son necesarios para lograr un equilibrio, y que la sincronización de estos procesos le da a la empresa el potencial óptimo para prosperar. La clave para esta flexibilidad depende, de nuevo, del elemento humano (Kras, 1994).

La actividad empresarial busca ser más sustentable.

El movimiento hacia modos de producción más limpia y eficiente no basta, pero es una condición necesaria. Clayton y Radcliffe (1996) comentan que no es posible definir un plan y un calendario fijos para una transición hacia una forma de vida más sustentable. Lo que se necesita es un enfoque flexible y abierto. La transición hacia políticas y prácticas sustentables será, a no dudarlo, un compromiso estructural de las empresas para la inversión, la reorganización y la capacitación.

El primer paso es introducir un conjunto de parámetros generales para evaluar políticas, proyectos y actividades. Ningún conjunto de reglas pueden ser completo; sin embargo, existen indicadores básicos de cambio que, a la luz del conocimiento actual, puede ayudar a mover a las empresas hacia un mayor grado de Sustentabilidad.

La incorporación de la Sustentabilidad al ciclo de vida de las empresas es un proceso preventivo, que contribuye en la forma más oportuna a:

- Identificar nuevas oportunidades de inversión que, tanto en el ámbito de producción como en el de consumo, busquen satisfacer necesidades relevantes de los Socioecosistemas.
- Formular proyectos que, además de ser viables y promotores del desarrollo, mantengan una relación estable con el entorno social, económico, político y ambiental que les da sustento.
- Seleccionar aquellos proyectos que reúnan el mejor balance en términos de eficacia, eficiencia y efectividad, tanto desde el punto de vista del grupo inversionista como desde las diversas perspectivas de los agentes legítimamente involucrados en la futura empresa.
- Construir y arrancar las nuevas empresas de acuerdo con estándares de Sustentabilidad.
- Medir y mejorar de forma continua el desempeño y la relación que, durante su etapa operativa, mantienen las empresas con el entorno. Cuando se juzgue necesario, adecuar o rediseñar aquellas, para que mantengan su vigencia frente a condiciones cambiantes.
- Y finalmente, al término de su vida útil, liquidar a las empresas bajo criterios de Sustentabilidad.

Es en este sentido que toda empresa sustentable, ya sea privada, pública o social, deberá cumplir con requisitos de viabilidad. Asimismo, deberá definir con precisión la naturaleza de sus objetivos, ya que esto servirá para evaluar su eficacia como promotora de alguna o varias de las dimensiones del Desarrollo. Finalmente, toda empresa sustentable deberá ser diseñada, operada y liquidada tomando en cuenta las características multidimensionales de sus impactos en el entorno. El siguiente cuadro muestra los indicadores que deberán ser tomados en cuenta para cada uno de los estudios pertinentes:

	E S T U D I O S		
D I M E N S I O N	VIABILIDAD	EFICACIA	IMPACTOS EN EL ENTORNO
MERCADO	Suficiente y Satisfactorio		
TECNICO-TECNOLOGICA	Factible		
FINANCIERA	Solvente	Rentable	
ECONOMICA		Generador de riqueza	Equitativo
SOCIAL		Generador de bienestar	Justo
POLITICA		Generador de influencia	Consensado
AMBIENTAL		Generador de armonía	Estable

Fuente: Desarrollo propio

En síntesis, el desarrollo de la actividad empresarial deberá transitar hacia un nuevo paradigma: el de la Sustentabilidad. Como afirma Chris Baines (1995, citado en Hutchinson, 1995):

“Resultaría reconfortante el pensar que podemos seguir una transición ordenada, paso a paso, hacia una época de actividad empresarial [sustentable]... Desgraciadamente, el tiempo esta corriendo demasiado rápido para dicho enfoque. Debemos de avanzar en todos los frentes, aferrándonos a ejemplos fructíferos cuando y donde podamos, experimentando sobre la marcha y reclutando a colegas creativos e influyentes en cada oportunidad.

No hace mucho que ‘el ambiente’ era visto por la mayoría de las personas como un campo reservado exclusivamente para un puñado de [especialistas], e irrelevante para la mayoría de nosotros ‘en el mundo real’. Ahora, de pronto, nos damos cuenta que el ambiente es el mundo real Tiene que ver con cada aspecto de nuestras vidas, y cada uno de nosotros lo afecta, para mejorarlo o empeorarlo, con cada una de nuestras acciones”.

BIBLIOGRAFÍA.

Clayton, Anthony M.H y Radcliffe, Nicholas J., (1996); "Sustainability: a systems approach"; Ed. Earthscan; UK.

Fiksel Joseph, (1997); "Ingeniería de diseño medioambiental DFE: Desarrollo integral de productos y procesos ecoeficientes"; McGraw-Hill, España.

Holdren, John. P.; Daily Gretchen. C y Erlich Paul R., (1995); "The Meaning of Sustainability: Biogeophysical Aspects"; *en* Mohan Munasinghe y Walter Shearer (Eds.), "Defining and Measuring Sustainability: The Biogeophysical Foundations"; United Nations University, The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington, D.C., USA.

Hutchinson, Colin, (1995); "Vitality and Renewal: A Manager`s guide for the 21`st Century"; Praeger Publishers; USA.

Kras, Eva, (1994); "El Desarrollo Sustentable y las Empresas"; Grupo Editorial Iberoamérica; México.

Ludevid Anglada Manuel, (1998); "El cambio global en el medio ambiente: Introducción a sus causas humanas"; Ed. Alfaomega-Marcombo; México.

Américo Saldívar V. (Coord.), (1998); "De la economía ambiental al desarrollo sustentable"; 1ª Edición; Universidad Nacional Autónoma de México; México.

Toledo Ocampo Alejandro, (1998); Economía de la Biodiversidad; Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental N° 2; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ONU; México.

Yunjevic Andrés, (1996); "Marco Conceptual para Definir un Desarrollo de Base Humano y Ecológico"; Ed. CESY GRAF S.A.; Lima, Perú.

ANEXO 8

“EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LAS TENDENCIAS ACTUALES EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS”

Ponencia en extenso presentada en el Congreso Internacional: “América Latina: entre representaciones y realidades, organizado por la Asociación Canadiense de Estudios Latinoamericanos y del Caribe (ACELAC), Montreal, Canadá del 24 al 26 de noviembre 2002.

Posteriormente fue publicado como:

González C. Octavio y Sánchez G. Gabriel (2004); "El desarrollo sustentable y las tendencias en la evaluación de proyectos"; Revista "Casa del Tiempo", vol. VI, época III, número 62, marzo, Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F.

EL DESARROLLO SUSTENTABLE Y LAS TENDENCIAS ACTUALES EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

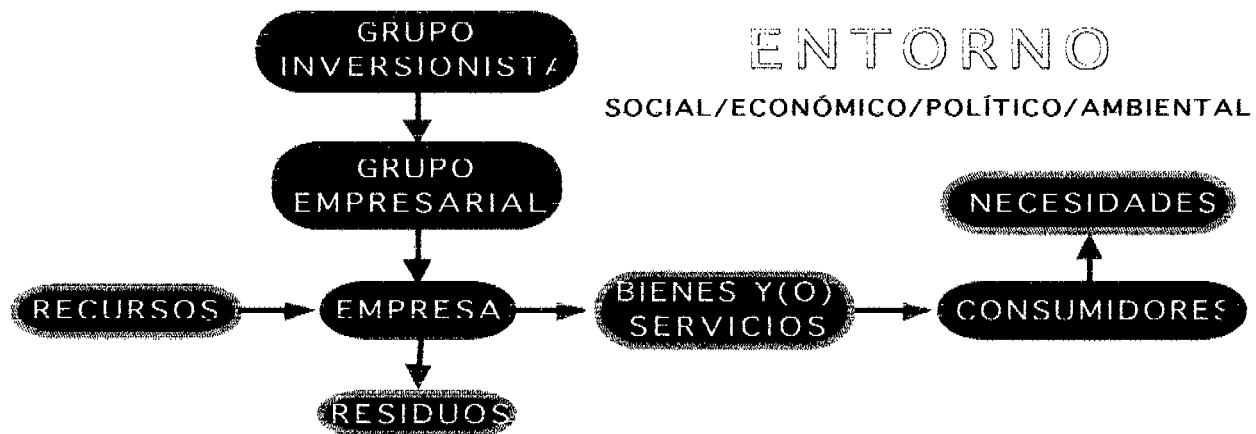
M. en I.Q. Octavio González Castillo⁴⁸ y Dr. Gabriel de las Nieves Sánchez Guerrero⁴⁹

Un **paradigma** es una visión del mundo, una perspectiva general, una forma de descomponer la complejidad del mundo real. Los paradigmas son también normativos, diciendo qué es lo que se debe hacer sin la necesidad de largas consideraciones existenciales o epistemológicas. Pero es precisamente este aspecto de los paradigmas lo que constituye tanto su fortaleza como su debilidad. Su fortaleza estriba en que hacen la acción posible, su debilidad está en que las muchas razones para actuar se encuentran ocultas en los supuestos no cuestionados del paradigma.

Michael Quinn Patton (1978)

EMPRESAS: CÉLULAS DEL DESARROLLO VS CÉLULAS DEL DETERIORO

Si algo ha dejado claro el ser humano a lo largo de su paso por la tierra es su capacidad de adaptación frente a diferentes condiciones de su entorno. Esta capacidad descansa sobre otra habilidad humana, aun más sorprendente: su habilidad para transformar dicho entorno. Detrás de cada transformación existe una “empresa”, un Sistema de Intervención Humana que busca incrementar su nivel de Desarrollo (satisfacer necesidades a través de la transformación de los recursos existentes) (González y Galindo, 2002, p.1).



Fuente: Desarrollo propio

El acelerado proceso de **Desarrollo** ha generado un innegable flujo de beneficios para la humanidad. Sin embargo también ha generado una serie innegable de costos tanto para el **ambiente**. La pobreza, las guerras, la contaminación, el calentamiento de la atmósfera por el incremento de la concentración del bióxido de carbono, las lluvias ácidas, el adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico, la degradación de los bosques y el acelerado proceso de extinción de especies son algunos ejemplos que dan cuenta de dichos costos.

⁴⁸ Miembro del Depto. de Biotecnología y fundador de los grupos “Desarrollo Productivo Sustentable” y “Sistemas Empresariales y Medio Ambiente”, Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa. e-mail: ogc@correo.uam.mx

⁴⁹ Miembro de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México.

Johnson *et al.*, (1997) refieren que una degradación ambiental es cualquier cambio o disturbio del ambiente que se percibe como un deterioro o un cambio indeseable. La calidad ambiental es una medida de la condición del ambiente relativa a los requerimientos de una o más especies y a cualquier necesidad o propósito humano. Para Eva Kras (1994), el deterioro ambiental no es una consecuencia ineludible del progreso humano, sino una característica de cierto tipo de crecimiento económico que prevalece en la actualidad. La solución no es frenar el crecimiento, sino cambiar cualitativamente el modelo de Desarrollo.

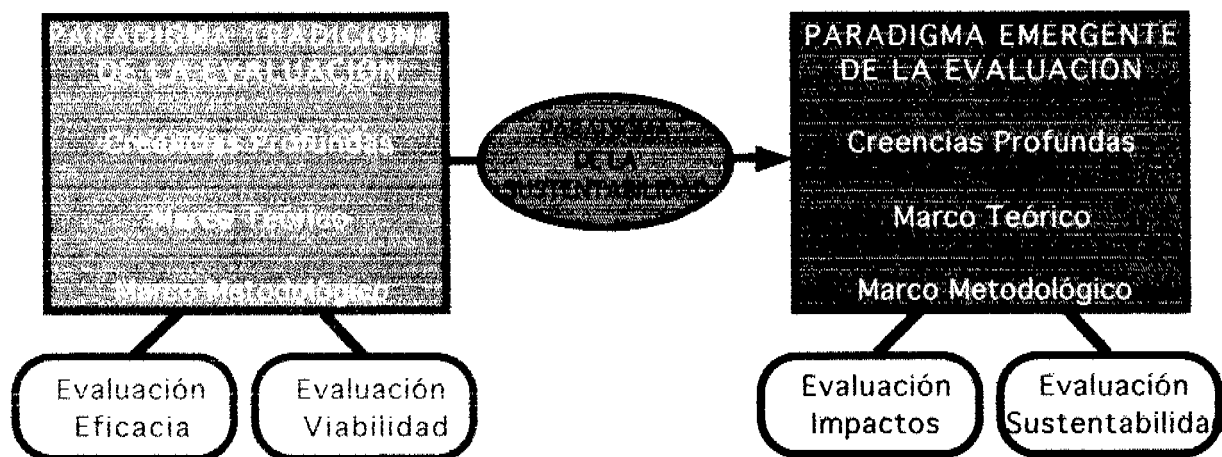
EVOLUCIÓN DE LOS PARADIGMAS DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Los evaluadores de proyectos confiaban en la capacidad infinita del entorno para absorber los impactos del Desarrollo. Por muchos años se eliminó la componente del deterioro dentro de la ecuación del Desarrollo. La Teoría de la Sustentabilidad deberá revertir esta omisión y hacer explícitos ambos lados de la ecuación “desarrollo-deterioro”, trabajar con ellos abiertamente y llevar a cabo un análisis de los trade-off en que se incurre al tomar decisiones.

Resulta evidente que las creencias y valores actuales son diferentes a aquellos que marcaron el signo del Desarrollo durante la primera mitad del siglo XX, cuando el crecimiento económico aún se consideraba un sinónimo biunívoco de “Desarrollo” y cuando la dinámica poblacional y la producción industrial, a nivel mundial, aún no ejercían una presión crítica sobre los Sistemas Naturales que les daban sustento.

Hoy en día el evaluador debe tomar decisiones en un contexto donde palabras como contaminación, degradación ambiental, extinción de especies, depredación de los recursos naturales, equidad y justicia social intra e intergeneracional, entre otras, han cobrado gran relevancia y se encuentran presentes no solamente en el discurso, sino en las mentes, creencias, valores y aspiraciones de esta sociedad postmoderna. Una Teoría de la Sustentabilidad deberá especificar prácticas factibles, que los evaluadores puedan utilizar para construir el conocimiento sobre la Sustentabilidad de los Sistemas de Intervención.

La influencia de la noción de Sustentabilidad, sobre la teoría y la práctica de la evaluación, es tan relevante como para justificar que la primera se constituya como un nuevo elemento del marco teórico-metodológico de la segunda. La noción de Sustentabilidad, ya con dicha jerarquía, se constituye en un conjunto de conocimiento que contribuya a organizar, categorizar, describir, predecir, explicar y controlar, bajo las creencias y valores actuales, el tópico de la evaluación.





EL PARADIGMA CONVENCIONAL DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Creencias profundas.

	ESTABILIDAD QUE PROMUEVE	QUE RELACION ESTABLECE CON EL ENTORNO?	COMO ENFRENTA EL DETERIORO Y LA POBREZA?
VISION DEL MUNDO NO SUSTENTABLE	En el crecimiento ilimitado de los beneficios de las empresas.	El entorno natural y humano no es sino un capital que debe adecuarse a las necesidades superiores de las empresas.	Se desconoce, niega, ignora o minimiza el problema. Es el costo del Desarrollo. Considera que cada quien tiene lo que se merece, y argumenta que el crecimiento económico, por sí mismo, derramará beneficios en los sectores más necesitados.

Fuente: Desarrollo propio

Marco Teórico.

TENDENCIAS DEL ENFOQUE CONVENCIONAL
Basado en el análisis
Cuantitativo
Modelo optimizador
Juicios de expertos
Orientado hacia la decisión
Intensivo en información
Centrado en la ganancia
Mono o multidisciplinario
Objetivo
Exige la certeza
Rígido

Fuente: Desarrollo propio

Marco Metodológico.

TENDENCIAS DEL ENFOQUE CONVENCIONAL
Orientado al crecimiento económico
Objetivo: satisfacer necesidades humanas
Opulento y dispendioso
Orientación de evaluación: análisis de viabilidad
Economía: del mercado
Dimensiones de la evaluación: Humanas
Considera a la Naturaleza un capital
Tecnología y capital sus valores supremos

Fuente: Desarrollo propio

Índices e indicadores de la evaluación convencional.

Toda empresa, ya sea privada, pública o social, deberá cumplir con requisitos de **viabilidad**. Asimismo, deberá definir con precisión la naturaleza de sus objetivos, ya que esto servirá para evaluar su **eficacia** como promotora de alguna o varias de las dimensiones del Desarrollo.

D I M E N S I Ó N	INDICADORES SEGÚN EL TIPO DE EVALUACIÓN		
	VIABILIDAD	EFICACIA	IMPACTOS
Mercado	Suficiente y Satisfactorio		
Técnico-Tecnológica	Factible		
Financiera	Solvente	Rentable	
Económica		Generador de riqueza	?
		Generador de bienestar	?
Política		Generador de influencia	?
Ambiental		Respetar equilibrios	?

Fuente: Modificado de González, 2002, citado en González y Galindo 2002, p. 8.

Resulta notoria la ausencia, en todas las etapas, de una reflexión sobre la relación que guardan los Sistemas de Intervención con el entorno que los rodea. Pareciera que conceptos como **ambiente**, **impacto ambiental** o **sustentabilidad** no lograban incorporarse al marco conceptual y al ámbito de preocupación del pensamiento teórico de la disciplina.

EL DESARROLLO SUSTENTABLE (González y Galindo, 2002)

La Evolución de los Sistemas Naturales no está separada del Desarrollo de los Sistemas Humanos. Ambos están en continua interacción, estableciendo entre ellos múltiples flujos de materia y energía, y transformándose a través de sus procesos característicos. De hecho están en continua coevolución. Como señala Costanza (1991, citado por Toledo Ocampo, 1998): "... un Sistema Económico saludable sólo podrá existir en simbiosis con un Sistema Ambiental saludable. Ambos son tan interdependientes que, en forma aislada, se corre el riesgo de no comprenderlos y de empobrecer nuestras estrategias de manejo".

El Desarrollo Sustentable surge, entonces, como un esfuerzo por reconciliar las necesidades de los Sistemas Humanos con los límites de los sistemas que le dan soporte; es, en otros términos, un esfuerzo por incluir el proceso del Desarrollo Humano dentro de la matriz del proceso de la Evolución Natural. El Desarrollo Sustentable debe afrontar las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las futuras generaciones para afrontar sus propias necesidades.

La Sustentabilidad es un parámetro multidimensional estrechamente relacionado con la salud de cualquier sistema, y con su organización, vigor y resiliencia (Peet, 1992, citado por Toledo Ocampo, 1998). Por otro lado, sabemos que la capacidad para resistir perturbaciones suele ir en proporción directa a la complejidad y la diversidad. A este respecto, Clayton y Radcliffe (1996) refieren que la Ecología Global es un sistema muy complejo y robusto; sin embargo, una vez que sea llevada más allá de algún umbral crítico seguirá una serie de transiciones hasta un nuevo estado. No es posible determinar cuándo un sistema complejo, bajo alguna forma de estrés, está aproximándose a un umbral. Por eso, el riesgo de continuar con un estrés se incrementa rápidamente con el paso del tiempo, pero esto puede no ser aparente hasta que el umbral de transición se ha

sobrepasado.

Sustentable no significa estático; por el contrario, se refiere a equilibrios dinámicos entre fuerzas que interactúan. El punto de equilibrio en sí mismo cambia al paso del tiempo. Por todo lo anterior, nuestra supervivencia puede depender de evitar una transición irreversible en alguna dimensión crítica (Clayton y Radcliffe, 1996).

Al principio, los problemas de Sustentabilidad se asociaban casi exclusivamente a aspectos relacionados con el deterioro del ambiente natural; sin embargo, poco a poco la discusión se fue ampliando para incluir también las dimensiones humanas del entorno, sobre todo en sus aspectos sociales y económicos. Por eso, en una “sociedad sustentable”, el “Desarrollo” también deberá ampliar su significado, para pasar de la visión restringida de “crecimiento económico” hacia una visión ampliada de “calidad de vida” y “protección ambiental”, que incluya pero vaya más allá del crecimiento económico. Esta transformación hacia un “Desarrollo Sustentable” no parece ser superficial, más bien parece ser una transformación profunda que cuestiona la forma en que el ser humano ha pensado e intervenido en el mundo.

Clayton y Radcliffe (1996) afirman claramente que “La transición hacia un estilo de vida más sustentable va a requerir de un cambio significativo en la forma en que los problemas son percibidos, definidos y resueltos. Debemos alejarnos de la perspectiva de ‘sistemas cerrados’, en que existe una definición simple, conceptos fijos y soluciones últimas, hacia una perspectiva de ‘sistemas abiertos’, en la cual tanto los problemas como las soluciones sean multidimensionales, dinámicos y evolutivos”.

Así pues, la Sustentabilidad nos enfrenta a la necesidad de desarrollar nuestra capacidad para abordar problemas complejos, lo cual requiere de la colaboración de profesionales de todas las ramas de la ciencia dentro de una interacción dinámica y fructífera. Citando nuevamente a Clayton y Radcliffe (1996): “La tarea vital es encontrar la forma de integrar las dimensiones críticas del debate, que recojan y produzcan la información y perspectivas esenciales en lo científico, socio-económico y filosófico para desarrollar una estrategia racional que pueda generar políticas prácticas y efectivas. Una estrategia relativamente desconectada de las políticas y de los medios económicos y sociales, probablemente será menos exitosa que un intento sistemático por construir una sociedad que embone e interactúe apropiadamente con los sistemas ambientales del planeta”.

A escala mundial, el reto para el Desarrollo Sustentable es: ¿cómo hacer sustentables las acciones que mantengan el nivel de Desarrollo necesario, para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras? Retomando conceptos expresados por Mary Clark (1989), Américo Saldívar (1998), Ludevid, (1998) y Hutchinson (1995), se enlistan los requerimientos mínimos para lograr un Desarrollo Global Sustentable:

- Tolerancia de la diversidad cultural.
- Gobiernos descentralizados más participativos y democráticos.
- Nuevos enfoques para la resolución de conflictos.
- Personas más saludables y con educación ambiental en todo el mundo.
- Mejores formas de medir el Producto Interno Bruto (PIB).
- Restricciones al crecimiento demográfico.

- Sistemas de comercio más equitativos y abiertos, incluyendo la producción para el consumo local.
- Mejor comprensión de la diversidad de los ecosistemas.
- Soluciones locales para problemas ambientales.
- Mejor seguimiento del impacto ambiental.
- Menor uso de los depósitos de minerales subterráneos y de sustancias artificiales no degradables.
- Reducción de la tasa de uso de materia y energía.
- Acuerdos de mitigación de los efectos nocivos del Desarrollo sobre el ambiente.
- Alentar la investigación, la observación y el seguimiento de las alertas ambientales.
- Ampliar y desarrollar los programas de ayuda al Desarrollo Sustentable en los países pobres.

¿Cómo influyen los conceptos anteriores, que introducen el Paradigma de la Sustentabilidad dentro del marco teórico-metodológico de la Evaluación de los Sistemas de Intervención?

Los evaluadores esperan que el Sistema de Intervención, una vez diseñado e implantado, se mantenga generando beneficios el mayor tiempo posible. El que esto suceda así depende de un complejo equilibrio en las relaciones entre el grupo promotor, el Sistema de Intervención y su entorno. Si el equilibrio se perdiera, la intervención perdería también su sustento, es decir, tarde o temprano se rompería la continuidad, ocasionando el colapso del Sistema de Intervención. Es por esto que los profesionales necesitan una Teoría de la Sustentabilidad.

La Teoría de la Sustentabilidad deberá fomentar un proceso preventivo, donde la evaluación de los Sistemas de Intervención no sea vista como una actividad aislada sino, más bien, como una parte interactuante dentro del proceso de la administración de los Sistemas de Intervención, a lo largo de cuyo ciclo de vida dicha evaluación deberá aplicarse para contribuir en forma mas oportuna a:

- Identificar proyectos con mayores oportunidades de ser relevantes y trascendentes para el Socioecosistema sujeto a la intervención.
- Formular Sistemas de Intervención que, además de ser viables, mantengan una relación estable con el entorno social, económico, político y ambiental que les da sustento.
- Seleccionar aquellos Sistemas de Intervención que reúnan el mejor balance en términos de eficacia, eficiencia y efectividad, tanto desde el punto de vista del grupo promotor, como desde las diversas perspectivas de los stakeholders legítimos del Sistema de Intervención.
- Construir y arrancar los Sistemas de Intervención de acuerdo con estándares de Sustentabilidad.
- Medir y mejorar de forma continua el desempeño y la relación que el Sistema de Intervención mantiene durante su etapa operativa con el entorno.
- Rediseñar el Sistema de Intervención para adecuarlo a las condiciones cambiantes del entorno.
- Liquidar, bajo criterios de Sustentabilidad, el Sistema de Intervención, al final de su vida útil.

Una Teoría de la Sustentabilidad deberá también facilitar al grupo evaluador la discusión y comprensión de las diferentes posturas que existen en relación con la interacción de los Sistemas Humanos y los Sistemas Naturales, de forma que esté permitido el tomar acuerdos explícitos sobre el conjunto de creencias, valores, supuestos y premisas que guiarán el ejercicio de la evaluación.



EL PARADIGMA EMERGENTE DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Creencias profundas

El siguiente cuadro muestra el tipo de respuesta que ofrecen tres posturas⁵⁰ (antropocentrismo, eficientismo y socioecocentrismo) frente a varios cuestionamientos sobre la relación que se establece entre los Sistemas de Intervención y su entorno: ¿qué tipo de estabilidad se promueve?, ¿qué clase de relación se establece?, ¿cómo se combaten deterioro ambiental y pobreza?

	ESTABILIDAD QUE PROMUEVE	¿QUÉ RELACIÓN ESTABLECE CON EL ENTORNO?	¿CÓMO ENFRENTA EL DETERIORO Y LA POBREZA?
VISIÓN DEL MUNDO NO SUSTENTABLE	En el crecimiento ilimitado de los beneficios de las empresas.	El entorno natural y humano no son sino un capital que debe adecuarse a las necesidades superiores de las empresas.	Se desconoce, niega, ignora o minimiza el problema. Es el costo del Desarrollo. Considera que cada quien tiene lo que se merece, y argumenta que el crecimiento económico, por sí mismo, derramará beneficios en los sectores más necesitados.
VISIÓN DEL MUNDO DONDE SE REDUCE EL IMPACTO SOBRE EL ENTORNO	Entre grado de Desarrollo y capacidad de carga local y global del entorno.	Considera al entorno un capital al servicio del desarrollo, pero reconoce límites en su capacidad de carga.	Las tecnosoluciones deben mantener el deterioro en un rango seguro. Con equidad y justicia intrageneracional busca incluir a los stakeholders en la planeación y gestión del Desarrollo.
VISIÓN DEL MUNDO SUSTENTABLE	En los equilibrios dinámicos de los Socioecosistemas.	Considera que el entorno forma parte de los Socioecosistemas. Ambos deben coevolucionar dentro de una relación armónica.	Propone un cambio cultural basado en Socioecosistemas. Con equidad, justicia intra e intergeneracional busca incluir a los stakeholders (humanos y representantes de los Sistemas Naturales) en la planeación y gestión del Desarrollo.

Fuente: Desarrollo propio

La visión del mundo que reduce el impacto es un primer intento por establecer una relación armónica con el entorno; mantiene como eje principal de su atención la componente del desarrollo y amplía el ámbito del análisis para considerar al entorno. De esta manera busca reducir al mínimo los impactos que, como consecuencia del desarrollo, sufren el entorno humano y/o el natural.

Reconociendo que la visión eficientista representa un avance como postura del Desarrollo pero parece no estar ayudando a resolver las causas profundas del deterioro ambiental y humano, una visión del mundo sustentable estaría proponiendo una reconceptualización de los sistemas pertinentes sujetos a los análisis de desarrollo e impactos, así como una ampliación de su ámbito, llevándonos hasta los “socioecosistemas”.

⁵⁰ Ninguna de estas posturas existen en forma pura, sino que más bien, en cada caso particular, se presenta una mezcla donde predomina una u otra; sin embargo, caracterizarlas por separado ayudará posteriormente a identificar estos patrones de comportamiento dentro de las diferentes escuelas de la Evaluación.

En este trabajo, se define a un “socioecosistema” como la conjunción indisoluble de un subsistema social y un subsistema natural, mismos que interactúan directa y estrechamente para posibilitar su coevolución y sobrevivencia conjunta. Bajo esta definición, la noción de contaminación y deterioro al interior del socioecosistema no puede ser tolerada, pues estaría atentando directamente contra la sobrevivencia misma del sistema. De esta manera mantener la salud y resiliencia del conjunto sería una condición fundamental que debería ser garantizada por todo sistema de intervención. Si extrapolamos esta visión socioecocéntrica local a la relación entre todos los socioecosistemas que interactúan en el planeta estaríamos llegando a una visión socioecocéntrica global, es decir, de dimensiones planetarias.

Marco Teórico.

TENDENCIAS DEL ENFOQUE CONVENCIONAL	TENDENCIAS DEL ENFOQUE EMERGENTE
Basado en el análisis	Basado en la síntesis
Cuantitativo	Cualitativo
Modelo optimizador	Modelo satisfactor o resolutor
Juicios de expertos	Exploración con los stakeholders
Orientado hacia la decisión	Orientado hacia el aprendizaje
Intensivo en información	Intensivo en ideas
Centrado en la ganancia	Multidimensional
Mono o multidisciplinario	Inter y transdisciplinario
Objetivo	Subjetivo
Exige la certeza	Acepta la posibilidad
Rígido	Flexible

Fuente: Desarrollo propio

Marco Metodológico.

TENDENCIAS DEL ENFOQUE CONVENCIONAL	TENDENCIAS DEL ENFOQUE EMERGENTE
Orientado al crecimiento económico	Orientado al desarrollo y la conservación
Satisface necesidades humanas	Satisface necesidades dentro de límites naturales
Opulento y dispendioso	Austero
Análisis viabilidad	Análisis de viabilidad e impactos
Economía: del mercado	Economía: mercado + subsistencia + Naturaleza
Dimensiones de evaluación: humanas	Dimensiones de evaluación: humanas y naturales
Considera a la Naturaleza un capital	Considera al Ser Humano parte del ecosistema
Tecnología y capital sus valores supremos	Sustentabilidad del desarrollo su valor supremo

Fuente: Desarrollo propio

Índices e indicadores de la Evaluación Emergente

Una primera reacción (años 70 a 90) de la disciplina de Evaluación de proyecto frente a estos fenómenos se tiene en las escuelas de la "Evaluación del Impacto Ambiental" (EIA). Éstas buscan mantener la orientación del desarrollo pero se propone reducir los impactos que los Sistemas de Intervención traen sobre el entorno que les da sustento. Todo parece indicar que paulatinamente, a partir del inicio de la primera década de los años 2000, el Movimiento de la Evaluación se orienta hacia el desarrollo de la escuela de la Evaluación de la Sustentabilidad, mismo que comienza a perfilarse como el derrotero del Movimiento de la Evaluación durante la primera década del siglo XXI.

Es en este sentido que toda empresa sustentable, ya sea privada, pública o social, deberá cumplir con requisitos de viabilidad. Asimismo, deberá definir con precisión la naturaleza de sus objetivos, ya que esto servirá para evaluar su eficacia como promotora de alguna o varias de las dimensiones del Desarrollo. Finalmente, toda empresa sustentable deberá ser diseñada, operada y liquidada tomando en cuenta las características multidimensionales de sus impactos en el entorno. El siguiente cuadro muestra los indicadores que deberán ser tomados en cuenta para cada uno de los estudios pertinentes:

D I M E N S I Ó N	INDICADORES SEGÚN EL TIPO DE EVALUACIÓN		
	VIABILIDAD	EFICACIA	IMPACTO EN EL ENTORNO
Mercado	Suficiente y Satisfactorio		
Técnico-Tecnológica	Factible		
Financiera	Solvente	Rentable	
Económica		Generador de riqueza	Equitativo
Social		Generador de bienestar	Justo
Política		Generador de influencia	Consensado
Ambiental		Respetar equilibrios	Estable

Fuente: Modificado de González, 2002, citado en González y Galindo 2002, p. 8.

Para una postura **antropocéntrica** de la Evaluación, la motivación central será satisfacer los intereses de los inversionistas públicos o sociales de la intervención. Un evaluador bajo esta visión buscará llevar a su máximo los beneficios del sistema para aquellos grupos que, directa o indirectamente, están arriesgando sus intereses a través de la intervención. Bajo esta perspectiva, el análisis incluye a los stakeholders internos, pero considerándolos solamente como un factor más de la producción.

En un primer intento conciliador, una postura **eficientista** estará motivada por lograr un acuerdo, producto de una negociación donde los beneficios logrados para el grupo inversionista (privado, público o social), se acompañen de una disminución de los impactos negativos ocasionados. De esta manera se estaría buscando garantizar la calidad de vida de los stakeholders humanos internos (empleados del Sistema de Intervención), de los stakeholders externos (quienes indirectamente estarían aportando su capital social = recursos naturales, poder de compra, fuerza de mercado, etc.), así como la calidad ambiental del entorno natural en el ámbito de la intervención. Bajo esta visión, un evaluador no estará de acuerdo con únicamente considerar los intereses de los inversionistas de la intervención. Buscará llevar al mínimo el impacto negativo para los diferentes agentes y stakeholders involucrados.

Quiriendo ir un paso más allá del acuerdo eficientista, la postura **socioecocéntrica** propone que, bajo la nueva conceptualización holista de los Socioecosistemas, la motivación se torna hacia atender, de manera satisfactoria y simultánea, los intereses de todos los agentes, personas o sistemas involucrados dentro del Sistema Ampliado de Intervención. En este Sistema Ampliado será necesario redefinir los papeles que asumen tanto los inversionistas directos e indirectos de la intervención, como los stakeholders humanos internos y externos de aquél, incluyendo a las generaciones futuras. Un evaluador, bajo esta postura, estaría comprometido con llevar al máximo los beneficios holistas del Socioecosistema, así como con promover su distribución aceptable, justa y equitativa (intra e intergeneracionalmente) para todos los stakeholders y sistemas involucrados en la intervención a cualquier escala.

No obstante que tanto la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) como la Evaluación de la Sustentabilidad (ES) buscan reconciliar el conflicto entre las posiciones extremas de las visiones antropocéntricas y ecocéntricas, la estrategia que emplea cada una de ellas establece una diferencia fundamental. La EIA enfrenta este conflicto con el tipo de estrategia que, en otro contexto, Ackoff (1997, pp. 56 y 57) caracterizó como de “competencia”, donde lo que se busca es “resolver” el conflicto a través de buscar una transacción, una distribución de ganancias y/o pérdidas aceptable para los participantes, teniendo como restricción adicional el mantener los impactos negativos que el ambiente absorbe, por motivo de la intervención, dentro de rangos seguros de asimilación. Por su parte la ES enfrenta el conflicto a través del tipo de estrategia que, en su momento, Ackoff caracterizó como de “colaboración”, donde lo que se busca es disolver el conflicto a través de cambiar las condiciones que lo producen, de manera que éste desaparezca.

CONCLUSIONES

- a) Si hoy resulta ser una aspiración válida convertirse en una “sociedad sustentable”, no cabe duda que la palabra “Desarrollo” también deberá ampliar su significado, para pasar de la visión restringida de “crecimiento económico” hacia una visión ampliada de “calidad de vida” y “protección ambiental”, que incluya pero vaya mas allá del crecimiento económico. Esta transformación hacia un “Desarrollo Sustentable” no parece ser superficial, más bien parece ser una transformación profunda que cuestiona los paradigmas a través de los cuales el ser humano, en la búsqueda de la satisfacción de sus necesidades, ha pensado e intervenido el mundo.
- b) El advenimiento del **Paradigma de la Sustentabilidad** surgido y desarrollado en su nivel global desde finales de los años 80 y llevado a nivel empresarial a partir de los años 90, vino a demostrar que la identificación y cuantificación del impacto ambiental de las acciones proyectadas es un requisito necesario, pero no suficiente, para garantizar la **estabilidad** del desarrollo del ser humano dentro de una matriz de coevolución con el sistema natural que lo sostiene y le da soporte.
- c) Frente al reto de la sustentabilidad, los evaluadores de los Sistemas de Intervención tienen que dar pasos activos para propiciar el diseño, operación y clausura de los Sistemas de Intervención bajo pautas que mantengan una relación estable con el entorno.
- d) El reto para los primeros evaluadores fue determinar la viabilidad y eficacia en el cumplimiento de los objetivos para los cuales habían sido diseñados los Sistemas de Intervención. Al paso del tiempo, y para

hacer frente a la emergencia de un ámbito competitivo, surgió un interés por elevar la eficiencia de sus procesos internos. No es sino hasta que los descubrimientos científicos sobre el deterioro ambiental despiertan la conciencia ciudadana y los compromisos políticos, que surge en los evaluadores la inquietud por elevar la eficiencia de los procesos externos que vinculan al Sistema de Intervención con su entorno natural y humano. En este sentido, el énfasis temprano se dio en la medición del impacto sobre el entorno natural; fue hasta después que se buscó incorporar las dimensiones humanas en el análisis y establecer juicios sobre la Sustentabilidad.

- e) Actualmente el marco teórico-metodológico convencional de la Evaluación de los Sistemas de Intervención no parece estar contribuyendo al logro de la sustentabilidad del Desarrollo. Existe un reconocimiento amplio sobre la insuficiencia de los procedimientos de evaluación convencionales, tales como los análisis costo-beneficio, para determinar la Sustentabilidad de las acciones proyectadas del ser humano. Un análisis profundo de los requisitos de Sustentabilidad implica un esfuerzo conceptual y práctico cualitativamente distinto.
- f) Al revisar la obra de los teóricos de la Evaluación, la presente investigación encuentra que resulta notoria la ausencia, en todas las etapas, de una reflexión sobre la relación que guardan los Sistemas de Intervención con el entorno que los rodea. Pareciera que conceptos como ambiente, impacto ambiental o Sustentabilidad no lograban incorporarse al marco conceptual y al ámbito de preocupación del pensamiento teórico de la disciplina. Esta omisión de los teóricos de la Evaluación se suma a la falta de atención sobre fundamentos teóricos que, en general, caracteriza al trabajo de los practicantes de la Evaluación asociados a las escuelas de la Evaluación del Impacto Ambiental (años 60 a 90) y de la Evaluación de la Sustentabilidad (segunda mitad años 90 - siglo XXI).
- g) A pesar del auge en la discusión sobre Desarrollo Sustentable, la integración de resultados en el análisis de Sustentabilidad es actualmente un área abierta de investigación, por lo que no existe un consenso o un método claramente preferido. En lo particular, aún no se ha concretado un estudio que, reuniendo a los campos de la Evaluación de Sistemas de Intervención y del Desarrollo Sustentable, analice las repercusiones que el Paradigma de la Sustentabilidad trae sobre la Evaluación de dichos Sistemas.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Clayton, Anthony M.H y Radcliffe, Nicholas J., (1996); "Sustainability: a systems approach"; Ed. Earthscan; UK.
2. González C. Octavio y Galindo M. Anselmo, (2002); "El Desarrollo Sustentable y la actividad empresarial"; Revista Innovación y competitividad, # 6 del 2º año; ADIAT, México, D.F.
3. Hutchinson, Colin, (1995); "Vitality and Renewal: A Manager's guide for the 21'st Century"; Praeger Publishers; USA.
4. Kras, Eva, (1994); "El Desarrollo Sustentable y las Empresas"; Grupo Editorial Iberoamérica; México.
5. Ludevid Anglada Manuel, (1998); "El cambio global en el medio ambiente: Introducción a sus causas humanas"; Ed. Alfaomega-Marcombo; México.
6. Saldívar V. Américo (Coord.), (1998); "De la economía ambiental al desarrollo sustentable"; 1ª Edición; Universidad Nacional Autónoma de México; México.
7. Toledo Ocampo Alejandro, (1998); Economía de la Biodiversidad; Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental N° 2; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ONU; México.

ANEXO 9

“TENDENCIAS DISCIPLINARIAS FRENTE AL ‘PARADIGMA DE LA SUSTENTABILIDAD’ ”

Ponencia en extenso presentada en el I Congreso Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo: “Interdisciplinariedad y transversalidad de la gestión ambiental”, organizado por el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo del Instituto Politécnico Nacional (CIEMAD-IPN), la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). México D.F. del 22 al 24 de noviembre 2005.

TENDENCIAS DISCIPLINARIAS FRENTE AL "PARADIGMA DE LA SUSTENTABILIDAD"

Anselmo Galindo Molina, Octavio González Castillo, Enrique Mendieta Márquez y Gerardo Ramírez Romero.

RESUMEN

La sustentabilidad como paradigma emergente enfrenta a la humanidad a la necesidad de rediseñar sus modelos de desarrollo, de tal manera que le permitan establecer una nueva relación de estabilidad, bajo pautas de equidad intra e intergeneracional, en los socioecosistemas y los sistemas antropoambientales.

El hecho de que tradicionalmente los sistemas humanos, y su dinámica de "desarrollo", hayan sido un campo de estudio casi exclusivo de las disciplinas sociales, al tiempo que el estudio de los sistemas naturales, y su dinámica de "evolución", han sido abordados casi exclusivamente por las disciplinas naturales, hace que hoy en día domine en nuestras mentes una visión fragmentada, en la que ambos sistemas se encuentran disociados. Este fenómeno alcanza un sentido más profundo en los investigadores que nos hemos formado bajo una matriz departamental especializante.

No es posible negar hoy en día los beneficios de la especialización; sin embargo, tampoco sería prudente negar sus limitaciones intrínsecas y dejar de enfrentar los retos y oportunidades que trae consigo la necesidad de construir una visión más holista donde los socioecosistemas y los sistemas antropoambientales sean reintegrados en nuestras mentes. Esto requerirá complementar al enfoque disciplinario con enfoque más incluyentes y contextualizantes capaces de construir puentes conceptuales y de comunicación entre ambos campos, posibilitando así el trabajo conjunto y sinérgico de sus investigadores hacia la integración de marcos paradigmáticos y un lenguaje pertinente a los socioecosistemas y los sistemas antropoambientales sustentables.

En este trabajo se caracterizará a los enfoques monodisciplinario, multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario y se contrastarán sus alcances y limitaciones como plataformas de investigación e intervención, frente al reto que nos plantea el paradigma de la sustentabilidad. Finalmente se presentará una reflexión sobre los retos y oportunidades que este trabajo "más allá de la monodisciplina" trae para las universidades y centros de investigación y desarrollo.

ABSTRACT

Sustainability, as an emergent paradigm, confronts Humanity with a necessary redesigning of its models of development, so as to establish a new and stable relationship, under strict guidelines, for the procurement of intra and intergenerational equity in matters referent to all socioecological and antropoenvironmental systems.

Human systems and their developmental processes have traditionally been the field of study of Social Sciences, whereas natural systems and their evolutive dynamics have been the subject of efforts coming almost exclusively from the field of Natural Science, finally leaving us with the legacy of a disjointed view on which to place the foundations of both fields of knowledge. This fact reaches an even deeper level in the minds of researchers and students moulded under the specializing dies of today's departamentistic scientific institutions.

The benefits of specialization are undeniable, but to turn a blind eye to its intrinsic limitations would also be reckless, for this would also jeopardize both the challenges and opportunities brought to us by a holistic view that could give socioecological and antropoenvironmental integrity to our grasp of things.

All the above means that monodisciplinarian views must have the supplementary addition of inclusive and contextualizing approaches, with which to build all conceptual and informative bridges between different fields of knowledge. Joint, synergic work toward the integration of future paradigmatic and communicative frameworks is thus made posible in matters pertinent to the sustainability of both socioecological and antropoenvironmental systems.

In this paper what we understand to be the mono, multi, inter and transdisciplinarian stances in scientific work are distinctively characterized, and their bearing on the challenges now visualized in the paradigm of sustainability pondered. The text will cast a speculative eye on the opportunities and risks posed to our universities and research institutions by this "beyond monodiscipline" frame of mind.

Key words: multidiscipline, interdiscipline, transdiscipline and sustainability.

INTRODUCCIÓN

A través de los sistemas productivos los seres humanos hemos interactuado y transformado nuestro entorno. El proceso de desarrollo así logrado ha traído un sorprendente flujo de beneficios para la humanidad. Sin embargo también ha generado costos inaceptables. La pobreza, las guerras, la contaminación, el calentamiento de la atmósfera, la lluvia ácida, la degradación de los bosques, el acelerado proceso de extinción de especies silvestres, etc., son algunos ejemplos que dan cuenta de dichos costos. De esta manera, los sistemas productivos se han constituido en células tanto de desarrollo como de deterioro para los sistemas sociales y para el entorno que los rodea.

La evolución de los sistemas naturales no está separada del desarrollo de los sistemas humanos. Ambos están en continua interacción, estableciendo entre ellos múltiples flujos de materia y energía; de hecho, están en continua coevolución. Como señala Perrings (1995), citado por Toledo (1998, p. 135): "Las actividades económicas han jugado, sobre todo en los últimos siglos de civilización industrial, un papel cada vez más relevante en el comportamiento de los ecosistemas... han terminado por influir [su] dinámica, y finalmente la dinámica misma del sistema económico-ambiental global".

El paradigma de la sustentabilidad del desarrollo.

El paradigma de la sustentabilidad del Desarrollo se refiere a la idea de un desarrollo con estabilidad, donde las interacciones entre sistemas humanos y naturales se llevan a cabo, como refiere Costanza (1991, citado por Toledo, 1998, pp. 135 a 136), en el contexto de un esfuerzo por incluir el proceso del desarrollo humano dentro de la matriz del proceso de la evolución natural. En este tenor, Costanza (1991) define al desarrollo sustentable como:

"Relación entre un sistema económico dinámico y otro, aun más dinámico, pero generalmente más lento en el cambio, el sistema ambiental, relación en la cual la vida humana puede continuar indefinidamente, los individuos humanos pueden prosperar y las culturas humanas se pueden desarrollar, pero donde los efectos de las actividades humanas se mantienen dentro de límites para no destruir la diversidad, complejidad y funcionamiento del sistema ambiental que porta la vida".

Logros y limitaciones de la especialización disciplinaria.

Ante la incapacidad de la mente humana para abarcar, de un sólo golpe y en toda su magnitud, la complejidad implícita del mundo, nos hemos visto en la necesidad de dividir el conocimiento que de él tenemos, a través de límites artificiales que aislan lo que hemos denominado "disciplinas". Hemos llegado a acostumbrarnos tanto a esta división disciplinaria que con frecuencia olvidamos que ésta no es, en sí misma, una estructura de la realidad, sino tan sólo una forma en que convenientemente hemos dividido a ésta.

El reduccionismo, comentó Karlqvist (1999, p. 379), se ha caracterizado por ser un enfoque para entender el "todo de algo a través de examinar sus partes". Este enfoque ha sido muy exitoso y es responsable de buena parte del progreso alcanzado en la ciencia y tecnología occidental en los últimos tres siglos. Así, el reduccionismo está profundamente enraizado en la forma en como nosotros percibimos la realidad y organizamos nuestro sistemas cognoscitivo y de educación. La especialización domina hoy en día en el mundo.

Sin embargo la excesiva especialización que vivimos actualmente también ha ocasionado en nuestras mentes una fragmentación que difícilmente da cuenta del mundo real. Al respecto Wilbert (1995, citado por Gladwin *et al.*, 1995) afirma: "...el reduccionismo ha resultado en una visión fracturada del mundo... de manera drástica ha disociado la mente del cuerpo, lo subjetivo de lo objetivo, la cultura de la naturaleza, el

pensamiento de los objetos del pensamiento, los valores de los hechos, el espíritu de la materia, lo humano de lo no humano. Un dualismo tal en conjunción con un reduccionismo extremo han roto las conexiones e interdependencias complejas implícitas en el concepto de sustentabilidad”.

Si hoy resulta ser una aspiración válida transformarse en una sociedad sustentable, deberemos reintegrar en nuestras mentes a los sistemas humanos y naturales. Dada la naturaleza compleja de las relaciones entre ambos sistemas esto requerirá complementar nuestra perspectiva reduccionista con una perspectiva sistémica que explique los fenómenos en su totalidad y no en partes aisladas, al tiempo que considere el contexto y sus interacciones.

ANTECEDENTES

Ackoff (1973) argumenta que los objetos de estudio de las ciencias y las humanidades pueden ser abordados por separado pero nunca pueden, en la realidad, ser separados. Las disciplinas, afirma, representan categorías útiles para clasificar el contenido de las ciencias, pero nos recuerda que la naturaleza no está organizada de la misma forma en como lo está nuestra mente. Concluye que para enfrentar problemáticas como el deterioro ambiental, las guerras, etc., se deberá asumir una visión holística, utilizar una aproximación de sistemas y una orientación disciplinaria más allá del trabajo monodisciplinario.

Por su parte, Clayton y Radcliffe en su libro “Sustainability: a systems approach” (1996) afirman: “El mundo puede ser pensado como un gran sistema complejo, el cual contiene subsistemas, como los socio-económicos y ambientales, que son en sí mismos complejos y que establecen entre sí un patrón de interacción aún más complejo. Es improbable que modelos simples sean capaces de capturar este comportamiento... Los problemas del desarrollo son típicamente multidimensionales, multidisciplinarios y multisectoriales... El entendimiento de las ramificaciones complejas de la sustentabilidad requiere la integración de información de un rango amplio de disciplinas... La tarea vital es encontrar la forma de integrar las dimensiones críticas del debate, para recoger o producir la información y perspectivas esenciales en lo científico, socio-económico y filosófico para desarrollar una estrategia racional... que pueda generar políticas prácticas y efectivas...”.

Ochoa (1997) identifica la siguiente paradoja de nuestra época “...a medida que por una parte la complejidad de los sistemas hechos por el hombre continua aceleradamente, por otra se observa que las disciplinas de la ciencia y el instrumental de las profesiones se especializa cada vez más”. Como antídoto a esta paradoja, continua el autor, se responde inicialmente con los llamados grupos multidisciplinarios que descomponen el problema en subproblemas susceptibles de ser abordados por expertos disciplinarios... Posteriormente, los grupos interdisciplinarios optaron por no partir los problemas en componentes, sino analizarlos integralmente con la participación de profesionales de diversas disciplinas.

Mención especial, como antecedentes de este trabajo, merecen los trabajos recopilados en el número especial de la revista “Policy Sciences” (vol.32, nº 4, 1999): “The theory and practice of interdisciplinary work”. Dentro de éstos cabe destacar:

- Brewer, en su introducción al número especial (pp. 315 a 317) y en su artículo “The challenges of interdisciplinarity” (pp. 327 a 337), afirma que la interdisciplina ha cobrado importancia en los últimos años en la medida en que el enfoque de base disciplinario tradicional ha fracasado frente a muchos problemas “reales”. El autor no busca condenar a las disciplinas tradicionales, que han servido bien al propósito de construir el conocimiento básico, sino más bien argumenta que se requiere “algo más”: una orientación al análisis y resolución de problemas y un trabajo interdisciplinario. Identifica los siguientes obstáculos al trabajo interdisciplinario: a) diferencias culturales y de marco teórico, b) diferencias en los métodos y objetivos operativos, c) diferencias en el lenguaje dentro, entre y fuera de las disciplinas, d) impedimentos personales para ganar el respeto entre aquellos que trabajan en disciplinas distintas, e) impedimentos institucionales para dar incentivos, financiar, contratar, otorgar prioridad y reconocimiento al trabajo interdisciplinario.

- Hansson en "Interdisciplinarity: for what purpose?" (p. 339 a 343) propone que el reto no es tanto reflexionar sobre la naturaleza de trabajo disciplinario, sino sobre la naturaleza de los problemas que son abordados por aquél. Identifica a la multidisciplinaria con la "cooperación" pertinente en proyectos de corto plazo en los cuales, con base en el entendimiento y herramientas disponibles, es posible definir y estructurar con precisión los problemas. Por otro lado identifica a la interdisciplina con la "fertilización cruzada", adecuada en proyectos de largo plazo en los cuales aún no se cuenta con el entendimiento y las herramientas que permitan lo anterior.
- Karlqvist, en "Going beyond disciplines: The meanings of interdisciplinarity" (pp. 379 a 383), define cinco tipos de trabajos disciplinarios: a) hacer la misma tarea de manera diferente, b) hacer diferentes tareas que más tarde deberán juntarse (lo identifica con la multidisciplinaria), c) hacer diferentes tareas que sólo pueden ser combinadas a través de marcos adicionales, d) hacer cosas diferentes y, e) pensar diferente. El rasgo distintivo entre todos ellos es la conducción intelectual del trabajo... Resulta fundamental estar siempre atento para adaptar el proceso y la organización de acuerdo con la naturaleza cambiante de los problemas.

DESARROLLO

En concordancia con Hansson (1999), en esta reflexión se parte de la premisa de que los métodos de trabajo se deben adaptar a los requerimientos de aquellas situaciones que se busca atender o de aquellos problemas que se pretende resolver, y no viceversa. La elección de una orientación disciplinaria para el trabajo debe ser consistente con este principio.

La naturaleza de los problemas.

Serán cuatro tipos de problemas los que resulten relevantes para esta reflexión:

Situaciones/problema asociados al estudio de fenómenos aislados.

En este tipo de problemas, bajo condiciones controladas, se aísla de la realidad el fenómeno a ser estudiado. Así, éste es descontextualizado y analizado mediante un experimento en el que se eliminan, al máximo posible, las interacciones tanto con otros fenómenos relacionados como con su entorno. Frente a estos problemas, la motivación más usual para el trabajo suele ser la curiosidad y el anhelo por poseer el conocimiento en el campo disciplinario en cuestión.

Situaciones/problema asociados al desempeño de sistemas "sencillos".

En este y los subsiguientes tipos de situación/problema se asume que éstos existen en la realidad cotidiana. De hecho, en el mundo real más que problemas se suelen enfrentar problemáticas, definidas por Ackoff (1997) como un conjunto de problemas interrelacionados. La característica de "sencillos" se refiere al hecho de que el número y grado de complejidad de las interacciones que se dan entre las partes (subsistemas), el todo (sistema) y su entorno (suprasistema) son mínimas o prácticamente nulas. En tal caso, los fenómenos estudiados se comportan como si fuesen independientes entre sí, y se podría esperar que el comportamiento del "todo" sea igual a la suma de comportamientos de sus "partes". Frente a estas situaciones/problema la motivación para el trabajo suele ser, o bien la curiosidad y anhelo por poseer el conocimiento sobre el desempeño de los sistemas sencillos, o bien la insaciable necesidad de intervenir la realidad para aumentar así el nivel de desarrollo personal u organizacional.

Situaciones/problema asociados al desempeño de sistemas complejos.

La característica de "complejos" se refiere al hecho de que el número y grado de complejidad de las interacciones que se dan entre las partes (subsistemas) dentro del todo (sistema) son elevados. Por otro lado, en estos casos el entorno es considerado sólo como externalidad que influye en el comportamiento del sistema. De esta manera, los fenómenos estudiados se comportan como si fueran dependientes entre sí, y podríamos esperar que el comportamiento del "todo" sea algo más que la suma del comportamiento de sus

“partes”. Frente a estos problemas las motivaciones para el trabajo serán las mismas que para el caso anterior, pero ahora asociadas al desempeño de sistemas complejos.

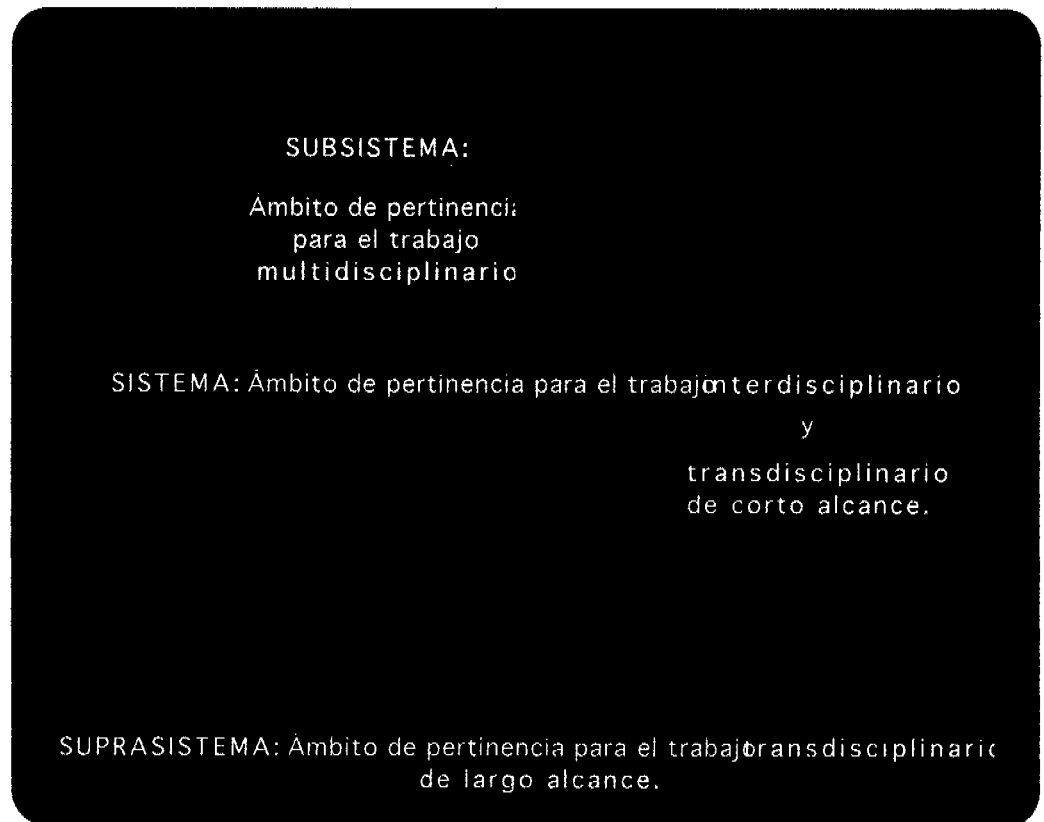
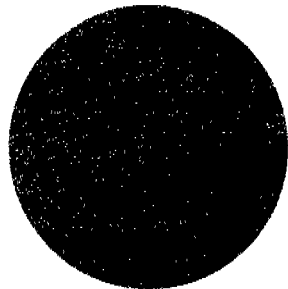
Situaciones/problema asociados al impacto de sistemas complejos.

En este caso la característica de “complejos” se extiende para incluir no sólo las numerosas y complicadas interacciones que se dan entre las partes (subsistemas) dentro del todo (sistema), sino también aquellas que se establecen entre este último y su entorno (suprasistema). El suprasistema adquiere así una relevancia particular ya que no sólo influirá el comportamiento del sistema, sino que en cierta manera lo normará al ubicarse como el sistema mayor al cual el desempeño del sistema mismo afecta o, aún más, debe servir. Una vez más los fenómenos estudiados se comportan como si fueran dependientes entre sí, y podríamos esperar que el comportamiento del “todo” sea más que la suma del comportamiento de sus “partes”. Frente a estos problemas las motivaciones para el trabajo, a corto plazo, serán las mismas que para el caso anterior, pero ahora se verán extendidas para incluir, en el largo plazo, el conocimiento y desarrollo del suprasistema.

Distintas orientaciones para el trabajo disciplinario.

Como una tesis de esta reflexión se sostiene que serán estos cuatro tipos de situaciones/problema los que determinen, respectivamente, el ámbito de pertinencia para las orientaciones mono, multi, inter y transdisciplinaria del trabajo, mismas que utilizando conceptos de sistemas se ubican en la figura F.01 y se caracterizan a continuación.

Figura F.01. Ámbito de pertinencia para las distintas orientaciones del trabajo disciplinario.



Trabajo monodisciplinario.

El trabajo monodisciplinario hace uso del principio de reducción analítica para descomponer las situaciones de la realidad hasta aislar “experimentos”, donde los fenómenos simples puedan ser abordados por especialistas dentro de un campo disciplinario. Este enfoque ha sido muy exitoso y se le considera

responsable de buena parte del progreso alcanzado en la ciencia y tecnología occidental en los últimos tres siglos. Sin embargo esta especialización disciplinaria ha implicado también costos; entre los más importantes, de acuerdo con Stern, 1986 (citado por Brewer 1999, p. 327), una fragmentación del conocimiento que difícilmente da cuenta de los problemas del mundo real. La educación disciplinaria, comenta Ackoff (1997), no sólo ha desarrollado nuestra habilidad para reconocer algunas variables pertinentes, sino que también ha colocado “anteojeras” que impiden que veamos algunas otras que pudieran contribuir a la solución de los problemas.

Trabajo multidisciplinario.

Partiendo de la premisa de que los problemas de la realidad no se pueden confinar dentro de límites disciplinarios, el trabajo multidisciplinario representa un primer intento por integrar múltiples disciplinas dentro de un esfuerzo cooperativo. La estrategia consiste en reducir las situaciones complejas a un conjunto de situaciones más simples, susceptibles de ser abordadas por especialistas quienes, en opinión de Weitzenfeld (1996), “trabajan juntos pero sin una relación específica”. De esta manera, para Karlqvist (1999, pp. 380 a 381) el trabajo multidisciplinario involucra la suma de conocimiento para alcanzar un objetivo común, sin tener que interferir o cambiar los paradigmas de las disciplinas involucradas. Llevando este enfoque al ámbito del análisis y resolución de problemas, Ackoff (1997) sostiene que si se tiene éxito al descomponer el problema en problemas más simples e independientes entre sí, no será necesario realizar un esfuerzo adicional para integrar las soluciones puesto que la solución del todo será simplemente la suma de las soluciones de las partes independientes.

Trabajo interdisciplinario.

Enfrentado a situaciones complejas donde el todo ya no es posible representarlo como la suma simple de partes, el trabajo disciplinario evoluciona hacia una estrategia en la que, bajo una perspectiva holista, opta por ya no dividir el sistema en componentes unidisciplinarios sino, por el contrario, analizarlo de manera integrada con la participación articulada de especialistas en diversas disciplinas. Así, el trabajo interdisciplinario, afirma Weitzenfeld (1996), se caracteriza por “... las interrelaciones y la integración de los resultados del trabajo de diferentes especialistas”. Para Karlqvist (1999, p. 379), esta orientación disciplinaria es la más adecuada si lo que se busca es conectar distintas disciplinas a través de un significado emergente que no es proporcionado por ninguna de ellas en lo individual. El trabajo interdisciplinario requiere, entonces, tanto de un entendimiento de las disciplinas en sí mismas, como de un entendimiento sobre cómo conectar conocimientos disciplinarios. El reto más importante en este caso suele ser superar la barrera de comunicación que se establece entre especialistas que usualmente no comparten marcos conceptuales ni lingüísticos.

Trabajo transdisciplinario.

Es ante la necesidad de valorar los impactos que el desempeño (de corto plazo) de un sistema complejo conlleva para el desempeño (de largo plazo) de un suprasistema, que el trabajo disciplinario es requerido a evolucionar nuevamente, ahora hacia una orientación en la cual, bajo una dinámica de trabajo interdisciplinario, que se mantiene y perfecciona a través de ciclos continuos de aprendizaje, se pretende extender el alcance del trabajo hasta construir marcos conceptuales y de lenguaje que, además de superar la barrera de comunicación entre especialistas, permita reintegrar en parte una visión de la naturaleza holista de la realidad. De esta manera, una orientación transdisciplinaria del trabajo sigue requiriendo de profesionales con un grado importante de especialización, pero su esencia estriba en el lenguaje y las conexiones que dichos especialistas logran establecer unos con otros, de tal forma que sea posible establecer una comunicación efectiva entre ellos. Como menciona Ochoa (1997), en la transdisciplina se requiere del perfil propio de experiencia-conocimiento del generalista y de un enfoque determinado: el de sistemas.

En la figura F.02. se presenta en forma resumida la dinámica operativa que se seguirían en cada una de las orientaciones disciplinarias descritas.

Figura F.02. Dinámica operativa de las distintas orientaciones para el trabajo disciplinario.

MONODISCIPLINA

- Un observador hábil identifica y aísla un fenómeno simple para su estudio.
- Se determina la naturaleza del fenómeno y su campo disciplinario pertinente.
- Se diseña un experimento (reducción analítica) relevante al estudio del fenómeno.
- Se formula una hipótesis (usualmente tipo causa-efecto) que explique el fenómeno.
- Se intenta refutar las hipótesis para delimitar la NO verdad y descubrir la verdad.
- Se induce una ley que explica el fenómeno y se somete éste a validación pública.

MULTIDISCIPLINA

- Una situación compleja se divide en situaciones aparentemente más simples.
- Se integra, al caso, un equipo de especialistas en áreas disciplinarias pertinentes.
- Los especialistas, por separado, analizan y resuelven las situaciones simples.
- Se continúa en ciclos monodisciplinarios hasta abordar todas las situaciones simples.
- Se asume que la situación compleja será resuelta al sumar las soluciones parciales.
- Se desintegra el equipo de especialistas.

INTERDISCIPLINA

- Una situación compleja es reconocida en su contexto global y holista.
- Se integra, al caso, un equipo de especialistas en áreas disciplinarias pertinentes.
- La situación en toda su complejidad es abordada por cada uno de los especialistas.
- En sesión grupal cada especialista da sus puntos de vista y explica sus conclusiones.
- De forma iterativa se repiten las 2 etapas previas hasta consensar soluciones.
- Se desintegra el equipo de especialistas.

TRANSDISCIPLINA

- Se integra un grupo núcleo (GN) con expertos en áreas básicas.
- Se amalgama/enriquece un marco conceptual común y un lenguaje compartido.
- Se aborda la situación compleja en su contexto global y holista.
- Se integra un equipo especializado con expertos en áreas complementarias al caso.
- Se trabaja conjuntamente en ciclos interdisciplinarios hasta obtener consensos.
- El GN y el equipo "especializado" integran las conclusiones del caso.
- El GN permanece unido, integra la experiencia e inicia un nuevo ciclo de aprendizaje.

El trabajo disciplinario frente al paradigma de la sustentabilidad.

Siguiendo la lógica inicial propuesta para esta reflexión, cabría ahora preguntarnos ¿cuál es la naturaleza de los problemas a que nos enfrenta el paradigma de la sustentabilidad del desarrollo? Con base en la respuesta dada a esta pregunta, se presentarán algunas recomendaciones tendientes a propiciar la sinergias entre las distintas orientaciones disciplinarias que resulten acordes con la naturaleza de los problemas identificados.

Se comenzará por reconocer que el paradigma de la sustentabilidad no parece ser superficial, más bien parece ser una transformación profunda que cuestiona la forma en cómo el ser humano, en la búsqueda de la satisfacción de sus necesidades, ha observado e intervenido el mundo; es una revolución cultural que invita a que revisemos y modifiquemos nuestras creencias y conductas tanto a nivel personal, comunitario y organizacional, como a nivel de la especie misma.

Así, lo que se enfrenta es un conjunto de problemas interrelacionados dentro de múltiples problemáticas cuyas manifestaciones alcanzan una escala regional, en el caso de los socioecosistemas, y/o global en el de los sistemas antropoambientales. Estas problemáticas presentan al menos tres complicaciones inherentes: a) son múltiples y muy diversos los sistemas involucrados, así como muy compleja su interacción, b) son múltiples los actores afectados y, c) son múltiples las instituciones involucradas. Estas tres complicaciones se verán reflejadas en la necesidad de que el proceso de análisis y resolución de

problemas considere, respectivamente: una orientación sistémica del trabajo más allá de la monodisciplina, un esquema de participación de los diferentes actores involucrados, y una corresponsabilidad transversal de las instituciones involucradas.

Orientación sistémica del trabajo más allá de la monodisciplina

En la siguiente cita, tomada de Clayton y Radcliffe (1996, pp. 9 a 11) se aprecia bien el hecho de que para abordar el reto a que nos enfrenta el paradigma de la sustentabilidad del desarrollo, será necesario integrar múltiples elementos disciplinarios relevantes:

"La investigación científica desarrolla nuestro entendimiento del comportamiento de los procesos naturales que dan forma al ambiente, para dar seguimiento el cambio, identificar tendencias y predecir resultados posibles... La investigación social y económica es esencial si es que vamos a determinar cuáles instrumentos económicos y políticos obtendrán los resultados deseados con el máximo de economía de medios y con el mínimo de efectos adversos en otros objetivos..., también es necesaria para estimar la redistribución social probable y otras consecuencias de las decisiones políticas... El análisis filosófico y psicológico es esencial para elucidar la mezcla de supuestos racionales e irracionales que fundamentan el proceso de toma de decisiones éticas... Las perspectivas científicas, económicas y filosóficas... están cada una relacionada con un aspecto de la problemática. Si queremos entender ésta en sí misma, necesitamos contar con una forma para integrar [dichas perspectivas]".

Los fenómenos implícitos en la sustentabilidad son demasiado complejos para el análisis deductivo y no lo suficientemente aleatorios para su tratamiento estadístico. En esta interfase es la perspectiva sistémica la que ofrece una mejor aproximación metodológica y una matriz multidimensional sobre la cual una gran cantidad de información, proveniente de diferentes disciplinas y dominios, puede ser integrada.

Participación de los diferentes actores involucrados

Bell y Morse (1999, pp. XII, 31, 151 y 155) afirman que el reconocimiento de que la sustentabilidad significa diferentes cosas para diferentes personas es un paso fundamental para entender la naturaleza de la problemática que enfrentamos:

"... la esencia holística y antropocéntrica de la sustentabilidad continua eludiendo todos los intentos por analizarla objetivamente... la sustentabilidad es un constructo orgánico y evolutivo de nuestras mentes y no una entidad inorgánica y estática que puede ser físicamente probada."

El paradigma de la sustentabilidad del desarrollo asume la necesidad de lograr, en condiciones de justicia y equidad, la satisfacción de las necesidades legítimas del grupo promotor de la intervención, de los stakeholders internos al sistema de intervención en sí, y de los stakeholders externos (incluyendo a representantes de los sistemas naturales y de las generaciones futuras), que permanecen en el entorno de la intervención.

Desde luego que la participación de todos los actores afectados multiplica los puntos de vista en el debate, y por lo tanto, los posibles conflictos de interés. Si bien esto aparentemente complica el ya de por sí complejo proceso de análisis y el establecimiento de acuerdos y consensos, no cabe duda que esta incorporación también trae el beneficio de enriquecer el análisis, al incorporar puntos de vista legítimos que, de no ser tomados en cuenta, podrían disminuir la sustentabilidad de la intervención. Por otro lado, el que sean tomados en cuenta los "intereses del entorno natural" y los "intereses de las generaciones futuras", convierte a los representantes de estos grupos de stakeholders (que de otra manera mantendrían una postura crítica y opositora) en corresponsables de la intervención, aumentando así el sustento que ésta última pudiera recibir.

Corresponsabilidad transversal de las instituciones involucradas

En la descripción del tema central del I Congreso Nacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo se indica: "la transversalidad de las políticas públicas para el desarrollo sustentable representa una estrategia para

revertir la contaminación ambiental y la degradación ecológica en México mediante la construcción de acuerdos básicos y compromisos explícitos entre instituciones del gobierno federal con los tres órdenes de gobierno. De esta manera se persigue que las decisiones y acciones públicas no rivalicen entre sí y colaboren con la obtención del desarrollo sustentable”.

Al respecto, Clayton y Radcliffe (1996, p. 6) advierten: “el número, la complejidad y las interrelaciones entre las instituciones involucradas nos indican que una estrategia que consista de ajustes relativamente desconectados entre sí y de las políticas y los medios económicos y sociales... es menos probable que sea exitosa que un intento sistemático de construir un sistema socio-económico que embone e interactúe apropiadamente con los sistemas ambientales del planeta... Una aproximación tal debería incluir la evaluación y re-valoración de la mayoría de los objetivos sociales y económicos. De hecho, continúan los autores, muchas de las organizaciones existentes así como los conceptos y estructuras políticas y económicas, en la actualidad, son probablemente inapropiadas... y será necesaria cierta transformación organizacional y política. Esto a su vez no es probable que suceda si no se acompaña de una evolución paralela de los conceptos culturales y psicológicos sobre los cuales se basan en último término las estructuras políticas y sociales...”

Algunas recomendaciones.

Todos los elementos analizados previamente permiten comprender por qué actualmente se observa una tendencia clara a considerar que los problemas relacionados con la sustentabilidad del desarrollo son problemas muy complejos, que requieren ser abordados en un esfuerzo transversal entre las distintas instituciones involucradas, a través de una orientación del trabajo de tipo transdisciplinario y una perspectiva sistémica.

Si bien la postura anterior parece perfectamente razonable no hay que olvidar que nuestra habilidad para el trabajo transdisciplinario, interdisciplinario y multidisciplinario tiene como plataforma a la monodisciplina. Utilizando una metáfora para visualizar el hecho anterior podríamos afirmar que si bien es cierto que las habilidades para el cálculo diferencial integral, la teoría de conjuntos y el álgebra van, respectivamente, cada vez más allá de nuestra habilidades para el cálculo aritmético, también es cierto que las primeras siempre tendrán como plataforma al segundo y que, en principio, no resultaría eficiente intentar saltar a un nivel de complejidad superior sin previamente haber dominado los niveles básicos.

La problemática a que nos enfrenta el paradigma de la sustentabilidad puede ser visualizada como una pirámide (figura F.03) que involucra a los cuatro tipos de problemas descritos previamente como relevantes para esta reflexión.

Figura F.03. Pirámide de las situaciones/problemas.



Para “escalar” esta pirámide se tendrán que ir resolviendo los diferentes problemas que se presentan en el camino, utilizando para ello una orientación diferenciada, por niveles, para el trabajo disciplinario: en el cúspide de la pirámide lo que se requiere es una orientación transdisciplinaria que permita abordar situaciones/problemas relacionadas con el impacto integral de diferentes sistemas sobre el entorno; en el nivel intermedio lo que se requiere es una orientación multidisciplinaria e interdisciplinaria para abordar las situaciones/problemas relacionados, respectivamente, con el desempeño de sistemas tanto sencillos como complejos; finalmente en la base de la pirámide será necesaria una orientación monodisciplinaria que continúe enriqueciendo, a través de experimentos, el conocimiento básico sobre los fenómenos aislados relacionados con la sustentabilidad.

Si bien es cierto que la solidez de los niveles superiores se verá favorecida por la solidez de los niveles precedentes, también es cierto que la construcción de cada nivel requiere habilidades emergentes que no parecían necesarias en los niveles previos. Esto es equivalente a afirmar que más y mejor trabajo monodisciplinario podría favorecer, pero no evolucionar en sí mismo, hacia un trabajo multidisciplinario o interdisciplinario, y que más o mejor trabajo multidisciplinario o interdisciplinario podría favorecer, pero no evolucionar en sí mismo, hacia un trabajo transdisciplinario. Así, el desarrollo de cada nivel depende de los fundamentos que lo preceden pero exige también elementos emergentes novedosos.

Es esta necesidad de operar “a todos los niveles” lo que hace suponer que para enfrentar con éxito los retos que nos impone el aspirar a lograr un estilo de vida y desarrollo más sustentable, será necesaria una estrategia que no sólo perfeccione nuestra destreza para trabajar de manera independiente bajo los cuatro tipos de orientaciones disciplinarias descritas, sino sobre todo para establecer una dinámica sinérgica entre los productos derivados de cada una de ellas.

La situación prevaleciente, hoy en día, parece ser una en la cual, guiados por la curiosidad científica, hemos concentrado casi exclusivamente el esfuerzo en los ámbitos de trabajo mono y multidisciplinario. Si bien sigue siendo necesario seguir ampliando la base de la pirámide del conocimiento básico, sería también conveniente:

- En el nivel cúspide
 - Identificar aquellos socioecosistemas y sistemas antropoambientales donde se juzga resultaría relevante y trascendente estudiar y controlar el nivel de impacto acumulado, e iniciar o continuar un esfuerzo de aprendizaje e intervención transdisciplinario.
 - Integrar equipos de trabajo y generar las condiciones adecuadas para el trabajo transdisciplinario.
 - Integrar los conocimientos disciplinarios pertinentes al caso, generados en los niveles basal y medio de la pirámide.
 - Integrar los marcos filosóficos, teóricos y metodológicos asociados a la sustentabilidad de los socioecosistemas y los sistemas antropoambientales.
- En los niveles medios de la pirámide
 - Identificar aquellos sistemas (sencillos o complejos) sobre los cuales se juzga resultaría relevante estudiar y controlar su desempeño, a través de un trabajo de orientación multi o interdisciplinario.
 - Integrar equipos de trabajo y generar las condiciones adecuadas para el trabajo multi e interdisciplinario.
 - Incluir dentro de las prioridades atender los requerimientos y necesidades que enriquezcan el trabajo de los grupos transdisciplinarios.
 - Integrar los conocimientos disciplinarios pertinentes al caso, generados en el nivel basal de la pirámide.
 - Integrar los marcos filosóficos, teóricos y metodológicos asociados al desempeño de diferentes sistemas sencillos y complejos.
- En el nivel basal de la pirámide
 - Incluir dentro de las prioridades atender los requerimientos y necesidades que enriquezcan el trabajo de los grupos multi, inter y transdisciplinarios.

Así, el verdadero reto no es aquel que busca dar mayor prioridad a una orientación del trabajo disciplinario sobre las otras, sino aquel que de manera sinérgica, y partiendo de los logros ya alcanzados por la mono y la multidisciplina, propicie un trabajo futuro que además de seguir ensanchando el nivel basal de la pirámide disciplinaria, proyecte el crecimiento de ésta hacia los niveles emergentes de la inter y la transdisciplina.

Retos y oportunidades para las universidades.

La Universidad se encuentra ante la posibilidad de aprovechar fructíferamente una oportunidad estratégica:

“abordar y retener un nicho de estudio transdisciplinario recientemente abierto al ejercicio académico —el de la sustentabilidad del desarrollo productivo en las sociedades contemporáneas—

Para la universidad mexicana esto ocurre en un momento en el que no importa todavía el grado de tecnologización de las sociedades, pues la sustancia misma de esta área de estudios apenas está formándose; es aún un terreno abierto al potencial de creatividad que los grupos académicos puedan generar desde sí.

En opinión de Wijkman (1999, p. 350) para alcanzar un enfoque de desarrollo más integrado y una sustentabilidad a nivel planetario, será necesario que la comunidad científica asuma un liderazgo firme en la resolución de muchos problemas que actualmente limitan dicha posibilidad. Por su parte, Brewer (1999, pp. 331 y 333) afirma que las universidades deberían también proveer a las nuevas generaciones de estudiantes con las habilidades, perspectivas y conocimientos necesarios para actuar con responsabilidad frente a los problemas del deterioro ambiental.

“... Debemos formar a los profesionales del futuro para que sean capaces de trazar caminos más allá de sus propias disciplinas, hasta lograr ensanchar la propia perspectiva a los niveles que con urgencia requiere la protección ambiental”.

El reto para las universidades, ante el paradigma de la sustentabilidad del desarrollo, podría ser formulada de la siguiente manera: la universidad, institución cuyo origen y éxito ha dependido esencialmente de la especialización del conocimiento, la organización departamental y el trabajo mono y multidisciplinario, deberá evolucionar para fomentar decididamente el trabajo en ámbitos inter y transdisciplinarios.

En opinión de Brewer (1999, p. 332), pensar en cómo se puede ser diferente, a la vez que se logra una coexistencia con los paradigmas disciplinario y departamental dominantes, representa todo un reto para la comunidad universitaria.

“... una estrategia que ataque frontalmente al modelo disciplinario consistentemente nos llevaría al fracaso. El mismo destino tendría intentar aumentar el número y tamaño de programas interdisciplinarios especializados hasta un punto en que se conviertan en motivo de celos y rivalidad para las disciplinas y departamentos convencionales... debemos alejarnos del intento por tratar de transformar a toda la institución; más bien debemos crear un mayor espacio y margen para iniciativas innovadoras. Desde luego que deberemos ser igualmente creativos para encontrar los medios a través de los cuales dichos individuos puedan ser reconocidos y recompensados”.

De esta manera, promover una coexistencia sinérgica entre las diferentes orientaciones disciplinarias es el gran reto de las universidades. Para ello se requerirá entre otras acciones:

- Mantener la dinámica de crecimiento y renovación del amplio nivel basal de la pirámide disciplinaria (*vid.* figura F.03), al tiempo de sostener continuamente la construcción de sus niveles medio y superior.

- Fomentar que el desarrollo de los niveles medio y superior de la pirámide retroalimenten positivamente el desarrollo del nivel basal.
- Decidir y ejercer una mayor orientación hacia el análisis y resolución de problemas complejos.
- Administrar la dinámica, requerimientos y tiempos de entrega propios de la universidad, para responder tanto a los proyectos de investigación básica como a los proyectos de análisis y resolución de problemas.
- Finalmente todo lo anterior deberá lograrse al tiempo que se mantiene un balance sinérgico entre las funciones sustantivas de la universidad: docencia, investigación, extensión y gestión universitarias.

CONCLUSIONES

Es postura de los autores el sostener que resultaría conveniente que las universidades, sin descuidar su avance en ámbitos mono y multidisciplinarios, evolucionaran para fomentar, de manera complementaria y gradual, pero también decidida, el trabajo en ámbitos inter y transdisciplinarios.

Las universidades son instituciones que han desarrollado una cultura organizacional sólida. Para hacer frente al reto de contribuir a construir una sociedad cada vez más sustentable deberán ampliar su quehacer en ámbitos de la docencia, la investigación, la extensión y la gestión universitarias, para dar cabida a la coexistencia sinérgica de orientaciones inter y transdisciplinarias con aquellas otras más tradicionales. Así las universidades se encontrarán en mejor situación para vincularse decididamente con la sociedad competitiva y problematizada del siglo XXI, en cuyo seno funcionan y a cuyo bienestar debe quedar éticamente abocadas.

En palabras de Lubchenco, citado por Brewer, 1999, pp. 332 a 333:

“... Es el momento para reexaminar las agendas y la definición de los programas de apoyo en varias disciplinas científicas... Los científicos deberán encabezar el diálogo sobre las prioridades científicas, los nuevos arreglos institucionales y los mecanismos para difundir y utilizar de manera más expedita el conocimiento... Todas las disciplinas [y las orientaciones para integrarlas] serán necesarias para enfrentar los retos futuros”.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ACKOFF RUSSELL L., (1973)**; “Science in the Systems Age: Beyond Industrial Engineer, Operations Research and Management Sciences; *Operations Research*, Vol. 21. No 3. May-June, USA.
2. **ACKOFF RUSSELL L., (1997)**; “*El arte de resolver problemas*”; XII reimpresión, Ed. LIMUSA, Noriega Editores, México, D.F.
3. **BELL SIMON y MORSE STEPHEN, (1999)**; “*Sustainability Indicators: Measuring the immeasurable?*”; EarthScan Publications Ltd; London; UK.
4. **BREWER GARRY D., (1999)**; “The challenges of interdisciplinarity”; *Policy Sciences*, Vol. 32., N° 4, pp. 327-337.
5. **CLAYTON ANTHONY M. H. y RADCLIFFE, NICHOLAS J., (1996)**; “*Sustainability: a systems approach*”; Ed. Earthscan; UK.
6. **CHECKLAND PETER, (1997)**; “*Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas*”; Ed. Noriega Editores; 1ª reimpresión de la versión autorizada en español de la obra publicada en inglés en 1981; México.
7. **GLADWIN T. N. KENNELLY JAMES J. y KRAUSE TARA-SHELOMITB, (1995)**; “Shifting paradigms for sustainable development: Implications for Management Theory and Research”; *Academy of Management Review*; Vol. 20, No. 4, pp. 874-907.

8. **HANSSON BENGT, (1999)**; "Interdisciplinarity: For what purpose?"; *Policy Sciences*, Vol. 32., N° 4, pp. 339-343.
9. **KARLQVIST ANDERS, (1999)**; "Going beyond disciplines: The meanings of interdisciplinarity"; *Policy Sciences* Vol. 32., N° 4, pp. 379-383.
10. **MASERA OMAR, ASTIER MARTA y LOPEZ-RIDAURA SANTIAGO, (1999)**; "*Sustentabilidad y manejo de recursos naturales (El marco de evaluación MESMIS)*"; 1ª edición; Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA) y MUNDI-PRENSA MEXICO S.A. de C.V.; México.
11. **OCHOA R. FELIPE, (1997)**; "*Método de los sistemas*", Colección: Cuadernos de Planeación y Sistemas, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM, México.
12. **TOLEDO OCAMPO ALEJANDRO, (1998)**; "*Economía de la Biodiversidad*"; Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental N° 2; PNUMA, ONU.
13. **WEITZENFELD HENYK, (1996)**; "*Manual Básico sobre Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud*"; Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, México.
14. **WIJKMAN ANDERS, (1999)**; "*Sustainable development requires integrated approaches: A world in transition*"; *Policy Sciences*, Vol. 32., N° 4, pp. 345-350.

ANEXO 10

“CARACTERIZACIÓN DE DIFERENTES ENFOQUES HACIA LA SUSTENTABILIDAD”

Ponencia presentada y publicada (ISBN 978-968-9356-01-1) en el XI Congreso Internacional de Investigación sobre Ciencias Administrativas: “Ciencia, Tecnología e Innovación: Retos para la Administración en el siglo XXI”, organizado por la Asociación de Ciencias Administrativas (ACACIA) y La Universidad Jesuita de Guadalajara (ITESO). Guadalajara, Jal. del 23 al 25 de mayo 2007.

CARACTERIZACIÓN DE DIFERENTES ENFOQUES HACIA LA SUSTENTABILIDAD

Anselmo Galindo Molina, Octavio González Castillo y Gabriel de las Nieves Sánchez Guerrero

“No es posible crear un plan mediante el cual se controle con eficacia un sistema de problemas, sin antes cambiar los modelos de pensamiento que produjeron esos problemas”.

Russell Ackoff (2000, en una paráfrasis de Albert Einstein⁵¹)

INTRODUCCIÓN

Los graves problemas que aquejan al mundo⁵² están cuestionando cada vez más nuestro modelo de desarrollo. Preocupado por la misma posibilidad de su existencia futura, el ser humano está buscando nuevos modelos que lo aproximen hacia lo que hoy se denomina “sustentabilidad”.

Ante este panorama, este trabajo se enfocó en la problemática que enfrentan aquellos investigadores o practicantes de la “administración” que han tomado consciencia de los siguientes hechos:

1. El modelo de desarrollo seguido hasta ahora por la humanidad ha traído aparejado un proceso importante de deterioro del ambiente natural y humano.
2. Transitar hacia una sociedad más sustentable requerirá una transformación profunda de la forma en como el ser humano ha observado, pensado e intervenido el mundo. Los sistemas productivos no quedan al margen de esta reflexión, es más, ocupan un lugar preponderante en la misma.

Ante este proceso de toma de consciencia, un administrador comprometido con el logro de la sustentabilidad deberá asumirse a sí mismo como un agente de cambio con un nuevo conjunto de conceptos, creencias, principios y valores. Sin embargo la toma de consciencia y el compromiso por parte del evaluador no serán suficientes, será también necesario enfrentar múltiples obstáculos, entre otros:

- Los fundamentos teórico-metodológicos disponibles parecen estar contribuyendo poco al logro de la sustentabilidad del desarrollo.
- Al ser la sustentabilidad un fenómeno extremadamente complejo, para el que aún no existen consensos o métodos claramente preferidos, existe el riesgo latente de que el practicante pierda el sentido de enfoque y organización.
- La humanidad aún no cuenta con un juego de indicadores, científicamente convincentes y prácticamente manejables, que permitan dar seguimiento a la sustentabilidad del planeta.
- Parece imposible llegar a acuerdos sobre la definición misma de conceptos como “desarrollo”, “calidad de vida” y “sustentabilidad”. Éstos pertenecen a un universo ideológico y

⁵¹ La frase original de Albert Einstein: “sin un cambio en nuestras pautas de pensamiento, no seremos capaces de resolver los problemas que hemos creado con nuestras actuales pautas de pensamiento”.

⁵² Pobreza, guerras, contaminación, calentamiento de la atmósfera por el incremento de la concentración del bióxido de carbono, lluvia ácida, adelgazamiento de la capa de ozono estratosférico, degradación de los bosques, acelerado proceso de extinción de especies silvestres, etc.

se comportan como un sistema conceptual dinámico y subjetivo que sólo tienen sentido cuando se les relaciona con un sistema de valores.

- Los paradigmas sobre la sustentabilidad se encuentran en formación. Éstos aún se presentan como un ámbito disperso y confuso en el cual resulta extremadamente fácil perderse o empantanarse, ya sea en la excesiva retórica y abuso del término en el discurso de los políticos o en la excesiva sofisticación teórica o metodológica empleada en el discurso de los investigadores.

Es ante este panorama contemporáneo de desubicación y descontrol que se revela la utilidad de diseñar un instrumento que contribuya a guiar la incorporación, en el pensamiento y práctica de la administración, de un enfoque hacia la sustentabilidad.

ANTECEDENTES

Para Ruddiman (2003), no cabe duda de que los humanos hemos estado alterando el ambiente desde nuestra aparición como especie sobre la Tierra⁵³. Sin embargo, nuestro debut como actores principales en el escenario global —comparable con los procesos de erosión, vulcanismo y selección natural— es mucho más reciente, pero acelerándose de manera vertiginosa en los últimos 200 años⁵⁴.

Nuestra toma de conciencia como actores globales de la transformación es aún más reciente. Un esfuerzo vigoroso y en expansión por manejar el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente global demuestra que la humanidad está comenzando a asumir su responsabilidad frente al deterioro ambiental (Brown, 1954; Clark, 1989; Caldwell y Weiland, 1996; Mitchell, 2003). Kates (2001) afirma que la “sustentabilidad” —concepto normativo sobre el “¿cómo debiera ser?” la interacción del ser humano con el planeta— es una de las ideas más recientes que ha emergido.

En 1962 Rachel Carson publicó uno de los primeros libros sobre el tema: “Silent spring”. El libro atrajo la atención del gran público, y frecuentemente es considerado como el inicio de la difusión, a gran escala, sobre la problemática ambiental.

La emergencia de ideas sobre “protección ambiental” puede trazarse hasta los primeros debates, sobre la conservación de recursos naturales, protagonizado por los partidarios de la “protección ambiental” y aquellos del “desarrollo humano”. Fue hasta finales de los años 70 cuando se ganó claridad tanto sobre lo incompleto de ambas posturas, como sobre lo infructuoso que resultaba su enfrentamiento⁵⁵ (Clark *et al.*, 2005, p. 2).

53 González y Galindo (2002, p. 1) afirman que la Tierra es un sistema complejo, adaptativo, que ha estado sujeto a transiciones asociadas a procesos naturales (evolución) desde su origen, hace aproximadamente 4,500 millones de años, así como a transiciones asociadas a procesos humanos (desarrollo) desde hace 40 mil años.

54 De acuerdo con González y Galindo (*ibidem*) no fue sino hasta el advenimiento de la Revolución Industrial, que los patrones de consumo derivados del crecimiento poblacional, y la dinámica de la producción industrial, comenzaron a amenazar la estabilidad del planeta.

55 Por ejemplo en el reporte “World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development”, publicado en 1980 por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) se argumenta que la protección a los ecosistemas y la vida silvestre sólo puede lograrse mediante estrategias que consideren el bienestar de los seres humanos que habitan las áreas de conservación.

En el plano político, el panorama del tema se integra, en los años 70, con las reuniones del Club de Roma⁵⁶ y la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente Humano⁵⁷. En el contexto de aquella época, aún se consideraba que la contaminación y el deterioro ambiental eran problemas locales, o cuando mucho regionales. Fue en el transcurso de los años 80 y 90 que paulatinamente se fue desarrollando una conciencia sobre las escalas nacional, continental y aun global de estos problemas⁵⁸.

En 1983 se instala la "Comisión Mundial sobre el Ambiente y el Desarrollo" de la ONU, con la encomienda de estudiar el cambio ambiental y el desarrollo económico-social. Esta comisión, bajo el liderazgo de la noruega Gro Harlem Brundtland, publicó en 1987 el libro "Nuestro Futuro Común"⁵⁹. Ahí se propone y se atrae la atención, de la clase política internacional, hacia la definición del concepto "**desarrollo sustentable**"⁶⁰ que actualmente se considera como la más difundida e influyente:

"Desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la habilidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades y aspiraciones".

Para profundizar el concepto "desarrollo sustentable", y desarrollar un programa para su consecución, la ONU organizó, en 1992, la Conferencia Mundial sobre Ambiente y Desarrollo. Ésta tuvo lugar en Río de Janeiro, reunió al mayor número de líderes mundiales en toda la historia y culminó con la firma de una declaración de 27 principios. En ésta se reconoce (1) las características globales de los problemas y (2) la necesidad de desarrollar soluciones locales que partan de las características culturales y sociales específicas de los involucrados. Así se propone reemplazar la perspectiva de planeación convencional, de "arriba hacia abajo", en el cual se busca desarrollar soluciones universales, por una de "abajo hacia arriba" a través del cual las comunidades desarrollarían sus propias soluciones específicas. Esta estrategia debería cristalizar en la integración de las diferentes "Agendas 21 Locales".

56 Como resultado de estas reuniones se publica (Meadows et al., 1972) el libro "The Limits of grow".

57 En 1972, la ONU crean el "Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente" (PNUMA) y organizan, en Estocolmo Suecia, la Conferencia Mundial sobre el Medio Ambiente Humano.

58 A finales de los años 90 los científicos descubren que la capa de ozono en la estratosfera estaba dañada y que el nivel de CO₂ atmosférico había alcanzado niveles sin precedente, incrementando los riesgos de sufrir cambios en la temperatura global del planeta. La escasez de agua y la pérdida de la biodiversidad pueden sumarse a esta lista de problemas globales.

59 El libro tiene como uno de sus argumentos claves la relación entre la degradación ambiental y la diferencia entre rico y pobre. Los representantes del mundo rico hacen un llamado para adoptar medidas urgentes para detener la contaminación y la extracción de los recursos naturales. Los representantes del mundo en desarrollo reconocieron esta necesidad, pero también hicieron hincapié en el hecho de que la mayoría de estos problemas han sido causados por los países ricos —se reconoce que el 80% de los residuos generados a nivel mundial y el 80% de la extracción de los recursos naturales se lleva a cabo por el 20% de la población que vive en los países ricos—. Así, la reducción de la pobreza se ubica como una de las condiciones más importantes para lograr un desarrollo económico que respete los ecosistemas.

60 Cabe hacer notar que el término "desarrollo sustentable" ya había sido previamente utilizado en el reporté de la IUCN (1980). Asimismo, en 1986 Clark y Munn utilizaron el término al editar el libro "Ecologically Sustainable Development of the Biosphere".

De acuerdo con Clark *et al.* (*op. cit.*, p. 3), esta conceptualización sobre el desarrollo sustentable fue adoptada por la mayoría de los líderes del mundo y difundida ampliamente entre las comunidades gubernamentales, empresariales y académicas durante la siguiente década. Así, para cuando tuvo lugar la 2ª y 3ª Cumbres Mundiales sobre el Ambiente y el Desarrollo (Kyoto⁶¹, 1997 y Johannesburgo⁶², 2002 respectivamente), el objetivo del desarrollo sustentable ya se había convertido en una prioridad tanto en la escena internacional⁶³, como en las agendas políticas locales, regionales y nacionales⁶⁴.

En diciembre del 2002, la Asamblea General de la ONU aceptó una resolución propuesta por Japón para iniciar, para enero 2005, una “Década de las Naciones Unidas de Educación para el Desarrollo Sustentable”.

MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO

La reflexión moderna sobre la sustentabilidad ha mostrado que la crisis que enfrenta la humanidad involucra un conjunto de problemas interrelacionados dentro de múltiples problemáticas, cuyas manifestaciones alcanzan tanto a la escala geográfica local, como a las regional y global. Dicha crisis presentan al menos las siguientes complicaciones inherentes: a) son múltiples y muy diversos los sistemas involucrados, así como muy compleja su interacción, b) son múltiples las dimensiones y escalas pertinentes para el análisis c) son múltiples los actores afectados, así como múltiples son también sus visiones sobre el mundo y, d) son múltiples las instituciones involucradas. Estas complicaciones condicionan que el análisis y resolución de los problemas considere, al menos, una orientación sistémica, un trabajo más allá de la monodisciplina, una forma de participación que involucre a los diferentes actores, y una corresponsabilidad transversal de las instituciones públicas, privadas y sociales implicadas.

Transitar hacia enfoques de sustentabilidad implica conducir una revolución cultural que invite al ser humano a revisar, y modificar en consecuencia, sus creencias profundas y pautas de pensamiento y actuación tanto a los niveles personal, comunitario y de sus instituciones, como a nivel de la especie misma.

61 Uno de sus resultados más importantes es el “Protocolo de Kyoto” que pide a los gobiernos nacionales reducir, a los niveles de principios de los años 90, las emisiones de los gases de invernadero —especialmente el CO₂—. La mayoría de los países del mundo firmaron el protocolo sin embargo, los Estados Unidos de Norteamérica —principales generadores de emisiones de CO₂—, han rehusado hacerlo. Esto ha debilitado sensiblemente la posición de la ONU y sus tratados.

62 El tema en la Cumbre de Johannesburgo fue “10 años después de Río” y se orientó a evaluar los logros en el periodo 1992-2002. La impresión general fue que si bien los nuevos enfoques se habían desarrollado, los hechos concretos —en industrias, hogares, municipalidades y naciones— aún eran muy poco y habían tardado mucho en desarrollarse. De ahí que se solicitara una intensificación del esfuerzo para hacer del desarrollo sustentable un escenario más viable.

63 Un ejemplo de ello lo encontramos en el “Reporte para el Milenio” que Kofi Annan, Secretario General de la ONU, escribiera en 2002: “los tres grandes retos que enfrenta la comunidad internacional al iniciar el siglo XXI son: libertad para desear, libertad para temer y libertad de las futuras generaciones para sustentar su propia existencia en el planeta”.

64 Para el 2001 6,416 comunidades y ciudades en 113 países del mundo contaban ya su Agenda 21 Local.

El objetivo central de esta investigación fue definido como:

“Diseñar un instrumento de planeación que oriente a los investigadores y practicantes de la administración que busquen incorporar, en su pensamiento y práctica, los conceptos, principios y valores propuestos en los enfoques hacia la sustentabilidad”.

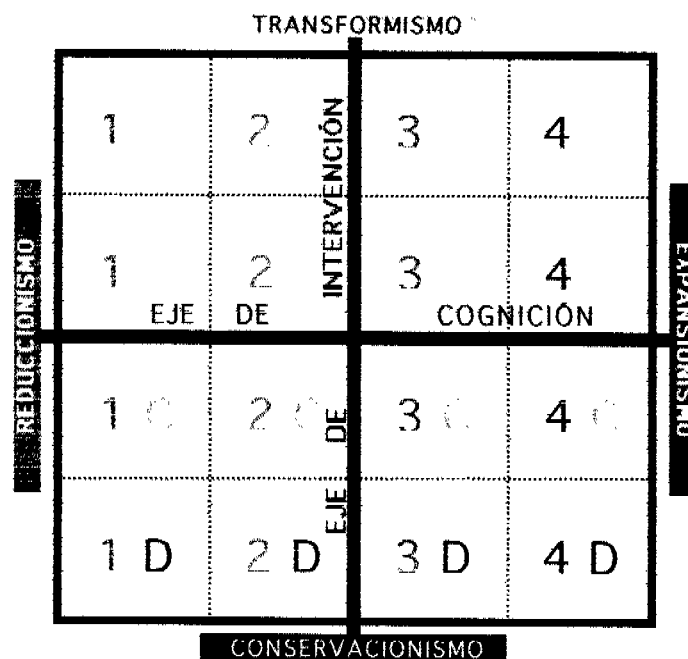
La investigación es oportuna, pues actualmente se están conformando los fundamentos teórico-metodológicos de la sustentabilidad, por lo que existen amplias oportunidades de hacer aportes en este ámbito [VI]; es relevante y trascendente pues, al incorporar un enfoque hacia la sustentabilidad en el pensamiento y práctica sobre la administración, se espera contribuir a acrecentar las cualidades de los sistemas productivos como células de desarrollo, al tiempo de disminuir sus efectos como células de deterioro.

En suma, se considera que el instrumento de planeación buscado se justifica porque promueve una reflexión y práctica administrativa que orientan, hacia la sustentabilidad, los procesos de diseño, operación y clausura de los sistemas productivos [VII]. Un instrumento así, contribuiría a realizar la aspiración de la Comisión Brundtland (1987): Propiciar en la generación actual un desarrollo que no menoscabe la posibilidad de desarrollo de las generaciones futuras.

Para enfrentar el reto, esta investigación se apoyó en el uso de los siguientes perspectivas y herramientas metodológicas: perspectiva sistémica (particularmente la de “sistemas suaves” de Checkland), perspectiva cibernética, herramientas hermenéuticas y herramientas transdisciplinarias.

Para poder ubicar las diferentes escuelas/enfoques “hacia la sustentabilidad” se utilizó el siguiente instrumento diseñado por O. González uno de los autores de este trabajo:

Figura 1: Sistema de referencia conceptual cognición-intervención



Dicho instrumento funciona como un sistema de referencia conceptual con dos ejes:

1. El eje de cognición “reduccionismo-expansionismo”, que forma un continuum con la perspectiva “reduccionista” en uno de sus extremos y la “expansionista” en el otro. A lo largo de este eje se ubican 4 posiciones conceptuales: 1) científica, 2) ecléctico reduccionista, 3) ecléctico expansionista y, 4) cibernésica.
2. El eje de intervención “transformismo-conservacionismo”, mismo que forma un continuum con la perspectiva “transformista” en uno de sus extremos y la “conservacionista” en el otro. A lo largo del eje se ubican 4 posiciones conceptuales: a) antropocéntrica, b) ecléctico transformista, c) ecléctico conservacionista y, d) ecocéntrica.

Al sobreponer ambos ejes emerge el plano “cognición-intervención”. Sobre este plano fueron definidas 16 regiones conceptuales, mismas que representan enfoques específicos para ver y actuar sobre el mundo.

Bajo la guía que proporciona este instrumento de planeación fueron construidos los mapas que permitieron ubicar los diferentes enfoques sobre la sustentabilidad. Los mapas de referencia conceptual resultantes son representaciones gráficas que, de manera sintética, resaltan la ubicación de regiones en el mundo de las ideas. Son instrumentos útiles para ubicar diferentes escuelas y paradigmas. También resultan de utilidad para facilitar la comunicación entre especialistas que abordan el análisis y resolución de problemas en contextos complejos y multidimensionales.

RESULTADOS Y SU ANÁLISIS

Ubicación de la noción de “sustentabilidad” como una orientación conciliadora.

Con relación al tema desarrollo, cabría afirmar que en la literatura predominan las posturas tecnocéntrica y ecocentrista. Gladwin *et al.* (1995)⁶⁵ reconocen la necesidad de una postura que ponga el énfasis en el logro de la sustentabilidad, alejándose de las posturas extremas que representan el tecnocentrismo⁶⁶ y el ecocentrismo.

65 Estos autores identifican el tecnocentrismo con una postura donde se asume que la Tierra es inerte, susceptible de ser explotada. Los humanos están separados de la Naturaleza y son superiores a ella; son la única fuente de valor intrínseco y tienen el derecho de poseer los recursos naturales para su beneficio. La Naturaleza convertida en objeto es considerada un insumo que sólo tiene valor instrumental, usualmente expresado en unidades monetarias. En una posición opuesta, en el ecocentrismo se asume que la Naturaleza es la madre que sostiene la vida, es una gran trama vital, donde los humanos son tan sólo una hebra; está viva, es sagrada y sensible a las acciones humanas; tiene valor intrínseco e independiente de la consciencia y los valores humanos. La Naturaleza debe ser únicamente usada para satisfacer necesidades vitales, y siempre bajo el principio moral de no interferir con el proceso evolutivo. Como conclusión dialéctica, se propone al sustentacentrismo.

66 Existe, respectivamente, un paralelismo entre el “tecnocentrismo”, el “ecocentrismo” y el “sustentacentrismo”, descrito por Gladwin *et al.* (*op. cit.*, pp. 880 y 886 a 889), y las perspectivas del “antropocentrismo”, “ecocentrismo” y “socioecocentrismo” propuestas en este trabajo.

En una ontología “hacia la sustentabilidad” la Tierra sería el hogar de los humanos. Éstos tendrían la responsabilidad de administrarla y mantenerla sana y limpia. En el universo no existirían ni todos ni partes, sino “holones”⁶⁷. Los seres humanos se concebirían a sí mismos dentro de una dicotomía en la cual en términos bióticos se sentirían formando parte de la naturaleza, sin embargo en términos de racionalidad, autoconciencia y libertad se razonarían como más evolucionados que ésta.

Se asumiría que el ecosistema global es un sistema finito y materialmente cerrado. De esta manera, la disponibilidad de materia y energía desde el ecosistema, la vulnerabilidad de éste a las intervenciones humanas, así como la tasa a la que podrían crecer los sistemas humanos, estarían vinculados a límites⁶⁸. De acuerdo con Rolston (1994), el ser humano sería capaz de reconocer en los sistemas naturales una gran variedad de valores —estético, económico, etc.— y servicios ambientales.

Una parte del capital natural sería considerada como no sustituible por alternativas humanas (p. ej. la diversidad de la genética o de especies y la capa de ozono). Este capital natural crítico deberá ser preservado a través límites preventivos. Otros capitales naturales menos críticos, podrían ser substituidos por capitales “hechos por el hombre”.

Se asumiría que el tamaño de la población debería estabilizarse pronto. El reto sería mantener un crecimiento moderado, al tiempo que se manejan las dificultades socioeconómicas de una transición hacia un estado estacionario sustentable (Holling, 1994). El consumo en el mundo desarrollado debería ser disminuido. Al mismo tiempo las naciones con un menor desarrollo requerirán de una oportunidad de crecimiento antes de poder aliviar la pobreza y estabilizar la población.

De frente a las amenazas de un daño irreversible, los requerimientos de una certeza científica no pueden ser usados para posponer medidas que prevengan la degradación. Para evitar pérdidas irreversibles se requiere es ejercer el **principio precautorio**⁶⁹ (O’Riordan, 1995) y los estándares mínimos de salvaguarda (Ciriacy-wantrup, 1963).

Si bien la orientación ética sería claramente antropocéntrica, ésta se basaría en una conceptualización amplia tanto de los derechos como de las obligaciones, promoviendo la

67 De acuerdo con Morín (1997, pp. 107 y 122) el principio holográfico promulga que el todo esta en las partes que están en el todo. “El todo es más y al mismo tiempo menos que la suma de las partes”.

68 Para Brown y Kane (1994, citado por Gladwin et al., op. cit., p. 891) algunos límites naturales —p. ej. la cantidad máxima de alimentos que el suelo puede producir— ya han sido alcanzados. Por su parte Botkin (1990, citado por Gladwin et al., op. cit., p. 891) afirma que la escala de extracción de energía debería ser reducida a niveles —difíciles de precisar— por arriba de los cuales pudiera darse un deterioro del sistema natural.

69 De acuerdo con Gladwin et al. (op. cit.) el “paradigma de la sustentabilidad” (Costanza y Daly, 1992; Daly, 1990; Hawken, 1993; Robert, 1994) propone una serie de axiomas crudos y difíciles llevar a la práctica, tales como: la emisión de residuos no debe sobrepasar la capacidad de carga de los sistemas naturales; la tasa de cosecha de los recursos renovables no debe sobrepasar la tasa de regeneración de los mismos; las actividades humanas no deben resultar en pérdidas en la diversidad de genes, especies o ecosistemas. Por su parte Clayton y Radcliffe (1996, p. 213) afirman que debido al limitado entendimiento que se tiene sobre la compleja relación entre sistemas naturales y humanos, resultan poco confiables las estimaciones práctica de conceptos teóricos como “capacidad de carga”, “tasa de regeneración”, etc. Es frente a esta incertidumbre que emerge el principio precautorio, descrito por Real (2006) como “obligación de suspender aquellas actividades que amenacen el ambiente, pese a que no existan pruebas científicas suficientes que vinculen tales actividades con el deterioro”.

tipificación y castigo de los delitos ambientales, y cambiando la responsabilidad de proporcionar las pruebas, de las víctimas a los depredadores de los ecosistemas.

La generación actual estaría obligada a satisfacer las necesidades básicas de los sectores más marginados y vulnerables de la sociedad presente, así como a no reducir —por debajo del nivel que se goza en la actualidad— las libertades y potencial productivo disponible para generaciones futuras (Weiss, 1989 y Howarth, 1992).

Bajo una economía “hacia la sustentabilidad” se buscaría armonizar el bienestar tanto del medio humano con del natural; se estaría convencido de que una economía próspera depende de una ecología saludable, y viceversa. Si bien la conceptualización de un modelo económico así aún se considera un objetivo en construcción, se confía en que lograr una economía sustentable en la cual se distribuyan de manera justa y equitativa, los diferentes costos y beneficios asociados a la producción y el consumo.

Si bien resulta útil que en los mercados se lleve a cabo una distribución eficiente de los recursos, también sería necesario complementar la lógica de utilizar sólo criterios de rendimiento mercado, con otros instrumentos de política ambiental e incentivos económicos⁷⁰, que establezcan límites preventivos para el uso de los recursos naturales y la satisfacción de las necesidades humanas.

Para el análisis financiero intergeneracional, resultaría más apropiado descontar a tasas sociales de interés (tasas bajas o cercanas a cero).

Definición del ámbito de pertinencia de los enfoques “hacia la sustentabilidad”.

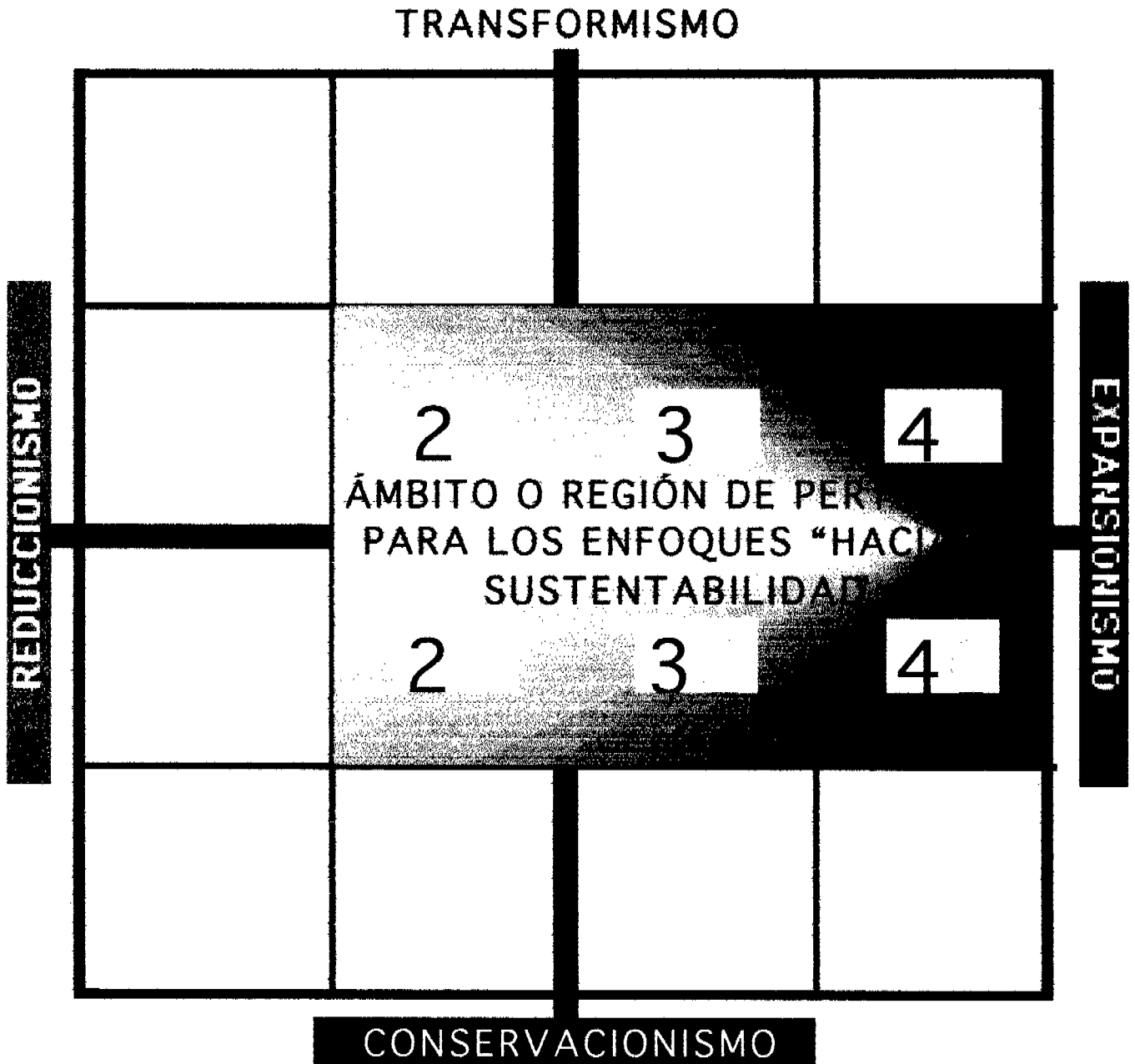
Como un primer paso para delimitar un ámbito de pertinencia de los enfoques “hacia la sustentabilidad” es necesario descartar, sobre el instrumento de planeación propuesto todas aquellas regiones del plano conceptual en las cuales la naturaleza de las perspectivas de cognición y/o intervención no resultan compatibles con un enfoque “hacia la sustentabilidad”. Así, en concordancia con las conclusiones de prácticamente todos los estudiosos de la sustentabilidad, en esta tesis se afirma que:

1. Un enfoque “hacia la sustentabilidad” **NO ES COMPATIBLE** con una perspectiva cognoscitiva estrictamente reduccionista. Este hecho deja fuera a las cuatro regiones con **componente cognoscitiva 1**.
2. Un enfoque “hacia la sustentabilidad” **NO ES COMPATIBLE** con una perspectiva de intervención estrictamente transformista. Este hecho deja fuera a las cuatro regiones con **componente de intervención 1**.
3. Un enfoque “hacia la sustentabilidad” **NO ES COMPATIBLE** con una perspectiva de intervención estrictamente conservacionista. Este hecho deja fuera a las cuatro regiones con **componente de intervención D**.

⁷⁰ Por ejemplo, los impuestos y otros instrumentos de políticas públicas podrían ser reorientados para favorecer el ahorro de materiales y energía o la reducción de la contaminación en los sistemas productivos.

En consecuencia se reconoce en las regiones 2b, 2c, 3b y 3c a aquellos enfoques que guían el "paradigma del cuidado ambiental". De manera similar se relaciona a las regiones 4b y 4c con el "paradigma de la sustentabilidad". Por consiguiente, serán estas seis regiones (ver fig. 2) las que se propongan como candidatas a alojar las posibles escuelas del pensamiento y la práctica hacia la sustentabilidad.

Figura 2. Ámbito o región de pertinencia para las escuelas "hacia la sustentabilidad".



Influencia de la sustentabilidad en el proceso cognoscitivo.

Los enfoques hacia la sustentabilidad manifiestan su influencia sobre el proceso cognoscitivo, básicamente, en tres direcciones: a) critica una tendencia puramente reduccionista a la vez que refuerza una tendencia expansionista para la construcción del conocimiento, b) amplía los ámbitos y dimensiones pertinentes, así como los horizontes espacial y temporal considerados para el proceso cognoscitivo y, c) orienta hacia un trabajo inter y transdisciplinario. Las siguientes citas tomadas de la literatura especializada dan cuenta de dichas tendencias.

"... a pesar de que el reduccionismo ofrece una [perspectiva] útil y válida para un entendimiento parcial de muchas áreas de análisis, no proporciona bases válidas para nuestro entendimiento de la sustentabilidad... Si uno considera el mundo como hecho de partes desconectadas más que como un todo incluyente, la visión del mundo resultante puede ser restringida en términos del entendimiento de las relaciones y procesos que se combinan para el todo... Resulta valiosa [una perspectiva] más expansionista dentro del análisis y medición de la sustentabilidad" (Bell y Morse, 1999, pp. 83 y 103).

"Si queremos entender totalidades complejas tenemos que adoptar un cambio de mentalidad, pasando de ser observadores divorciados del contexto (cibernética de 1er orden) hacia ser observadores profundamente involucrados en el contexto (cibernética de 2º orden)... El observador participa, aporta ideas y acciones dentro del contexto" (Buddrus, 1996, citado por Bell y Morse, *op. cit.*, pp. 84 y 85).

"Las actividades económicas y humanas están vinculadas con los sistemas naturales. Debido al dinamismo y ciclicidad de este vínculo, se requiere un modo de entendimiento intuitivo sintético y no lineal... De frente a las amenazas de daños serios e irreversibles, las exigencias de una certeza científica no pueden ser usadas como una razón para posponer medidas que prevengan la degradación ambiental" (Gladwin *et al.*, 1995, pp. 890 y 902).

"Los límites del sistema determinan el universo de estudio y se definen de acuerdo con los objetivos de la investigación... No suponen solamente fronteras físicas. El término límite, y sus correlativos "adentro" y "afuera", involucran también la problemática que se va a estudiar, las pautas conceptuales que se manejan y las escalas temporal y espacial del fenómeno bajo estudio" (García, 1992 citado por Maserá *et al.*, 1999, p. 32).

"En el caso de la sustentabilidad, la [perspectiva] de sistemas debe significar la inclusión, en nuestra autorreferencia, de tanto más de nuestro entorno como sea posible... La información sobre la diversidad de recursos sociales (experiencia, conocimientos, investigación y extensión) es un conjunto al menos tan importante como la información sobre la diversidad biofísica del ambiente" (Bell y Morse, *op. cit.*, pp. 102 y 114).

"Los problemas del desarrollo son típicamente multidimensionales, multidisciplinarios y multisectoriales... El entendimiento de las ramificaciones complejas de la sustentabilidad requiere la integración de información de un rango amplio de disciplinas... La tarea vital es encontrar la forma de integrar las dimensiones críticas del debate, para recoger o producir la información en lo científico, socio-económico y filosófico que orienten la generación de políticas prácticas y efectivas" (Clayton y Radcliffe, 1996, pp. 6 a 11).

En el cuadro 1. se presentan las respuesta que los enfoques "hacia la sustentabilidad" ofrecen frente diversas interrogantes ontológicas, epistemológicas y metodológicas.

Cuadro 1. Creencias, valores y pautas cognoscitivas asociadas a la sustentabilidad.

CREENCIAS Y VALORES ASOCIADOS DE COGNICIÓN	¿SISTEMAS BAJO ESTUDIO?	¿NATURALEZA ONTOLOGICA DEL MUNDO QUE SE ESTUDIA?	¿RESPONSABLES DEL AVANCE COGNOSCITIVO?	¿CARACTERISTICA DE LOS INVESTIGADORES?
Los enfoques con CENTRO EN LA SUSTENTABILIDAD comparten creencias y valores propios de una perspectiva cibnética teleológica. Adicionalmente...	Socio-ecosistemas y sistemas homo-ambientales, así como sus problemas de comunicación y control.	Los socio-ecosistemas y los sistemas homo-ambientales son constructos mentales y no descripciones de la realidad.	Investigadores de los socio-ecosistemas y los sistemas homo-ambientales integrados en escuelas inter o de preferencia transdisciplinarias.	Investigador aplicado con amplia formación en campos diversos asociados a los socio-ecosistemas y los sistemas homo-ambientales.

PAUTAS METODOLÓGICAS DE COGNICIÓN	¿NATURALEZA EPISTEMOLOGICA DEL PROCESO COGNOSCITIVO?	¿CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO VÁLIDO?	¿MECANISMOS GENERADORES EN EL PROCESO COGNOSCITIVO?	¿MECANISMOS DE COMPROBACIÓN EN EL PROCESO COGNOSCITIVO?
Los enfoques con CENTRO EN LA SUSTENTABILIDAD comparten creencias y valores propios de una perspectiva cibnética teleológica. Adicionalmente...	Comprensión holista, racional y fenomenológica de los socio-ecosistemas y los sistemas homo-ambientales.	Referirse a la perspectiva cibnética teleológica en el cuadro C.6.03.	Referirse a la perspectiva cibnética teleológica en el cuadro C.6.03.	Referirse a la perspectiva cibnética teleológica en el cuadro C.6.03.

Redefinición de los sistemas bajo estudio y la orientación disciplinaria.

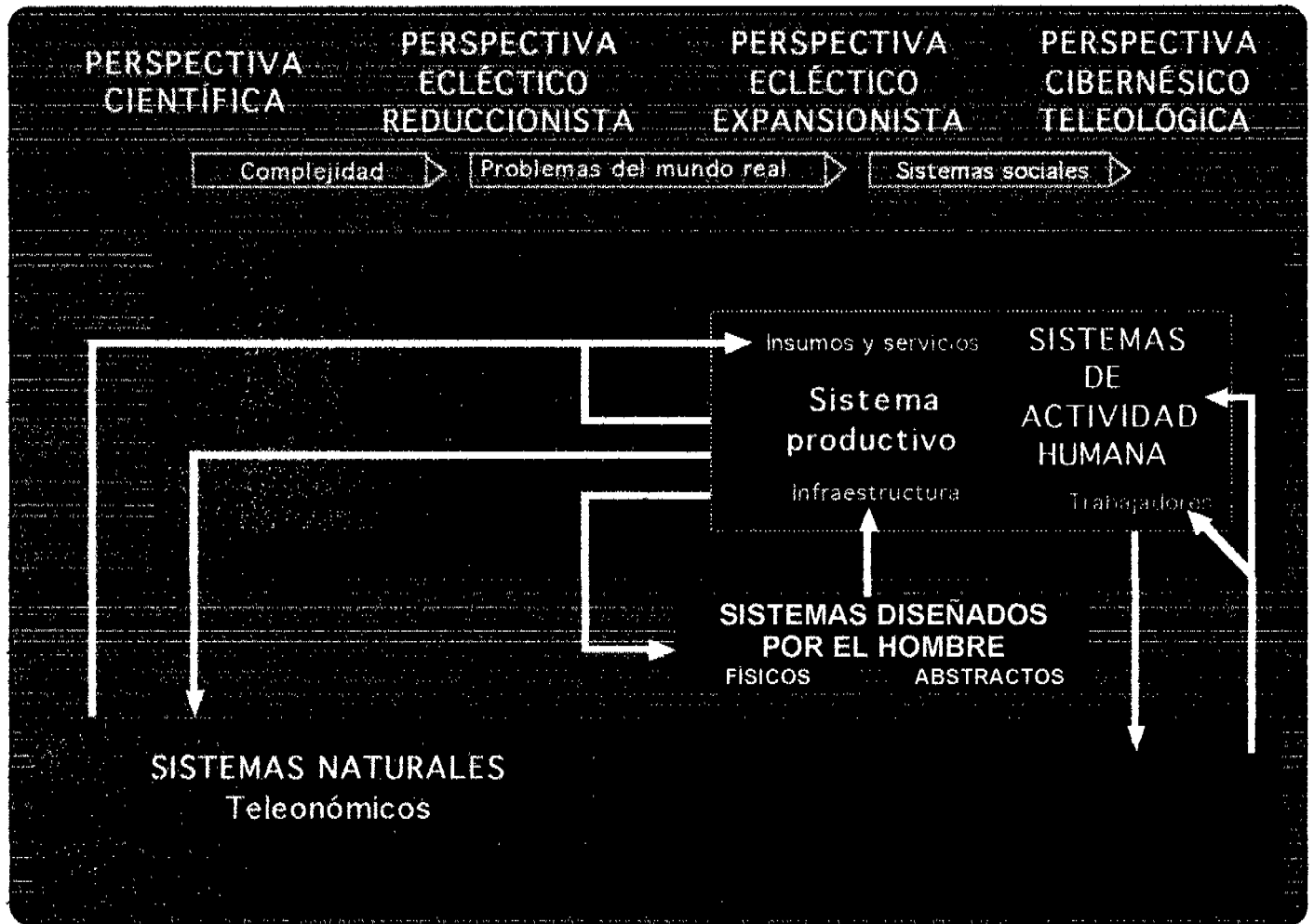
El hecho de que convencionalmente los sistemas humanos, y su dinámica de "desarrollo", hayan sido un campo de estudio casi exclusivo de las disciplinas sociales, al tiempo que el estudio de los sistemas naturales, y su dinámica de "evolución", han sido abordados casi exclusivamente por las disciplinas naturales, hace que hoy en día domine en nuestra mente una visión fragmentada, en la que ambos sistemas se encuentran disociados. Si hoy resulta una aspiración válida transformarse en una sociedad sustentable, será necesario reintegrar en nuestras mentes a los sistemas humanos y naturales. Dada la naturaleza compleja de las relaciones entre ambos sistemas, ésto requerirá a su vez complementar la perspectiva reduccionista con una perspectiva sistémica que explique los fenómenos en su totalidad y no en partes aisladas, al tiempo que considere el contexto y sus interacciones.

Se proponen a los "socioecosistemas" y los "sistemas antropoambientales" como los sistemas bajo estudio pertinentes en un enfoque hacia la **sustentabilidad**.

Un **socioecosistema** (*) se define como la conjunción indisoluble de un sistema social local y un ecosistema local. En dicha conjunción, ambos sistemas interactúan directa y

estrechamente para lograr su coevolución, desarrollo y sobrevivencia conjunta. La noción de deterioro al interior del sistema no puede ser tolerada, ya que estaría atentando contra la estabilidad del mismo. Mantener la salud y resiliencia del conjunto sería una condición fundamental que debería ser garantizada por todo sistema productivo. Cuando esta condición de **sustentabilidad local** es extrapolada a los **sistema antroambiental** (*), es decir a la relación directa o indirecta que a un nivel regional o planetario se establece entre dos o más socioecosistemas, se estaría llegando a una condición de **sustentabilidad global**.

Figura 2. Los sistemas bajo estudio en los enfoques "hacia la sustentabilidad".



Si bien no es posible negar que la especialización ha derivado en múltiples beneficios para el ser humano, tampoco resultaría prudente negar sus limitaciones intrínsecas, y dejar de enfrentar los retos y oportunidades que representa el reintegrar en nuestras mentes, bajo una visión más holista, los campos sociales y naturales. Para ésto se requerirá complementar la orientación monodisciplinario dominante en la actualidad, con orientaciones para el trabajo disciplinario más incluyentes y contextualizantes capaces de construir puentes conceptuales y restablecer una comunicación fluida entre ambos campos, posibilitando así el trabajo conjunto y sinérgico de sus investigadores hacia la integración de marcos paradigmáticos y un lenguaje pertinente para los socioecosistemas y los sistemas antroambientales sustentables.

El verdadero reto no es aquel que busca dar prioridad a una orientación del trabajo disciplinario sobre las otras, sino aquel que de manera sinérgica, y partiendo de los logros ya alcanzados por la mono y la multidisciplina, propicie un trabajo futuro que además de seguir ensanchando el conocimiento monodisciplinario, proyecte éste hacia los niveles emergentes de la inter y la transdisciplina.

Influencia de la sustentabilidad en el proceso de intervención.

Los enfoques hacia la sustentabilidad manifiestan su influencia sobre el proceso de intervención, básicamente, en tres direcciones: a) critica las posturas radicales tanto en la perspectiva conservacionista como en la transformista, a la vez que pugna por contar con enfoques emergente, hacia la sustentabilidad, que oriente el proceso de intervención, b) amplía en el alcance del concepto de stakeholder, así como los horizontes espacial y temporal considerados para el proceso de intervención y c) orienta hacia un diseño y ejecución más participativo y comprometido con una responsabilidad extendida. Las siguientes citas tomadas de la literatura dan cuenta de estas tendencias.

“El deterioro del [entorno] no es una consecuencia ineludible del desarrollo humano, sino una característica de cierto tipo de crecimiento económico que prevalece en la actualidad, intrínsecamente insustentable en términos [ambientales], además de ser inequitativo e injusto desde el punto de vista social” (Kras, 1994, pp. 29 y 39).

“La postura productivista basado en una concepción reduccionista de la Naturaleza... se muestra cada vez más inapropiado para hacer frente a la compleja problemática actual” (Masera *et al.*, *op. cit.*, p. 83).

“Evitar el proceso de degradación ambiental significa dos cosas: cambiar el modelo dominante de producción y consumo de nuestro planeta y cambiar el orden económico y político internacional... Ambos se hallan impregnados de la civilización consumista de “usar y tirar” y de la creencia acrítica de que la tecnología resolverá todos nuestros problemas futuros del desarrollo” (Ludevid, 1998, p. 287).

“El monismo moral tanto del tecnocentrismo como del ecocentrismo debe ser rechazado en aras de un sustentacentrismo [que considera que] las actividades humanas están vinculadas intrínsecamente con los sistemas naturales; que los sistemas económicos están soportados por los ecosistemas; que los cambios sucedidos a cualquiera de estos sistemas afectan inevitablemente al otro... Una economía próspera depende de una ecología saludable, y viceversa... Los partidarios del sustentacentrismo no tienen una actitud “antitecnología”, sin embargo siguen el desarrollo tecnológico con una actitud crítica; aceptan que la disponibilidad de la materia y la energía está vinculada a límites ambientales y entrópicos; consideran que el crecimiento de la población debe estabilizarse... [y] el consumo en el mundo desarrollado debe ser disminuido” (Gladwin *et al.*, *op. cit.*, pp. 890 a 893).

“... múltiples perspectivas son necesarias para el entendimiento de la sustentabilidad... Los puntos de vista de todos los involucrados deben ser valorados e incluidos en el proceso de toma de decisiones... Es necesario cambiar la cultura vigente, por otra más incluyente y tolerante de las creencias de los demás ” (Bell y Morse, *op. cit.*, pp. 100, 102 y 156).

“Los stakeholders [deben] alcanzar un consenso sobre los principios y definiciones de la sustentabilidad del desarrollo... ésto pocas veces es puesto en práctica. En la mayoría de los casos [estas definiciones] han sido establecidas por agentes externos” (Mitchell *et al.*, 1997, citados por Bell y Morse, *op. cit.*, pp. 27 y 155).

“Brunner y Ascher (1992, citados por Brewer, 1999 p. 320) refieren que la fragmentación disciplinaria, la definición de una escala espacial inadecuada y los plazos demasiado cortos son algunos de los errores comunes en el estudio de la sustentabilidad del desarrollo”.

En el cuadro 2 se muestran las respuestas que el enfoque “hacia la sustentabilidad” ofrece frente a diversas interrogantes sobre las creencias, valores y pautas metodológicas.

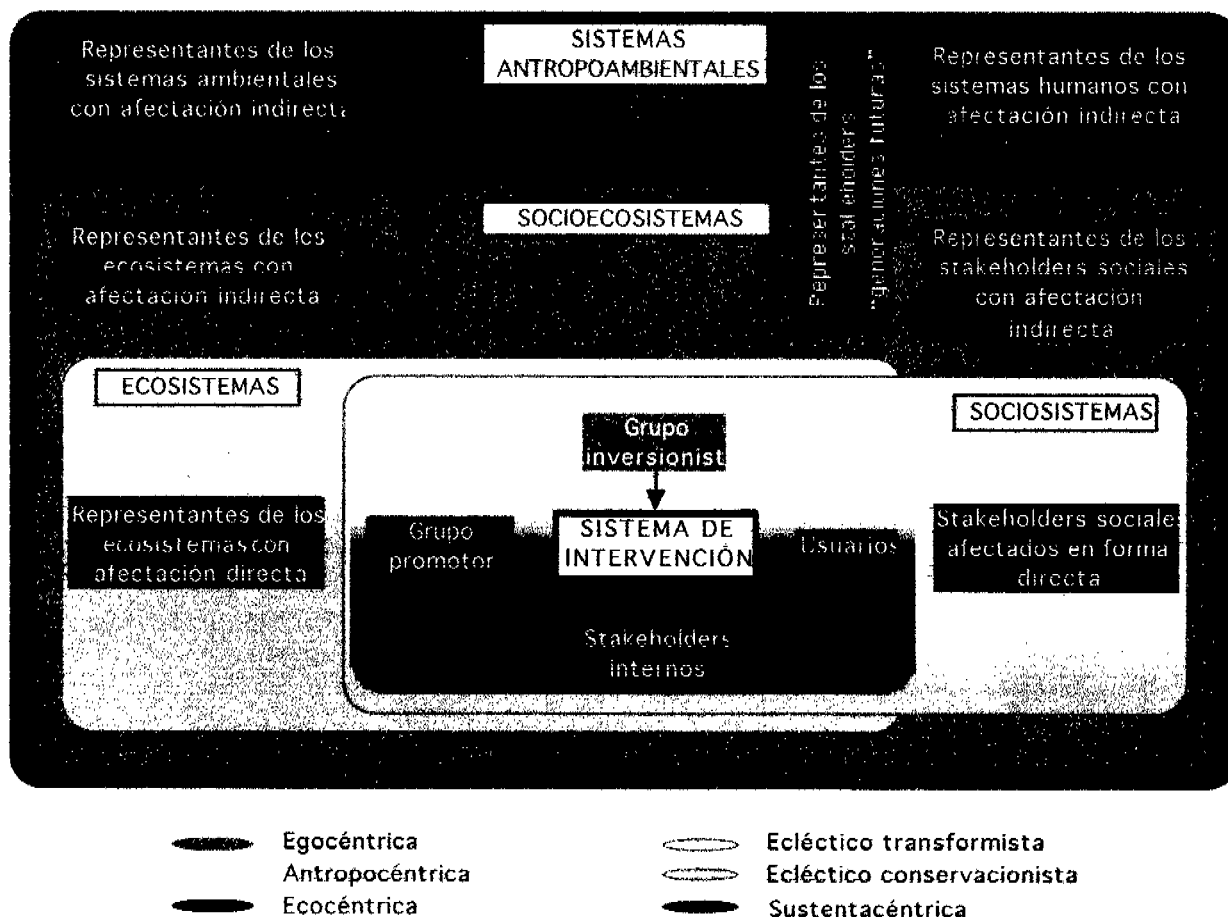
Cuadro 2. Creencias, valores y pautas de intervención asociadas a la sustentabilidad.

CREENCIAS Y VALORES ASOCIADOS DE	¿QUÉ TIPO DE INTERVENCIÓN ASUME?	¿JUSTIFICACIÓN PARA INTERVENIR EL MUNDO?	¿QUÉ TIPO DE ESTABILIDAD PROMUEVE?	¿QUE RELACIÓN ESTABLECE CON EL ENTORNO?
Los ENFOQUES CON CENTRO EN LA SUSTENTABILIDAD presentan las características distintivas señaladas a continuación.	Da cabida a intervenciones cuya motivación puede ser tanto privada como pública, social o de conservación.	Satisfacer las necesidades de los socio-ecosistemas y los sistemas homo-ambientales (incluidos los inversionistas) con equidad y justicia inter e intrageneracional.	En los equilibrios dinámicos de los socio-ecosistemas y los sistemas homo-ambientales.	Considera que el entorno forma parte de los socio-ecosistemas. Ambos deben coevolucionar dentro de una relación armónica.
PAUTAS METODOLÓGICAS DE INTERVENCIÓN	¿ALCANCE DEL DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN?	¿CUÁLES SON LOS INDICADORES DEL DESEMPEÑO?	¿CÓMO ENFRENTA EL DETERIORO Y LA POBREZA?	
Los ENFOQUES CON CENTRO EN LA SUSTENTABILIDAD presentan las características distintivas señaladas a continuación.	Grupo promotor, actores del sistema productivo, socio-ecosistema, sistema homo-ambiental (stakeholders humanos —intra/ intergeneracionales— y representantes de los sistemas naturales).	Promotor = competente, proyecto = viable, eficaz (bajo una perspectiva socio-ecosistémica) y eficiente (bajo una perspectiva homo-ambiental).	Propone un cambio cultural basado en los socio-ecosistemas. Con equidad y justicia intra e intergeneracional busca incluir a stakeholders (humanos y representantes de los sistemas naturales) en la planeación y gestión del desarrollo.	

Ampliación en el concepto “stakeholder” y en el análisis topológico.

Aceptando la propuesta de los socioecosistemas y los sistemas antropambientales como los sistemas pertinentes en un enfoque hacia la **sustentabilidad** se estaría proponiendo una ampliación en el alcance del concepto de stakeholder.

Figura 3. Ampliación en el alcance del concepto "stakeholder".



De esta manera, bajo un enfoque "hacia la sustentabilidad" la motivación se tornaría hacia atender, de manera satisfactoria y simultánea, los intereses de todos los agentes, personas o elementos que forman parte e interaccionan dentro de los socioecosistemas y los sistemas antropoambientales involucrados. Como una consecuencia de lo anterior, también sería necesario redefinir los derechos y responsabilidades que asumen los inversionistas directos e indirectos de la intervención, los stakeholders humanos internos y externos de aquél (incluyendo a las generaciones futuras), así como los stakeholders que representen los intereses de los sistemas naturales.

Un promotor, bajo este enfoque estaría comprometido con llevar al máximo los beneficios del socioecosistema y del sistema antropoambiental, así como con promover su distribución aceptable, justa y equitativa entre todos los stakeholders y elementos involucrados en la intervención a cualquier escala.

Reconociendo que una perspectiva [Ecléctica] del proceso de intervención representa un avance como postura del desarrollo, pero aceptando también que ésta parece no ser suficiente para resolver las causas profundas del deterioro ambiental y humano, es que un enfoque hacia la **sustentabilidad** estaría proponiendo la ampliación del análisis topológico para incluir a los socioecosistemas y los sistemas antropoambientales.

Figura 4. Ampliación en el análisis topológico.



Discursos, enfoques y escuelas sobre la sustentabilidad.

De acuerdo con Chávez y Chávez (2006) en los últimos 25 años, se ha generado una gran cantidad de literatura que pretende establecer el "enfoque correcto" para la sustentabilidad. Ahora resulta claro que las distintas concepciones del término incorporan distintos sistemas de significado, acordes con las premisas que los fundamentan (Meppem y Gill, 1998).

Existe una gran elasticidad en el debate actual y en la competencia entre escuelas y disciplinas para dominar el desarrollo de políticas en este campo (Meppem y Bourke, 1999). De acuerdo con Robinson (2004), los políticos, comprometidos con la consecución, en el corto plazo, de un mayor crecimiento económico, han preferido el discurso del "desarrollo sustentable" (sustentabilidad suave)⁷¹. Por su parte los académicos, más atraídos por promover un cambio profundo y de largo aliento en las estrategias de desarrollo, manifiestan su inclinación por el discurso de la "sustentabilidad"⁷² (sustentabilidad dura)⁷³.

71 En este discurso la meta fundamental del desarrollo es el crecimiento económico y, por lo tanto, el desarrollo sustentable debe mitigar pero no confrontar el actual modelo de crecimiento económico. La instrumentación de este discurso se apoya en el paradigma científico-económico de la "eficiencia global" (Sachs, 1988 en Colby, 1991), mismo que propone el uso de tecnologías para incrementar la eficiencia energética y la conservación de los recursos.

72 Dentro de esta corriente Costanza (1991) define "sustentabilidad" como: "relación entre un sistema económico dinámico y un sistema ambiental, aun más dinámico pero lento en el cambio, en la cual la vida puede continuar indefinidamente, los individuos pueden prosperar y las culturas desarrollarse, pero donde los efectos de las actividades humanas se mantienen dentro de límites para no destruir la diversidad, complejidad y funcionamiento del ecosistema que porta la vida".

73 Bajo este discurso, la conservación se aleja del preservacionismo extremo que encuentra sustento en la escuela de la "ecología profunda", pero asume una defensa enérgica de los valores de existencia y legado que orientan hacia un uso no consuntivo de los sistemas naturales (Colby, 1991; Pearce et al., op. cit.). Debido a que en esta corriente se considera al ser humano como responsable de la degradación ambiental, su puesta en operación requiere cambiar, radicalmente, el comportamiento, las creencias, y actitudes de los individuos hacia la naturaleza. Por ello, a esta respuesta ambiental se le denomina "cambio de valores" (ibid). La idea básica es tomar en cuenta, en los procesos de planeación y toma de decisiones, las interacciones complejas que se establecen entre sistemas humanos y naturales. La instrumentación de esta visión se apoya en el paradigma científico-social, mismo que propone desarrollar nuestra habilidad para vivir dentro de las restricciones ambientales.

Con la intención de avanzar un paso más allá de la descripción realizada sobre los discursos político y académico de la sustentabilidad, en las figuras 5 y 6 se avanzan algunos elementos para caracterizar a los distintos enfoques "hacia la sustentabilidad".

Figura 5. Premisas globales de los distintos enfoques "hacia la sustentabilidad".

	TRAN. REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) C & T transformación	TRAN. EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Producción sostenible	TRAN. EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVA) Economía sostenible	TRAN. EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) C & C transformación Política sostenible
REDUCCIONISMO	TRAN. RESPONSABLE REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) Crecimiento económico C & T tran. + remediación Tratamiento residuos	TRAN. EC. RESPONSABLE REDUCCIONISTA (REACTIVO) Desarrollo verde Capitalismo verde Responsabilidad ambiental La nave espacial Economía ambiental EIA transformación Tratamiento residuos El que contamina paga Remediación ambiental	TRAN. EC. RESPONSABLE EXPANSIONISTA (PROACTIVA) Econ. socialmente responsable Ecología industrial Política verde Gestión pública verde CEA, PEIS, SEA tran. Prevención deterioro Análisis stakeholders	TRAN. RESPONSABLE EXPANSIONISTA (SUSTENIBLE) Desarrollo AA sustentable Sustentabilidad AA suave Respon. intergeneracional Sociedad sustentable Manejando planeta Tierra Manejando planeta pequeño Manejo del riesgo AA Stakeholders
	CON. RESPONSABLE REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) Conservación ambiental	CON. RESPONSABLE EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Conservación verde Neomalthusianismo Respons. ambiental La nave espacial The natural step Econ. Edo. sustentable EIA ambiental C & T conservación Malthusianismo Ecosofía	CON. RESPONSABLE EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVO) Homoconservación Ambientalismo humano Respons. ambiental Respon. ambiental Econ. Edo. sustentable EIA ambiental C & T conservación Malthusianismo Ecosofía	CON. RESPONSABLE EXPANSIONISTA (SUSTENIBLE) Sustentabilidad AA dura Sociedad sustentable Manejo planeta Tierra Manejo planeta pequeño Manejo del riesgo AA Stakeholders
	CON REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) C & T conservación Malthusianismo Ecosofía	CON EC REDUCCIONISTA (REACTIVO) Deep Ecology Ecosofía Derechos animales Restauración ambiental	CON EC EXPANSIONISTA (PROACTIVO) Deep Ecology Ambiente sostenible Ecosofía	CON EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) Deep Ecology C & C conservación Gaia Ecosofía
		CONSERVACIONISMO		
				EXPANSIONISMO

Figura 6. Premisas organizacionales de los distintos enfoques "hacia la sustentabilidad".

	TRAN. REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) C & T. Forward thinking	TRAN. EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Productivity + sostenibility	TRAN. EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVA) Sustainability + sostenibility	TRAN. EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) C & T transition + action Política sostenible
REDUCCIONISMO	TRAN. RESPONSABLE REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) Crecimiento productivo Organiz. basada en recursos C & T tran. + remediación Tratamiento de efluentes	TRAN. RESPONSABLE EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Desarrollo productivo verde Management verde Tran. resp. ecosistémica Empresa verde / limpia Admon. resp. ecosistémica EIA transformación El que contamina paga Metabolismo industrial Tratamiento de efluentes Remediación ecosistema	TRAN. RESPONSABLE EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVA) Productivity + sostenibility Management verde Tran. resp. ecosistémica Ecología responsable Admon. resp. ecosistémica Environmental transformation EIA transformación Ecoeficiencia Metabolismo industrial Prevención deterioro Análisis stakeholders	TRAN. RESPONSABLE EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) Management sustentable Sustentabilidad SE suave Organización sustentable Des. SE sustentable Admon. sustentable Control del riesgo SE Cuna a la tumba Stakeholders
	CON. RESPONSABLE REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) Conservación ecosistémica	CON. RESPONSABLE EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Conserv. productiva verde Ecologismo resp. ecosist. Conservación con resp. social Admon. resp. ecosist. EIA conservación Principio precautorio Restauración ecosistémica	CON. RESPONSABLE EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVO) Antropoconserv. productiva Ecologismo resp. ecosist. Small is beautiful Admon. resp. ecosist. EIA conservación	CON. RESPONSABLE EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) Sustentabilidad SE dura Principio precautorio Manejo del riesgo SE
	CON. REDUCCIONISTA (TECNOCÉNTRICO) C & T conservación Ecosofía	CON. EC. REDUCCIONISTA (REACTIVO) Deep Ecology Ecosofía Restauración ecológica	CON. EC. EXPANSIONISTA (PROACTIVO) Deep Ecology Ecosistema sostenible Ecosofía	CON. EXPANSIONISTA (SOSTENIBLE) Deep Ecology C & T conservación Ecosofía
		CONSERVACIONISMO		
				EXPANSIONISMO

(*) Son múltiples los instrumentos de planeación y gestión ambiental que en apoyo a los sistemas productivos surgieron bajo este enfoque. Entre ellos cabe citar: ecomarketing; las 3 R: reducción, reuso, reciclado; auditorías ambientales; contabilidad ambiental; portafolio ambiental; producción + limpia; manejo del ciclo de vida de producto: de la cuna a la tumba, etc.

(**) También conocido como: "Ecomanagement" (Callenbach y Capra, 1991), "Strategic Environmental Management" (Starik, 1991; Post, 1991; Buzelli, 1991; Roome, 1991) "Ventaja ambiental competitiva" (Porter y Van der Linde, 1995).

CONCLUSIONES

Este trabajo reconoce la necesidad de avanzar hacia una sociedad más sustentable y de asumir un compromiso con aquellos investigadores y practicantes de la administración que busquen incorporar un enfoque hacia la sustentabilidad.

Mientras más se familiarice el administrador con el uso del instrumento propuesto, se encontrará mejor capacitado, en el ámbito del pensamiento y la práctica de la sustentabilidad, para:

- Reconocer que los fenómenos de contaminación, extinción de especies, pobreza y, en general, el deterioro ambiental representan anomalías dentro del modelo de desarrollo vigente; y que los paradigmas del “cuidado ambiental” (años 70-80) y de la “sustentabilidad” (años 80-90) son dos respuestas complementarias para enfrentar dicha crisis ambiental.
- Comprender que el paradigma de la sustentabilidad emerge como la propuesta de un nuevo escenario mundial. En éste se deberá satisfacer la idea de un desarrollo con estabilidad, así como promover una coevolución armónica entre los socioecosistemas y los sistemas antroambientales del planeta.
- Comprender que es al nivel de los “enfoques” que se debe dar el debate relevante sobre la sustentabilidad. Esto es, comprender que lo que la sustentabilidad pone en juego son todos aquellos supuestos no cuestionados que apuntalan el conjunto de paradigmas que conforman (o conformarán) las distintas cosmovisión en contienda.
- Comprender que la escala mínima de análisis para evaluar el grado de sustentabilidad implícita en la actuación de un sistema productivo, es la del socioecosistema del cual el primero forma parte. Si además se prevee la migración de impactos hacia otros socioecosistemas aledaños, el análisis deberá también llevarse al nivel de los sistemas antroambientales.
- Comprender que los sistemas productivos deben ser orientados hacia satisfacer, con equidad y justicia inter e intrageneracional, las necesidades de todos los stakeholders legítimos dentro de los socioecosistemas y los sistemas antroambientales involucrados.
- Reconocer aquel conjunto de creencias, valores, principios y pautas metodológicas que NO son compatibles con un enfoque hacia la sustentabilidad; así como distinguir entre aquellos que SI lo son.
- Reconocer que la influencia que el paradigma de la sustentabilidad ejerce sobre los procesos cognoscitivos se manifiesta básicamente en tres direcciones: a) critica el abuso de perspectivas reduccionistas a la vez que refuerza una tendencia expansionista para la construcción del conocimiento; b) se propone ampliar el espectro de las dimensiones temáticas y variables consideradas como pertinentes, así como los horizontes espacial y temporal considerados en el proceso cognoscitivo y, c) orienta hacia un trabajo inter y transdisciplinario.
- Reconocer que la influencia del paradigma de la sustentabilidad ejerce sobre los procesos de intervención se manifiesta básicamente en tres direcciones: a) critica las posturas radicales tanto en la perspectiva transformista como en la conservacionista, a la vez que pugna por contar con enfoques emergentes, “hacia la sustentabilidad”; b) se propone ampliar el alcance del concepto de stakeholder, así como los horizontes espacial y temporal considerados en el proceso de intervención y, c) orienta hacia un trabajo de diseño más

participativo y colaborativo, bajo un marco de responsabilidad legal extendida.

- Construir —con plena consciencia de las implicaciones profundas— a) el enfoque de sustentabilidad que guiará su ejercicio administrativo y, b) el paradigma de sustentabilidad de los socioecosistemas y los sistemas antropambientales que a su vez guiará la conducción del sistema productivo.
- Trazar una ruta de desarrollo a través de la cual la disciplina de la administración contribuya cada vez más a que los sistema productivo se aproximen hacia el logro de la sustentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. BELL SIMON y MORSE STEPHEN, (1999); "Sustainability Indicators: Measuring the immeasurable?"; Ed. EarthScan Publications Ltd.; UK.
2. BOTKIN D. B., (1990); "Discordant harmonies: A new ecology for the twenty-first century"; Ed. Oxford University Press, USA.
3. BREWER GARRY D., (1999); "The challenges of interdisciplinarity"; Policy Sciences, Vol. 32., Nº 4, pp. 327-337.
4. BROWN H., (1954); "The Challenge of Man's Future: An Inquiry Concerning the Condition of Man during the Years that Lie Ahead"; Ed. Viking Press, USA.
5. BROWN L. R. y KANE H., (1994); "Full house: Reassessing the earth's population carrying capacity"; Ed. Norton, USA.
6. BUDDRUS VOLKER (1996); "East-West European Center for Integrative Humanistic Education and Psychology: theoretical background and belief systems"; East-West European Center for Integrative Humanistic Education and Psychology.
7. CALDWELL L.K., y P.S. WEILAND, (1996) "International Environmental Policy: From the Twentieth to the Twenty-first Century" Durham: Duke Univ. Press.
8. CARSON RACHEL, (1962); "Silent spring"; Penguin. London.
9. CIRIACY-WANTRUP S. V., (1963); "Resource conservation: Economics and policies; Ed. University of California Press; USA.
10. CLARK WILLIAM C., CRUTZEN P. J., y SCHELLNHUBER H. J., (1995); "Science for Global Sustainability: Toward a New Paradigm"; Working Paper No. 120, march 2005; Science, Environment and Development Group; Center for International Development, Harvard University.
11. CLARK WILLIAM C., (1989); "Managing planet Earth"; Sci. Am. 261(3):47-54.
12. CLARK WILLIAM C. y MUNN R. E. (Ed), (1986); "Sustainable Development of One Biosphere". Cambridge: Cambridge University Press for the International Institute for Applied Systems Analysis
13. CLAYTON ANTHONY M. H. y RADCLIFFE, NICHOLAS J., (1996); "Sustainability: a systems approach"; Ed. Earthscan; UK.
14. COLBY, M.E., (1991); "Environmental management in development: the evolution of paradigms"; Ecological Economics, 3, 193-213.
15. COSTANZA R. (Ed.), (1991); "Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability"; Columbia University Press; New York.
16. COSTANZA R. y DALY H. E., (1992); "Natural capital and sustainable development"; Conservation biology, 6: 37-46.
17. CHÁVEZ CORTÉS J. M. y CHÁVEZ CORTÉS M. M., (2006); "El discurso académico sobre el paradigma de la sustentabilidad"; comunicación personal sobre un documento en preparación.
18. DALY HERMAN E., (1990); "Toward some operational principles of sustainable development"; Ecological Economics, 2(1): 1-6.
19. GLADWIN T. N. KENNELLY J. y KRAUSE TARA-SHELOMITB, (1995); "Shifting paradigms for sustainable development: Implications for Management Theory and Research"; Academy of Management Review; Vol. 20, No. 4, pp. 874-907.
20. GONZÁLEZ CASTILLO O., GALINDO MOLINA A., MENDIETA MÁRQUEZ E. y RAMÍREZ ROMERO G., (2005); "Tendencias disciplinarias frente al paradigma de la sustentabilidad"; Memorias del I Congreso

- Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo; SEMARNAT, INEGI, SER, IPN; Distrito Federal, México.
21. GORE A., (1992); "Earth in balance: Ecology and the human spirit"; Ed. Houghton Mifflin; USA
 22. HAWKEN P., (1993); "The ecology of commerce: A declaration of sustainability"; Ed. HarperBusiness, USA.
 23. HOLLING C. S., (1994); "New science and new investments for a sustainable biosphere" en "Jansson A., Hammer M., Folke C. y Costanza (Eds.) 'Investing in natural capital: The ecological economics approach to sustainability', 57-73; Ed. Island Press, USA.
 24. HOWARTH R. B., (1992); "Intergenerational justice and the chain of obligation"; *Environmental Values*, 1: 133-140.
 25. INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE (IUCN), (1980); "The World Conservation Strategy".
 26. KATES R.W., (2001); "Queries on the human use of the Earth"; *Ann. Rev. Energy Environ.* 26: 1-26.
 27. KRAS EVA, (1994); "El Desarrollo Sustentable y las Empresas"; Grupo Editorial Iberoamérica; México.
 28. LUDEVID ANGLADA MANUEL., (1998); "El cambio global en el medio ambiente: Introducción a sus causas humanas"; Ed. Alfaomega-Marcombo; México
 29. MASERA OMAR, ASTIER MARTA y LÓPEZ-RIDAURA SANTIAGO, (1999); "Sustentabilidad y manejo de recursos naturales (El marco de evaluación MESMIS)"; 1ª edición; Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA) y MUNDI-PRENSA MEXICO S.A. de C.V.; México.
 30. MEADOWS DONELLA H., MEADOWS DENNIS L., RANDER JØRGEN y BEHRENS III WILLIAM W.; (1973); "Los Límites del crecimiento"; 1ª reimpression de la 1ª edición en español (1972), a su vez de la 1ª edición en inglés; Ed. Fondo de Cultura Económica, Colección Popular, México.
 31. MEPPM, T. and BOURKE, S., (1999); "Different ways of knowing: a communicative turn toward sustainability", *Ecological Economics*, 30(3), 389-404
 32. MEPPM T. and GILL, R., (1998); "Planning for sustainability as a learning concept", *Ecological Economics*, 26, 121-137.
 33. MITCHELL G. MAY A. y MCDONALD A., (1997); "PICABUE: a methodological framework for the development of indicators of sustainable development"; *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, vol. 2.
 34. MITCHELL R.B., (2003); "International environmental agreements: A survey of their features, formation, and effects"; *Ann. Rev. Env. Resour.* 28: 429-461.
 35. O'RIORDAN T., (1995); "Environmental science for environmental management"; Ed. Longman Group; UK.
 36. PEARCE Y., WARFORD, D.W. and WARFORD, J.J., (1994); "World Without End: Economics, Environment, and Sustainable Development"; Oxford University Press.
 37. REAL, M. A. (2006) "Principio Precautorio en el Ambientalismo"; notas de curso.
 38. ROBERT K. H., (1994); "Den Naturliga Utmaningern"; Ed. Ekerlids Förlag; Suecia.
 39. ROBINSON, J., (2004); "Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development", *Ecological Economics*, 48, 369-384.
 40. ROLSTON H., (1994); "Conserving natural value"; Columbia University Press, USA.
 41. RUDDIMAN W.F., (2003); "The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago"; *Clim. Change* 61:261-293.
 42. WEISS E. B., (1989); "In fairness to future generations: International law, common patrimony, and intergenerational equity"; The Univet National University and Transnational Publishers; USA.
 43. WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, (1987); "Our Common Future"; Oxford Univ. Press, USA.

GLOSARIO

“... en cualquier momento somos prisioneros atrapados en el marco de nuestras teorías; nuestras expectativas; nuestras experiencias pasadas; nuestro lenguaje...”

Checkland (1981).

Si bien en el documento se integran un total de 401 definiciones, en este glosario se reúnen sólo aquellos términos que se consideran particularmente pertinentes para comprender el contenido y desarrollo de esta tesis doctoral.

Aquellos términos marcados con un asterisco (*) son propuestas originales de este trabajo. Si bien se trató de reducir a un mínimo la introducción de términos nuevos, se recurre a ellos cuando la novedad del campo desarrollado lo requiere, o cuando la ganancia en claridad expositiva lo justifica.

Aquellos términos que al ser utilizados dentro de una definición sean marcados con cursivas, representan términos que a su vez son definidos dentro de este glosario.

Campo de referencia conceptual (*)

Término asociado al análisis topológico y propuesto en este trabajo para denotar a un “espacio conceptual tridimensional”.

Cibernología (*)

En este trabajo se propone el término “cibernología” para designar a aquella rama de la *filosofía* que estudia los procesos de *diseño de intervención*. La cibernología trata sobre la *teoría* de la actuación humana y sus valores. Analiza los problemas éticos asociados a la generación y operación de la *tecnología* y los *sistemas productivos*, su naturaleza, tipos, grado de eficacia, eficiencia, efectividad, justicia y equidad entre otros.

Ciència

En esta investigación se le define como un meta-espacio monodimensional y multidisciplinario, que agrupa y sistematiza el *conocimiento* científico de todas las *disciplinas*.

Cartografía conceptual

Rama de la *esquemática* orientada hacia el arte o técnica de elaborar *mapas de referencia conceptual* (*).

Conceptografía

Técnica para la representación gráfica de ideas y pensamientos a través de sus conceptos fundamentales. Varios autores identifican a esta técnica con la ideografía.

Conceptualidad

Conjunto de *cosmoimágenes* (*) que, en diferentes comunidades y momentos históricos, han existido a lo largo de la historia del ser humano.

Conocimiento

Unidad funcional mínima del pensamiento individual nacido de la *investigación cognoscitiva*; es un conjunto de enunciados (constructos, definiciones y proposiciones) con función representativa de alguna parte del mundo real.

Cosmoimagen (*)

Meta-espacio multidimensional y multidisciplinario, que agrupa y sistematiza el conjunto de *paradigmas* que es aceptado por una comunidad en un momento histórico; es una imagen conceptual temporal y compartida que representa y da sentido a la realidad.

Cosmovisión

Conjunto de *weltanschauungen* que en un momento dado son aceptadas por una persona para representar y dar sentido a la realidad que le rodea.

Cultura

Conjunto sistematizado de *paradigmas* y experiencias, principios, creencias, valores, sentimientos e instrumentos que posee un sistema social.

Desarrollo

En este trabajo resultó útil la noción de desarrollo como una medida subjetiva del grado de avance logrado por el movimiento dirigido (acción del ser humano) en su aproximación hacia un estadio deseado, siguiendo una trayectoria específica a partir de un estadio inicial.

Dimensiones temáticas relevantes (*)

Todo ámbito de estudio que contribuya, de manera esencial y extensa, a organizar, describir, explicar y dominar una *disciplina*.

Disciplina

Categorías artificiales en que el ser humano suele dividir a la *filosofía*, la *ciencia* y la *tecnología*, de acuerdo con una convención sobre la naturaleza de los objetos, sistemas o fenómenos que cada una de ellas estudia.

Una disciplina se integra al conjuntar los *fundamentos reflexivo-teórico-metodológicos* y los casos prácticos desarrollados por todas sus *escuelas*. Cabe mencionar que dichos fundamentos son dinámicos y se actualizan continuamente, debido a la revisión de los elementos que los conforman.

Diseño de intervención

Proceso mental básico a través del cual actuamos sobre el mundo.

Eje de referencia conceptual (*)

Término asociado al análisis topológico y propuesto en este trabajo para denotar a un "espacio conceptual monodimensional".

Cabe resaltar la propuesta y desarrollo que en este trabajo se hace de dos ejes de referencia conceptuales: a) el eje de cognición "reduccionismo-expansionismo" y b) el eje de intervención "transformismo-conservacionismo".

Empresa

Designa a aquellos *sistemas productivos* que se encuentren en condición de operación.

Enfoque

En este trabajo se propone que un enfoque es como una "lente mental" que ordena y da sentido a la realidad; se integra por tres *perspectivas*: una de cognición, una de intervención y otra de reflexión.

Escuela

Comunidad de pensamiento y/o práctica que, en el desarrollo de una *disciplina*, comparte en su seno un mismo "enfoque" de interacción con el mundo.

Espacio de referencia conceptual (*)

Espacio definido por la proyección de un *sistema de coordenadas conceptuales*. Puede ser de 1º o 2º orden. En el primer caso albergará *enfoques/escuelas*; en el segundo caso alojará las "imágenes" proyectadas al "observar" un objeto o sistema a través de algún *enfoque/escuela*, es decir *weltanschauungen/paradigmas*.

Esquemática

Rama de la *conceptografía* en que se estudian los diferentes formatos y códigos gráficos de representación de conceptos.

Estabilidad

Habilidad de un sistema para resistir la perturbación

Evaluación

En este trabajo se define a la evaluación, como un proceso mental a través del cual establecemos juicios de valor sobre la validez o méritos mostrados por un “estado ‘n’ ” del sistema bajo estudio, cuando lo comparamos (con base en indicadores) ya sea contra un “estado de referencia” o contra un “estado alterno” del sistema. Este juicio de valor normalmente orienta la toma de decisiones y actuación sobre el mismo.

Desde el punto de vista de la planeación, la evaluación es una herramienta conceptual de cual se valen diferentes actores sociales para primero juzgar, y después guiar, la actuación de los *sistemas productivos*.

Filosofía

En esta investigación se le define como un meta-espacio monodimensional y multidisciplinario, que agrupa y sistematiza el *conocimiento* (por sus causas últimas) de todas sus *disciplinas*.

Fundamentos reflexivo-teórico-metodológico (*)

Conjunto ordenado y sistematizado de todo aquello que una *escuela* sabe acerca de una *disciplina*; es el conjunto de *paradigmas* y estudios de casos que, sobre las *dimensiones temáticas relevantes* de una *disciplina*, sostiene una *escuela*. En términos cartográficos, es el meta-espacio conceptual conformado por todas las *dimensiones temáticas relevantes* de una *disciplina*, observadas a través del *enfoque* de una *escuela* particular.

Introspección reflexiva

Proceso mental básico a través del cual reflexionamos sobre el mundo.

Investigación cognoscitiva

Proceso mental básico a través del cual conocemos el mundo.

Lenguaje

Conjunto de signos y símbolos, así como sus reglas de uso, diseñados por el ser humano para representar conceptos mentales y poder así comunicar éstos a otro(s) ser(es) humano(s).

Mapa

Representación gráfica que, de manera sintética, resalta la ubicación (a través de coordenadas) de un punto dentro de un espacio dado. En dicha gráfica la posición es una característica fundamental de la información proporcionada.

Mapa de referencia conceptual (*)

Representación gráfica en que, de manera sintética, se resalta la ubicación (a través de coordenadas espaciales) de regiones del mundo conceptual. En este tipo de gráficas la posición es una característica fundamental de la información proporcionada. Es un instrumento de mucha utilidad para quienes están tratando de ubicar diferentes *enfoques* y/o *paradigmas*, producto del trabajo de las *escuelas/corrientes* dentro de cierta *disciplina*, o ámbito del pensamiento y/o la práctica.

Menguante (*)

En este trabajo se propone el término “menguante” para designar a aquellos *sistemas productivos* que se encuentren en condición de clausura.

Mentalidad

Conjunto de *cosmovisiones* que, en diferentes momentos históricos, ha utilizado una persona para explicarse y dar sentido a la realidad. Es el equivalente individual de la *conceptualidad*.

Metodología

Procedimiento que ha pasado por un proceso de validación pública.

Paradigma

Weltanschauung que ha pasado por un proceso de validación pública.

Perspectiva

Conjunto de creencias, principios, valores, normas, etc. con que el ser humano interactúa con el mundo, observando para conocer, reflexionando para comprender y actuando para transformar.

Plano de referencia conceptual (*)

Término asociado al análisis topológico y propuesto en este trabajo para denotar a un “espacio conceptual bidimensional”.

Procedimiento

Unidad funcional mínima del pensamiento individual nacido del *diseño de intervención*, mismo que define la secuencia de actividades a realizar para lograr un fin.

Proyecto

Designa a aquellos *sistemas productivos* que se encuentren en condición de diseño.

Punto de referencia conceptual (*)

Representa un *enfoque* particular para conocer, reflexionar e intervenir en el mundo.

Reflexión

Unidad funcional mínima del pensamiento individual nacido de la *introspección reflexiva*, misma que es considerada como un conjunto de enunciados (constructos, definiciones y proposiciones) con función representativa de una parte del mundo conceptual.

Reflexiva (*)

Reflexión que ha pasado por un proceso de validación pública.

Región de referencia conceptual (*)

Subdivisión artificial de un *espacio conceptual* que busca resaltar, bajo algún criterio particular, aspectos relevantes de dicho espacio.

Sistema antropambiental (*)

Conjunción indisoluble, ya sea a nivel regional o planetario, de dos o más *socioecosistemas*. En dicha conjunción los *socioecosistemas* interactúan directa o indirectamente entre sí para lograr su coevolución, desarrollo y sobrevivencia conjunta.

Sistema de coordenadas conceptuales (*)

Sistema que se forma al yuxtaponer dos o más *ejes de referencia conceptual*. Estos sistemas permiten ubicar *enfoques/escuelas* y / o *weltanschauungen/paradigmas* sobre ejes conceptuales cuyos extremos suelen representar *perspectivas* o puntos de vista opuestos desde los cuales se interactúa con el mundo.

Sistema de información conceptual (*)

Sistema informático que ordena, sintetiza, combina y representa gráficamente diferentes tipos de datos conceptuales. En estos sistemas se superponen capas con información determinada en cada una de ellas, ilustrando y contrastando diferentes características en *regiones conceptuales* comunes. La ventaja de estos sistemas es que son los únicos instrumentos que pueden juntar la información conceptual que se ha recogido en forma independiente, a través de diferentes instrumentos y desde diversas fuentes.

Sistema de referencia conceptual (*)

Instrumento de la *cartografía conceptual* útil para guiar la “navegación” por el “mundo de los conceptos”. Está definido por dos elementos: a) un *sistema de coordenadas conceptuales* y, b) la caracterización de las *regiones de un “espacio conceptual”*.

Sistema productivo

Sistemas complejos que integran y organizan a un conjunto de recursos con el propósito de producir bienes y servicios capaces de satisfacer necesidades.

En este trabajo se denominará como *proyecto* a aquellos sistemas productivos que se encuentren en fase de diseño y *empresa* a aquellos que se encuentren en fase operativa. Así mismo, se propone el término *menguante* para aquellos que se encuentren en fase conclusiva.

Socioecosistema (*)

Conjunción indisoluble de un sistema social local y un ecosistema local. En dicha conjunción, ambos sistemas interactúan directa y estrechamente para lograr su coevolución, *desarrollo* y sobrevivencia conjunta.

Socioecocentrismo (*)

Perspectiva de intervención que ubica al *socioecosistema* en el centro del movimiento del *desarrollo* y al mantenimiento de la resiliencia en los sistemas *antropoambientales* del entorno como un requisito indispensable a satisfacer por todo *sistema productivo*.

En el marco de referencia que ofrece el eje “transformismo-conservacionismo” propuesto en este trabajo de investigación (*vid.* subcap. 7.3), la perspectiva socioecocéntrica se ubica en las regiones 4B y 4C del espacio conceptual.

Stakeholders

El vocablo anglosajón “stakeholder” es utilizado para referirse a todo aquél que tiene algún interés en juego, riesgo, ganancia o pérdida contingentes, compromiso, etc. relativo a las actividades del *sistema productivo* en cuestión. En este texto utilizaremos este anglicismo, respetando el sentido original de su uso.

Sustentabilidad

Construcción mental que, dentro de un marco *cultural* y *contextual*, trata de indicar o reflejar el grado de *estabilidad* y salud que caracteriza a una interacción entre sistemas.

Tecnología

En esta investigación se le define como un meta-espacio monodimensional y multidisciplinario, que agrupa y sistematiza las *metodologías* de todas sus *disciplinas*.

Conjunto sistematizado de *metodologías* comprobadas públicamente, que permiten al ser humano intervenir su entorno para satisfacer sus necesidades

Teoría

Conocimiento que ha pasado por un proceso de validación pública.

Weltanschauung

Conjunto sistematizado de logros (*reflexiones, conocimientos y/o procedimientos*) que una persona utiliza para explicar una parte de la *realidad*. Deben servir temporalmente como modelo individual de problemas/soluciones. Como tal se podría interpretar como la versión individual del *paradigma* de Kuhn.

CITAS
BIBLIOGRÁFICAS

1. ACKOFF RUSSELL, L., (1997); "El arte de resolver problemas"; XII reimpresión de la versión autorizada en español de la obra publicada en inglés (1978), Ed. LIMUSA, Noriega Editores, México.
2. ACKOFF RUSSELL, L., (1981); "Creating the Corporate Future"; John Wiley & Sons; USA.
3. ACKOFF RUSSELL, L., (1973); "Science in the Systems Age: Beyond Industrial Engineer, Operations Research and Management Sciences"; Operations Research, Vol. 21. No 3. Mayo-Junio; USA.
4. ACOSTA FLORES J. JESÚS, (1975); "Teoría de decisiones: en el sector público y la empresa privada; Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A.; México.
5. AGÜERO MACKERN EDUARDO, (2003); "Leibniz y el sueño cartesiano de la lengua universal"; en: <http://serbal.cnice.mecd.es/~cmunoz11/eduardo.html>.
6. ALCALÁ, RAUL, (1999); "Hermenéutica, analogía y significado. Diálogos con Mauricio Beuchot, Ed. Surge, México.
7. AMERICAN HERITAGE ELECTRONIC DICTIONARY, (1992) by Houghton Mifflin Company; third edition. USA.
8. AMÉRICO SALDÍVAR V. (Coordinador), (1998); "De la economía ambiental al desarrollo sustentable"; 1ª edición; Universidad Nacional Autónoma de México; México.
9. ANDRADE M. HELENA y SANTAMARÍA GUILLERMO, (2003); "Cartografía social, el mapa como instrumento y metodología de la planeación participativa".
10. ANDREOLI M., TELLARRINI V., (2000); "Farm sustainability evaluation: methodology and practice"; Agriculture Ecosystems & Environment, 77, 43-52.
11. ARTEAGA MARTÍNEZ RICARDO y GONZÁLEZ CASTILLO OCTAVIO, (2004); "Identificación de proyectos y análisis del mercado"; Colección de libros de texto UAM-I, 1ª reimpresión de la edición original (1996), Ediciones UAM-I, México.
12. ÁVILA ROMERO AGUSTÍN, (2007); "La huella ecológica, una muestra de la crisis ecológica que vivimos"; Diario "Mi Ambiente" 13 mayo 2007, p. 5.
13. AYRES R. U., (1993); "Cowboys, cornucopians, and long-run sustainability"; Ecological Economics, 8: 189-207.
14. BAILEY R., (1993); "Eco-scam: The false prophets of ecological apocalypse"; Ed. St. Martins's Press; USA.
15. BAINES CHRIS y SMART JANE, (1984); "Guide to Habitat Creation: Ecology Handbook"; Greater London Council, UK.
16. BANCO MUNDIAL, (1987); "Environment, growth and development". Washington D.C., EUA: Development Committee Pamphlet no. 14.

17. BAUTISTA GODÍNEZ TOMÁS, (2003); "Análisis del artículo: 'El lenguaje y enfoque de la ciencia' de Freed N. Kerlinger"; Presentado en el seminario del Dr. Jaime Jiménez en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 2 de mayo, México.
18. BECK W. S., (1957); "Modern Science and the Nature of Life"; Ed. Harcourt, Brace & World, Inc.
19. BEER S., (1974); "Designing Freedom"; Wiley, New York, USA.
20. BELL SIMON y MORSE STEPHEN, (1999); "Sustainability Indicators: Measuring the immeasurable?"; EarthScan Publications Ltd; London; UK.
21. BERTALANFFY L. V., (1975); "Perspectives on General Systems Theory; Scientific-Philosophical Studies, E. Edgar Taschkjain, Nueva York, George Braziller.
22. BERTIN JACQUES, (1983), "Semiology of graphics"; 2nd ed.; W.J. Berg Trans; Madison: University of Wisconsin Press. USA.
23. BERTIN JACQUES, (1974), "La graphique et le traitement graphique de l'information"; Flammarion; Francia.
24. BLAXTER K., (1986); "People, food and resources"; Cambridge University Press. Londres.
25. BOTKIN D. B., (1990); "Discordant harmonies: A new ecology for the twenty-first century"; Ed. Oxford University Press, USA.
26. BOSSHARD ANDREAS, (2000); "A methodology and terminology of sustainability assessment and its perspectives for rural planning", Agriculture Ecosystems & Environment, 77, 29-41.
27. BRANDES, O. M., FERGUSON, K., M'GONIGLE, M., SANDBORN, C., (2005); "At a Watershed: Ecological Governance and Sustainable Water Management in Canada"; Urban Water Demand Management, POLIS Project, University of Victoria, Victoria, BC, Canada.
28. BREWER GARRY D., (1999); "The challenges of interdisciplinarity"; Policy Sciences, Vol. 32., N° 4, pp. 327-337.
29. BROAD, C.D., (1980); "The mind and its Place in Nature"; Kegan Paul, UK.; Trench and Trubner (de una edición original de 1923).
30. BROWN H., (1954); "The Challenge of Man's Future: An Inquiry Concerning the Condition of Man during the Years that Lie Ahead"; Ed. Viking Press, USA.
31. BROWN L. y JACOBSON J., (1987); "The future of urbanization: facing the ecological and economic constraints" Worldwatch Institute. Paper 76, Washingtons D.C.
32. BROWN L. R. y KANE H., (1994); "Full house: Reassessing the earth's population carrying capacity"; Ed. Norton, USA.
33. BRUGGER WALTER, (2000); "Diccionario de Filosofía"; Ed. Empresa Editorial Herder S.A., España; Decimocuarta edición tomada de la versión castellana de J.M. Cantarell y R. Gabas de la obra de Walter Brugger "Philosophisches Wörterbuch" Ed. Verlag Herder KG, Friburgo de Brisgovia, 1978.

34. BRUNTLAND G. H., *et al.*, (1987); "Nuestro futuro común"; World Commission on Environment and Development. New York: Oxford University Press.
35. BRYK A. S. (Ed.), (1983); "Stakeholder-based evaluation"; Jossey-Bass; San Francisco, USA.
36. BUDDRUS, VOLKER (1996); "East-West European Center for Integrative Humanistic Education and Psychology: theoretical background and belief systems"; East-West European Center for Integrative Humanistic Education and Psychology, Morschen.
37. BÜHRS, T. Y APLIN G., (1999); "Pathways Towards Sustainability: The Australian Approach", *Journal of Environmental Planning and Management*, 42(3), 315-340.
38. BURREL G. y MORGAN, G., (1979); "Sociological Paradigms and Organizational Analysis"; Heinemann, London.
39. BUSS D. M. y CRAIK K.H, (1983); "Contemporary worldviews: Personal and policy implications. *Journal of Applied Social Psychology*, 13: 280-295.
40. BUZAN TONY, (1991); "The Mind Map Book ". Ed. Penguin; USA.
41. CAIRNS J. McCormick P.V. y NIEDERLEHENER B.R., (1993); "A proposed framework for developing indicators of ecosystem health"; *Hidrobiología*, vol. 263, pp. 1-44.
42. CAITANO BETTINA (2003); "El conocimiento científico" (consultado el 10 abril 2003 en <<<http://www.monografias.com>>>).
43. CALDWELL L.K., y P.S. WEILAND, (1996) "International Environmental Policy: From the Twentieth to the Twenty-first Century" Durham: Duke Univ. Press.
44. CALLICOTT J. B., (1989); "In defense of the land ethic"; State University of New York Press; USA.
45. CALVIN W. H., (1994); " The emergence of intelligence"; *Scientific American*, 271(4):101-107.
46. CAMPBELL D. T, (1971); "Methods for the experimenting society"; Paper presented at the meeting of the Eastern Psychological Association, New York, and at the meeting of the American Psychological Association, Washington, DC.
47. CAMPBELL D. T, (1969); "Reforms as experiments"; *American Psychologist*, 24, 409-429.
48. CAMPBELL D. T. y STANLEY J. C., (1963); "Experimental and quasi-experimental designs for research"; Rand McNally, Chicago, USA.
49. CANTER LARRY W., (1998); "Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto; 2da Edición (Traducción de la 2da Edición en inglés 1996; Ed. McGraw-Hill; Madrid, España.
50. CAPRA F., (1982); "The turning point: Science, society ant the rising culture"; Ed. Bantam Books; USA.

51. CARSON L. RACHEL, (2001); "La primavera silenciosa"; Edición castellana del original en inglés "Silent spring" editado en 1960 por Penguin. London; Ed. Crítica S.L., Barcelona, España.
52. CARTIER MICHAEL, LEMIRE, G. KASZAP, SR., HARVEY, P.L., (1998); "Aménagement de l'information, schématique et cartographie conceptuelle"; <http://www.comm.uqam.ca/~harweb/brock/index.html>.
53. CARRILLO GONZÁLEZ GRACIELA., (1998); "La industria y el reto de la sustentabilidad" en: Administración y Organizaciones, Año 1, Número 1, p. 86., Noviembre, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
54. CARRILLO LAURA, (2006); "Pide IP a Calderón crecimiento del 7 %: Presentan estrategia a Presidente electo"; Diario "Reforma" 11 noviembre 2006, Secc. "Estados", p. 19.
55. CARSON L. RACHEL, (2001); "Silent spring"; Edición castellana del original en inglés "Silent spring" editado por Penguin. London; Ed. Crítica S.L., Barcelona, España.
56. CASTRO CARMEN CORRALES, (1997); "Mercadotecnia", Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
57. CATTON W. R. y DUNLAP R. E., (1980); "A new ecological paradigm for post-exuberant sociology"; American Behavioral Scientist, 20(1): 15-47.
58. CENTRO DE ESTUDIOS DEL SECTOR PRIVADO PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE, CENTRO MEXICANO DE DERECHO AMBIENTAL A.C. y UNIÓN DE GRUPOS AMBIENTALISTAS I.A.P., (2000); "La sociedad civil, el sector privado y el Estado ante la Evaluación de Impacto Ambiental"; 1ª edición; Jiménez editores e impresores S.A., México.
59. CIRIACY-WANTRUP S. V., (1963); "Resource conservation: Economics and policies; Ed. University of California Press; USA.
60. CLARK C. (1977); "El aumento de la población". Ensayos Aldaba. Ed. Magisterio Español, Madrid.
61. CLARK MARY E., (1989); "Ariadne's Thread: The Search for New Modes of Thinking"; MacMillan, USA.
62. CLARK WILLIAM C., (1989); "Managing planet Earth"; Sci. Am. 261(3):47-54.
63. CLARK WILLIAM C., CRUTZEN P. J., y SCHELLNHUBER H. J., (1995); "Science for Global Sustainability: Toward a New Paradigm"; Working Paper No. 120, march 2005; Science, Environment and Development Group; Center for International Development, Harvard University.
64. CLARK WILLIAM C. y MUNN R. E. Eds, (1986); "Sustainable Development of One Biosphere". Cambridge: Cambridge University Press for the International Institute for Applied Systems Analysis
65. CLAYTON ANTHONY M. H. y RADCLIFFE, NICHOLAS J., (1996); "Sustainability: a systems approach"; Ed. Earthscan; UK.
66. CLIMENT BONILLA JUAN, (1993); "Introducción a la ideografía: un estudio de representaciones ideográficas vinculadas a la extensión educativa"; Colección de libros de texto UAM-X 1ª edición, Ediciones UAM, México.

67. COHEN D. K., (1983); "Evaluation and reform" en A. S. Brik (Ed.), *Stakeholder-based evaluation* (pp. 73-82); Jossey-Bass; San Francisco, USA.
68. COLBY, M.E., (1991); "Environmental management in development: the evolution of paradigms", *Ecological Economics*, 3, 193-213.
69. COLUNGA G. M. y ZIZUMBO D., (1993); "Evolución bajo la agricultura tradicional y desarrollo sustentable" en Leff, E. y J. Carabias (Coords.): *Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales*, (2), Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades (CICH), UNAM, Ed. Miguel Ángel Porrúa, México.
70. COLLE RAYMOND, (1998); "La recepción crítica del mensaje visual"; notas de curso optativo de la Escuela de Periodismo de la Pontificia Universidad Católica de Chile; en: http://www.puc.cl/curso_dist/infograf/imacon (consultado en noviembre 2003).
71. COLLE RAYMOND, (1993); "Infografía periodística"; notas de curso optativo de la Escuela de Periodismo de la Pontificia Universidad Católica de Chile; en: http://www.puc.cl/curso_dist/infograf/imacon (consultado en noviembre 2003).
72. COMISIÓN LATINOAMERICANA SOBRE AMBIENTE Y DESARROLLO (CLADE), (1990); "Nuestra propia agenda". Nueva York, EUA: Banco Interamericano de Desarrollo (BID) - Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
73. COMMON M. y PERRINGS C., (1992); "Toward an ecological economics of sustainability", *Ecological Economics*, vol. 6.
74. COOK T. D., LEVITON L. C. y SHADISH W.R., (1985); "Program evaluation" en G. LINZEY y E. ARONSON (Eds.), *Handbook of social psychology* (3er ed., pp. 699-777); Random House; New York, USA.
75. COSTANZA R., (1991); "Assuring sustainability of ecological economic systems" en: Costanza R. (Ed.); "Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability"; Columbia University Press; New York.
76. COSTANZA R. (Ed.), (1991); "Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability"; Columbia University Press; New York.
77. COSTANZA R., (1989); "¿Qué es la economía ecológica?"; *Ecological Economics*, N° 1, pp. 1-7.
78. COSTANZA R. y DALY H. E., (1992); "Natural capital and sustainable development"; *Conservation biology*, 6: 37-46.
79. COSTANZA R. y PETTEN B.C., (1995); "Defining and predicting sustainability"; *Ecological Economics*, vol. 15, pp. 193-196.
80. CRONBACH L. J., AMBRON S. R., DORNBUSCH S. M. HESS R. D. HORNICK R.C. PHILLIPS D. C. WALKER D. F. WEINER S.S., (1980); "Toward reform of program evaluation"; Jossey-Bass, San Francisco, USA.
81. CRUTZEN P. J., (2002); "The Anthropocene: Geology of mankind"; *Nature* 415:23.

82. CULHANE P. J., (1987); "The precision and Accuracy of US Environmental Impact Statements"; *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 18, N° 3, mayo, pp. 217-238.
83. CHÁVEZ CORTÉS M.M. (2004); "Planning for sustainability: a transdisciplinary approach applied to water resources in México"; Tesis de doctorado no publicada, Universidad de Liverpool, UK.
84. CHÁVEZ CORTÉS J. M. y CHÁVEZ CORTÉS M. M., (2006); "El discurso académico sobre el paradigma de la sustentabilidad"; comunicación personal sobre un documento en preparación.
85. CHECKLAND PETER, (1997); "Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas"; Ed. Noriega Editores; 1ª reimpresión de la versión autorizada en español de la obra publicada en inglés en 1981; México, D.F.
86. CHECKLAND PETER, FORBES P. y MARTIN S., (1990); "Techniques in Soft Systems Practice Part 3; Monitoring and Control in Conceptual Models and in Evaluation Studies"; *J. of Applied Systems Analysis*, 17, pp. 29-37.
87. CHURCHMAN D. W, (1979); "The Systems Approach"; Delacorte Press, USA (edición revisada y actualizada del original publicado por Dell Publishing en 1968).
88. DAILY G. C., EHRLICH A. H. y EHRLICH P. R., (1994); "Optimum human population size" *Population and environment*, 15:469-475.
89. DALY HERMAN E., (1994); "Operationalizing sustainable development by investing in natural capital" en A. Jansson, M. Hammer, C. Folke y R. Costanza (Eds), "Investing in natural capital The ecological economics approach to sustainability": 22-37; Ed. Island Press; USA.
90. DALY HERMAN E., (1992); "Steady-state economics"; Ed. EarthScan; UK.
91. DALY HERMAN E., (1991); "Elements of Environmental Macroeconomics" en: Constanza, ed., *Ecological Economics*. New York: Columbia University Press.
92. DALY HERMAN E., (1990); "Toward some operational principles of sustainable development"; *Ecological Economics*, 2(1): 1-6.
93. DALY HERMAN E. y COBB J.B., (1994); "For the common good: Redirecting the economy toward community, the environment and sustainable future"; Ed. Beacon Press, Boston, USA.
94. DAVOUDI, S. Y EVANS, N., (2004); "The Challenge of Governance in Regional Waste Planning"; Artículo presentado en el ESRC Urban and Regional Economics Seminar, Edimburgh, 6-8 January 2004.
95. DAWKINS RICHARD, (1982); "The extender Phenotype"; Oxford University Press, UK.
96. DAWKINS RICHARD, (1988); "The blind watchmaker"; Penguin, Hamondsworth.
97. DE BONO EDWARD, (1995); "El pensamiento paralelo: De Sócrates a De Bono"; 1ª edición en español, tomado de la versión en inglés: "Parallel thinking. From socratic to De Bono Thinking" (1994, Penguin Group); Ediciones Paidós, Colección Paidós Contextos, México.

98. DE LA PARRA ERIC y MADERO MARÍA DEL CARMEN, (2002); "La fascinante técnica de los esquemas mentales: su teoría y aplicación práctica"; 1ª edición; Ed. Panorama Editorial S.A. de C.V.; México.
99. DESARROLLO PRODUCTIVO SUSTENTABLE (DPS), (2002): "Propuesta de programa transdisciplinario: 'Sustentabilidad del Desarrollo Humano'"; Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa, México.
100. DEVALL B. y SESSIONS G., (1985); "Deep ecology"; Ed. Gibbs Smith; USA.
101. DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO ILUSTRADO, (2003); COLECCIÓN MANUAL CONCEPTUAL; ARQUETIPO GRUPO EDITORIAL S.A.; impreso en Colombia de la edición 2000 realizada en España.
102. DICHTER T., 1996; "Cuestioning the future of NGOs in microfinance"; Journal of International Development, vol. 8 (2), pp. 259-269.
103. DIXON J. A. y FALLON L. A., (1989); "The concept of sustainability: origins, extension and usefulness for policy". Society and Natural Resources 2, pp. 73.84.
104. DONIS A. DONDIS, (1970); "Primer of Visual Literacy"; MIT Press; Cambridge MA.; USA.
105. DURÁN MANUEL, (2007); "Quiere Gore oídos verdes"; Diario "Reforma" 01 agosto 2007, Secc. "Ciudad", p. 05.
106. EASTERBROOK G. (1995); "A moment on the earth: the coming age of environmental optimism"; Ed. Viking, USA.
107. ECKERSLEY R., (1992); "Environmentalism and political theory: Toward an ecocentric approach"; UCL Press, UK.
108. EHRENFELD D. (1981); "The arrogance of humanism" Oxford University Press; UK.
109. EHRLICH P., (1994); "Ecological economics and the carrying capacity of earth" en A. Jonsson, M. Hammer, C. Folke y R. Costanza (Eds), "Investing in natural capital: The ecological economics approach to sustainability": 38-56; Island Press, USA.
110. EHRLICH P. E. y MOONEY H., (1983); "Extinction, substitution and ecosystem services", BioScience, Vol. 33, Nº 4, 1983, pp. 248-254.
111. EHRLICH P. R. y EHRLICH A., (1992); "The value of biodiversity", AMBIO, Vol, 21, Nº 3, pp. 219-226.
112. EIRA GABRIEL, (2003); "La pregunta por lo real"; en <http://www.monografias.com>.
113. EISLER R. (1987); "The chalice and the blade: Our history, our future"; Harper & Row, USA.
114. EKINS PAUL, (1996); "Toward an Economics for Environmental Sustainability" en: Getting Down to Earth: Practical Applications of Ecological Economics; Costanza, Robert y Segura, Olman y Martínez-Alier, Juan (edits.); International Society for Ecological Economics & Island Press, USA.
115. ENCICLOPEDIA MICROSOFT ® ENCARTA® EN LÍNEA, (2002); en: <http://encarta.msn.es> © 1997-2002 Microsoft Corporation (consultado en noviembre 2003).

116. ENCICLOPEDIA SALVAT: DICCIONARIO, (1971)
117. ENCICLOPEDIA TEMÁTICA ILUSTRADA, (2003); COLECCIÓN MANUAL CONCEPTUAL; ARQUETIPO GRUPO EDITORIAL S.A.; impreso en Colombia.
118. ENKERLING, H. E. C., (2003); "Acerca del nuevo concepto de conservación", Pronatura Por la gente por la tierra, 2, Oct-Nov, 35-39.
119. ENRÍQUEZ ROBERTO, (1996); "Notas del curso: Economía ambiental"; UAM-I, México.
120. ESCALONA MORENO IVÁN (2003); "¿Qué es la filosofía?" (consultado 10 abril 2003 en <<<http://www.monografias.com>>>).
121. FIELD BARRY C. y AZQUETA AYARZUN DIEGO, (1996); "Economía y Medio Ambiente"; 1ª edición en español traducida de la primera edición en inglés "Environmental Economics. An Introduction" (1994); Ed. MacGraw-Hill, Colombia.
122. FLORES EFRÉN; "Introducción: primera medición de desarrollo sustentable"; Mundo Ejecutivo; 27 aniversario, p. 12 a 14; Grupo Internacional Editorial S.A. de C.V.
123. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), (1994); "FESLM: An International framework for evaluating sustainable land management"; Roma, Italia: Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Soil Resources Report.
124. FREEMAN A. MYRICK., (1991); "Valuing Environmental Resources under Alternative Management Regimes"; Ecological Economics 3, pp 245-256.
125. GALÁN VERÓNICA, (2007a); "Piden usar bien el poder: líderes de Davos desean resultados de lo discutido antes de la próxima reunión en 2008"; Diario "Reforma" 29 enero 2007, Secc. "Negocios", p. 17.
126. GALÁN VERÓNICA, (2007b); "Prevén este año más ciudadanos que rurales en el mundo: auguran presión en infraestructura"; Diario "Reforma" 26 enero 2007, Secc. "Negocios", p. 1.
127. GALLOPÍN S., GUTMAN P. y MALETTA H., (1989); "Global impoverishment, sustainable development and the environment: A conceptual approach"; American Journal of Alternative Agriculture 9, N° 1: pp. 16-22.
128. GELMAN M. OVSEI, (1978); "Metodología de la ciencia e ingeniería de sistemas: algunos problemas resultados y perspectivas" en Memorias del IV Congreso de la Academia Nacional de Ingeniería, Mérida, Yucatán, México.
129. GELMAN M. OVSEI, (1996); "Desastres y protección civil: fundamentos de investigación interdisciplinaria"; Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
130. GELMAN M. OVSEI y GARCÍA J. I., (1989); "Formación y axiomatización del concepto de sistema general"; Boletín IMPOS, año XIX, N° 92, p. 81.

131. GELMAN M. OVSEI y NEGROE G., (1982); "Planeación como un proceso de conducción", en Revista de la Academia Nacional de Ingeniería, vol.1, N° 4, México.
132. GELMAN M. OVSEI, SIERRA, G., ESQUIVEL, H., (1991); "Hacia la conceptualización de sistemas complejos de agua potable", Memorias del XVII Congreso de la Academia Nacional de Ingeniería, Monterrey, N.L., México.
133. GILBERT A., (1996); "Criteria for sustainability in the development of indicators for sustainable development", Chemosphere, vol 33 (0), pp. 1739-1748.
134. GILLIAND B., (1983); "Considerations on world population and food supply"; Population and Development Review, 9.
135. GILLIAND B., (1986); "On resources and economic development"; Population and Development Review, 12, N° 2.
136. GLADWIN T. N., (1992); "Building the sustainable corporation: Creating environmental sustainability and competitive advantage"; National Wildlife Federation, USA.
137. GLADWIN T. N. KENNELLY JAMES J. y KRAUSE TARA-SHELOMIT B., (1995); "Shifting paradigms for sustainable development: implications for Management Theory and Research"; Academy of Management Review; Vol. 20, No. 4, pp. 874-907.
138. GOLDSMITH E., (1993); "The way: An ecological world view"; Ed. Shambhala.
139. GÓMEZ GRANILLO MOISÉS, (1995); "Breve historia de las doctrinas económicas"; Décimo primera edición (corregida) a partir de su edición original de 1967; Ed. Esfinge, México.
140. GÓMEZ GRANILLO MOISÉS, (1994); "Teoría Económica"; Décimo primera edición (corregida y aumentada) a partir de su edición original de 1981; Ed. Esfinge, México.
141. GONZÁLEZ CASTILLO OCTAVIO, (2006); "Notas de curso de Ingeniería Económica"; Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa; México.
142. GONZÁLEZ CASTILLO O. F., MENDIETA MÁRQUEZ E., CHÁVEZ CORTÉS M. M., CHÁVEZ CORTÉS J. M., JUÁREZ NÁJERA M., TURPIN MARION S. J., (2006); "Marco teórico-metodológico para la integración de un plan ambiental institucional"; Documento interno de trabajo, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
143. GONZÁLEZ CASTILLO O., GALINDO MOLINA A., MENDIETA MÁRQUEZ E. y RAMÍREZ ROMERO G., (2005); "Tendencias disciplinarias frente al paradigma de la sustentabilidad"; Memorias del I Congreso Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo; SEMARNAT, INEGI, SER, IPN; México.
144. GONZÁLEZ CASTILLO O. y MONCAYO, M.A., (1991); "Enfoque metodológico para la identificación de proyectos biotecnológicos"; Trabajo presentado en el IV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería A.C. e Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán, México.
145. GONZÁLEZ CASTILLO. O. y RAMÍREZ, ROMERO. G. (en preparación). "Ingeniería Económica"; Universidad Autónoma Metropolitana -Iztapalapa, México.

146. GORBACHOV MIJAIL, (2007); "Adiós al unilateralismo"; Diario "Reforma" 18 febrero 2007, Secc. "Internacional", p. 2.
147. GORDON INGRAM, (1998); "Problems in the Semantics of Maps" (consultado en: << http://www.gordoni.net/Academic/msc_thesis (consultado en noviembre 2003)>>).
148. GORE A., (1992); "Earth in balance: Ecology and the human spirit"; Ed. Houghton Mifflin; USA.
149. GREEN MARC; "Toward a Perceptual Science of Multidimensional Data Visualization: Bertin and Beyond"; en: <http://www.ergo.com/dataviz/dviz0.html> (consultado en noviembre 2003).
150. GRESHAM R. (Ed.), (1974); "Values, Objectivity and Social Sciences"; Addison Wesley, USA.
151. GUBA EGON G. y LINCOLN YVONNA S, (1989); "Fourth Generation Evaluation"; SAGE Publications, California, USA.
152. HARRINGTON L. W., (1992a); "Measuring sustainability: issues and alternatives" en Hiemstra W. Reijntjes D. y van der Werf E. (eds) *Let Farmers judge: Experiences in Assessing the Sustainability of Agriculture*, pp. 3-16. Intermediate Technology, London.
153. HARRINGTON L. W., (1992b); "Measuring sustainability: Issues and Alternatives"; *Journal of Farming Systems Research-Extension*, vol. 3 (1), pp. 1-20.
154. HARVEY PIERRE LÉONARD ET LEMIRE GILLES, (2001); "L'écologie cognitive, une écologie communicationnelle"; en: <http://www.comm.uqam.ca/~harweb/harlem/intro.html> (consultado en noviembre 2003).
155. HAWKEN P., (1993); "The ecology of commerce: A declaration of sustainability"; Ed. HarperBusiness, USA.
156. HENDERSON H. (1991); "Paradigms in progress: Life beyond economics"; IN: Knowledge Systems.
157. HILL A. CHARLES y HELMERS MARGUERITE (Ed.), (2004); "Defining Visual Rhetorics"; Lawrence Erlbaum Associates; Mahwah N.J., USA.
158. HOFFMAN W. M., (1991); "Business and environmental ethics"; *Business Ethics Quarterly*, Vol. 1, No. 2, pp. 169-184.
159. HOLDREN JOHN P.; DAILY GRETCHEN C. y ERHLICH PAUL R., (1995); "The Meaning of Sustainability: Biogeophysical Aspects"; en Mohan Munasinghe y Walter Shearer (Editores); "Defining and Measuring Sustainability: the biogeophysical foundations"; United Nations University, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, D.C., USA.
160. HOLLING C. S., (1994); "New science and new investments for a sustainable biosphere" en "Jansson A., Hammer M., Folke C. y Costanza (Eds.) 'Investing in natural capital: The ecological economics approach to sustainability', 57-73; Ed. Island Press, USA.
161. HOLLING C. S., (1987); "Simplifying to complex: the paradigms of ecological function and structure"; *European Journal of Operational Research*, N° 30, pp. 139 a 146.

162. HOLLING C. S., (1986); "Resilience of ecosystems: local surprise and global change", en Clark W. C. y Munn, R. E. (eds.), "sustainable development of the biosphere", p. 292 a 213; Cambridge University Press, UK.
163. HOLLING C. S., (1973); "Resilience and stability of ecological systems"; Ann. Rev. Ecol. Syst., N° 4, pp. 1-23.
164. HORN, R.E., (1989); "Mapping Hypertext Lexington"; Institute Lexington.
165. HOSMER, L. T., (1994); "Strategic planning as if ethics mattered"; Strategic Management Journal, No. 15 , pp. 17-34.
166. HOUSE E. R., (1980); "Evaluating with validity"; SAGE, California, USA.
167. HOWARTH R. B., (1992); "Intergenerational justice and the chain of obligation"; Environmental Values, 1: 133-140.
168. HUMBOLDT, A. V., (1808); "Ansichten der Natur mit wissenschaftlichen Erläuterungen"; Tübingen: J.G. Cotta.
169. HUTCHINSON COLIN, (1995); "Vitality and Renewal: A Manager´s guide for the 21´st Century"; Praeger Publishers; USA.
170. INTERNATIONAL MONETARY FUND (2006); "World Economic Outlook database"; consultado el día 07 noviembre 2007 en <<<http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2006/02/data/download.aspx>>>
171. INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE (IUCN), (1980); "The World Conservation Strategy".
172. JACKSON M. y KEYS, P. (Eds.), (1987); "New Directions in Management Science"; Gower Publishing Company, England.
173. JANSEN D. M., STOOVVOGEL J. J. y SCHKPPER R.A., (1995); "Using sustainability indicators in agricultural land use analysis: an example from Costa Rica"; Netherlands Journal of Agricultural Science, vol. 43, pp. 61-82.
174. JANSSON A., HAMMER M., FOLKE C. y COSTANZA R. (Eds), (1994); "Investing in natural capital: The ecological economics approach to sustainability"; Ed. Island Press; USA.
175. JOHNSON D. L. , AMBROSE S.H. , BASSETT T.J., BOWEN M.L., CRUMMEY D.E. , ISAACSON J.S. , D.N. JOHNSON, LAMB P. , SAUL M., y WINTER NELSON A.E., (1997); "Meanings of Environmental Terms"; Environ. Qual. 26:581-589
176. JANTSCH E., (1980); "The self-organizing universe"; Ed. Pergamon Press; USA.
177. JORDAN N., (1968); "Themes in Speculative Psychology"; Ed. Tavistock, UK.
178. JRAMOI A., (1970); "Introducción e Historia de la Cibernética"; T. del ruso (1966) Nauka, Rusia.
179. KAPLAN R. D., (1994); "The coming anarchy"; Atlantic Monthly, 273(2): 43-76.

180. KARLQVIST ANDERS, (1999); "Going beyond disciplines: The meanings of interdisciplinarity"; *Policy Sciences* Vol. 32., Nº 4, pp. 379-383.
181. KATES R.W., (2001); "Queries on the human use of the Earth"; *Ann. Rev. Energy Environ.* 26: 1-26.
182. KENNY D.A. (1982); "Review of evaluating with validity"; *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 4, 121-122.
183. KORTEN D. C. (1990); "Getting to the 21st century: Voluntary action and the global agenda"; West Hartford, CT; Ed Kumarian Press.
184. KRAS EVA (1994); "El Desarrollo Sustentable y las Empresas"; Grupo Editorial Iberoamérica; México.
185. KUHN THOMAS S., (1985); "La estructura de las revoluciones científicas"; 7ª reimpresión a la 1ª edición en español, traducida de la edición en inglés (1962, 1970) publicada por University of Chicago Press; Fondo de Cultura Económica, México.
186. LAZARSARŚFELD P.F. y RÓSENBERG M. (Eds.), (1955); "The language of social research"; Free Press; USA.
187. LEHNINGER ALBERT L., (1980); "Bioquímica: Las bases moleculares de la estructura y función celular"; 3ª reimpresión de la 2ª edición en español de la obra original en inglés, Ed. OMEGE Barcelona, España.
188. LELE S. M., (1991); "Sustainable development: a critical review"; *World Development*, Vol. 19 (6), pp. 607-621.
189. LEMIRE GILLES, KASZAP MARGOT, HARVEY PIERRE LÉONARD ET CARTIER MICHAEL, (1998); "Aménagement de l'information, schématique et cartographie conceptuelle"; (consultado el 15 noviembre 2003 en <<[http://www. comm.uqam.ca/~harweb/brock/index.html](http://www.comm.uqam.ca/~harweb/brock/index.html)>>).
190. LILIENFELD R., (1978); "The rise of Systems Theory"; John Wiley & Sons, New York, USA.
191. LINCOLN Y. S. y GUBA E. G., (1985); "Naturalistic inquiry"; SAGE; California, USA.
192. LINCOLN Y. S. y GUBA E. G., (1986); "But is it rigorous? Trustworthiness and authenticity in naturalistic evaluation" en D. D. Williams (Ed.), *Naturalistic evaluation* (pp. 73-84); Jossey-Bass; San Francisco, USA.
193. LOJI DAVID, (2006); "Más de tres combustibles"; *Diario "Reforma"* 12 agosto 2006, Secc. "Automotriz", p. 13.
194. LOVELOCK J., (1988); "The ages of Gaia"; Ed. Norton; USA.
195. LUDEVID ANGLADA MANUEL., (1998); "El cambio global en el medio ambiente: Introducción a sus causas humanas"; Ed. Alfaomega-Marcombo; México
196. LUDEVID M. y OLLE M., (1993); "Como crear su propia empresa (factores claves de gestión)" 2ª Edición, Ed. Alfaomega, S.A. de C.V.; México.

197. MADRAZO PINTADO ROBERTO (PRI), (2006); "Desarrollo sustentable para preservar el medio ambiente"; Propuestas de Candidatos a la Presidencia de la República; Revista Escenarios, N° 15, pp. 16 y 17; Instituto Internacional del Derecho y el Estado (IIDE), México.
198. MAGEE BRYAN, (1999); "Historia de la Filosofía"; 1ª edición en español, tomada de la primera edición en inglés (1998); Ed. Planeta Mexicana, S.A. de C.V.; México.
199. MALTHUS T., (1967); "An Essay on the Principle of Population"; tomado de la versión original en inglés de 1798; J. M. Dent: London, UK.
200. MARSH G.P., (1864); "Man and Nature: Or, Physical Geography as Modified by Human Action"; Ed. Scribner, USA. En 1965 esta obra fue reproducida por la Universidad de Harvard en colaboración con Belknap Press con el nombre de "The Earth as Modified by Human Action".
201. MARTÍ ÁNGEL, (2006); "Las mejores ciudades para vivir"; Inversionista; Edición 229, pp. 36 a 69; Editorial Premiere, S.A. de C.V.; México.
202. MARTÍN GRISELDA, (1999); "De la experiencia en cartografía temática al Atlas electrónico" en: Memorias del Taller "Atlas Continental Cibernético. Una contribución a la Biodiversidad y el Desarrollo Sustentable" organizado por el Centro Nacional Patagónico (CENPAT), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Secretaría para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva y celebrado del 15 al 18 de noviembre en la provincia de Chubut de la República de Argentina.
203. MASERA OMAR, ASTIER MARTA y LÓPEZ-RIDAURA SANTIAGO, (1999); "Sustentabilidad y manejo de recursos naturales (El marco de evaluación MESMIS)"; 1ra Edición; Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable (GIRA) y MUNDI-PRENSA MÉXICO S.A. de C.V.; México.
204. McKIBBEN B., (1989); "The end of nature"; Ed. Anchor Books/Doubleday; USA.
205. MEADOWS DONELLA H., MEADOWS DENNIS L. y RANDEK JORGEN, (1992); "Beyond the Limits: Global Collapse or a Sustainable Future"; Ed. Earthscan; UK.
206. MEADOWS DONELLA H., MEADOWS DENNIS L., RANDEK JØRGEN y BEHRENS III WILLIAM W.; (1973); "Los Límites del crecimiento"; 1ª reimposición de la 1ª edición en español (1972), a su vez de la 1ª edición en inglés; Ed. Fondo de Cultura Económica, Colección Popular, México.
207. MEDAWAR, P.B. y MEDAWAR, L.S., (1977); "The Life Science"; Wildwood House, London; UK.
208. MEPPEN, T. and BOURKE, S., (1999); "Different ways of knowing: a communicative turn toward sustainability", *Ecological Economics*, 30(3), 389-404
209. MEPPEN T. and GILL, R., (1998); "Planning for sustainability as a learning concept", *Ecological Economics*, 26, 121-137.
210. MERCHANT C., (1992); "Radical ecology: The search for a livable world"; Ed. Routledge; USA..
211. MILBRATH L. W., (1989); "Envisioning a sustainable society"; State University of New York Press; USA.

212. MITCHELL G. MAY A. y MCDONALD A., (1995); "PICABUE: a methodological framework for the development of indicators of sustainable development"; *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, vol. 2, pp. 104-123.
213. MITCHELL R.B., (2003); "International environmental agreements: A survey of their features, formation, and effects"; *Ann. Rev. Env. Resource.* 28: 429-461.
214. MOOR S. N., (1992); " A view of the History of National Environmental Policy Act"; *National Association of Environmental Professionals Newsletter*, vol. 17, núm 5. november.
215. MORENO RODRÍGUEZ CARLOS (2001); "Introducción a la Epistemología" en <http://enciclopedia.us.es/wiki.phtml?title=Teor%EDa+del+conocimiento>, consultado en abril 2003.
216. MORGAN G., (1980); "Paradigms, metaphors, and puzzle solving in organization theory. *Administrative Science Quarterly*, 25: 605-622.
217. MORIN EDGAR, (1997); "Introducción al Pensamiento Complejo"; Ed. Gedisa; España.
218. MORRIS D., (1969); "El zoo humano"; Plaza & Janes Editores, S.A., p. 289.
219. MORRIS D., (1967); "El mono desnudo. Un estudio del animal humano"; Plaza & Janes Editores, S.A., p. 288.
220. MOYSSEN GABRIEL, (2007); "Perfil internacional: El petrolero Lee Raymond niega el cambio climático"; *Diario "El financiero" 07 febrero 2007, Secc. "Internacional"*, p. 22.
221. MUNASINGHE MOHAN, (1993); "Environmental Economics and Sustainable Development"; Washington, D.C.: The World Bank.
222. MUNASINGHE and MCNEELY (Ed), (1995); "Defining and measuring sustainability"; Washington, D.C. USA.
223. MUNASINGHE M. y WALTER SHEARER, (1995). "An Introduction to the Definition and Measurement of Biogeophysical Sustainability" en Mohan Munasinghe y Walter Shearer (Editores); "Defining and Measuring Sustainability: The Biogeophysical Foundations"; United Nations University, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, D.C., USA.
224. MUÑUZURI HERNÁNDEZ SALVADOR, (2006); "Entrevista al Gobernador del Estado de México, Enrique Peña Nieto"; *Derecho Ambiental y Ecología*; año 2, N° 12 (abril - mayo 2006), pp. 43 a 47; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
225. MYINT H., (1954); "An interpretation of economic Backwardness"; in *Oxford Economic Papers* #2, june.
226. MYERS N. y SIMON J. L., (1994); "Scarcity or abundance: A debate on the environment"; Ed. Norton; USA.
227. NAESS A., (1995); "Politics and the ecological crisis: An introductory note" en G. Sessions (Ed.), "Deep ecology for the 21st century: 445-453; Boston: Ed. Shambhala.

228. NAESS A. y ROTHENBERG D, (1989); "Ecology, community and lifestyle"; Cambridge University Press; UK.
229. NASH J. A., (1991); "Loving nature: Ecological integrity and Christian responsibility; Nashville, TN: Ed. Abingdon Press.
230. NASON ALVIN, (1990); "Biología"; 25ª reimpresión de la 1ª edición en español de la obra original en inglés, Ed. Limusa, S.A. de C.V., México.
231. NORTON B. G., (1991); "Toward unity among environmentalists"; Oxford University Press, USA.
232. NORTON B. G., (1989); "Intergenerational equity and environmental decision: A model using Rawl's veil of ignorance"; Ecological Economics, 1(2), 137-159.
233. NOVAK, J.D., (1998); "Learning, creating and using knowledge concepts maps as facilitative tools in schools and corporations"; Lawrence Erlbaum Associates; Hillsdale, N.J, USA.
234. NOVAK, J. D., (1990a); "Concept maps and Vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning"; Instructional. Science, 19(1), 29-35.
235. NOVAK, J. D., (1990b); "Concept mapping: a useful tool for science education"; Journal of research in science teaching, 27(10), 937-949.
236. NOVAK, J.D., (1984); "Learning how to learn"; Cambridge University Press; Cambridge, U.K.
237. NOVAK J. D. and Symington, D. (1982); "Concept mapping for curriculum development"; The Victorian Institute of Educational Research; Vol. 48, pp. 3 a 11 (june).
238. NOVAK, J.D., (1977); "A theory of education"; Cornell University Press; USA.
239. NOVAK, J. D., (1971); "Concept learning in science"; Theory into Practice Vol. 10, Nº 2, pp. 129 a 133; College of Education, Ohio State University, USA.
240. OCHOA R. FELIPE, (1997); "Método de los sistemas", Colección: Cuadernos de Planeación y Sistemas, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM, México.
241. O'RIORDAN T., (1995); "Environmental science for environmental management"; Ed. Longman Group; UK.
242. ORR D. W. (1992); "Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world"; State University of New York Press; USA.
243. PASTORINNI GERMAN H. (2003); "Aportes de la filosofía perenne, la física cuántica y la psicología transpersonal al problema del conocimiento"; en <http://www.monografias.com>.
244. PATTON MICHAEL QUINN, (1978); "Utilization-Focused Evaluation"; Ed. SAGE Publications; USA
245. PAUCHANT, T. C. y FORTIER, I., (1990); "Anthropocentric ethics in organizations, strategic management and the environment: a typology", en P. Shrivastava y R. Lamb (Eds.) "Advances in strategic management", No 6., pp. 98-114. Greenwich, CT: JAI Press.

246. PANIAGUA F., ISRADE Y y SEVILLA M. E. (2006); "Ordena Luege cerrar basurero... y les vale"; Diario "Reforma" 27 octubre 2006; 1ª plana y su continuación en la Secc. "Cultura", p. 9.
247. PEARCE D. W. y PERRINGS C. A. , (1994); "Biodiversity conservation and economic development: local and global dimensions"; en Perrings C. A., Mäler K. G., Folke C., Holling C. S. y Jansson B. O. (Eds.) "Biodiversity conservation problems and policies, Ecology, Economy & Environment, Vol. 4, Kluwer Academic Publishers.
248. PEARCE Y., WARFORD, D.W. and WARFORD, J.J., (1994); "World Without End: Economics, Environment, and Sustainable Development"; Oxford University Press.
249. PEET J., (1992); "Energy and the ecological economics of sustainability"; Island Press; USA.
250. PERRINGS C. (1995); "Ecology, economics and ecological economics", AMBIOS, Vol. 24, No. 1, pp. 60-63.
251. PERRINGS C. A., FOLKE C. y MÄLER K. G., (1992); "The ecology and economics of biodiversity loss: The research agenda"; AMBIO, Vol. 21, N° 3, pp. 201-211.
252. PISCITELLI A., (1995); "Ciberculturas: en la era de las máquinas inteligentes". Ed. Paidós; en: <http://www.serv-inf.deusto.es/abaitua/konzeptu/psctelli.htm#oralidad> (consultado en noviembre 2003).
253. PÓLSBY, N. W., (1984); "Political innovation in America: The politics of policy initiation"; New Have; Yale University Press; USA.
254. PORRIT J., (1991); "Save the earth"; Ed. Turner Publishing, USA.
255. PORTILLA ENRIQUE y ZAVALA, ALEJANDRO, (1990); "OIKOS: Un diccionario de Ecología"; Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa, México.
256. POZOS ABRIL, (2007); "Bellas que ya plantaron su árbol"; Diario "El Universal" 29 julio 2007, Secc. "Estilos", p. 07
257. PRIGOGINE I. y STENGERS I., (1984); "Order our of chaos"; Ed. Bantam Books, USA.
258. RAMOS RAMOS HUGO, (2000); "Análisis bibliográfico sobre la actividad empresarial sustentable"; Servicio Social dirigido por el M. en I.Q. Octavio González Castillo; Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa, México.
259. RAPOPORT A., (1968); "General Systems Theory", International Enciclopedia of the Social Science, vol. 15, Macmillan and Free Press.
260. RAPOPORT A. y HORVATH, W.J., (1959); "Thoughts on organization theory"; General Systems, 4.
261. RAY D. L. y GUSZZO L., (1993); "Environmental overkill: What ever happened to common sense?"; Ed. Regnery Gateway, USA.
262. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, (2001); "Diccionario de la lengua española"; 22ª edición; España.

263. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, (2005); "Diccionario panhispánico de dudas"; 1ª edición; España.
264. REAL, M. A. (2006) "Principio Precautorio en el Ambientalismo"; notas de curso.
265. REDCLIFF M. y BENTON T (Eds), (1994); " Social theory and the global environment"; Ed. Routledge; USA.
266. RÉE J. (1974); "Descartes"; Allen Lane; London, UK.
267. REGIDOR MIGUEL ÁNGEL, (2007); "Emisiones peligrosas"; Diario "Reforma" 18 febrero 2007, Secc. "Ciudad", columna Hábitat, p. 4.
268. REMINGS K. y WIGGERING H., (1997). "Steps toward indicators of sustainable development: linking economic and ecological concepts", Ecological Economics, vol 20, pp. 25-36.
269. REPETTO R., (1986); "Economic policy reforms for natural resources conservation. Washington D.C., EUA: World Resources Institute.
270. REVELLE R., (1970); "Aspects of the food-people balance". Proceedings of the symposium of engineering at the sixth annual meeting; Washington D.C.
271. REVELLE R., (1976); "The resources available for agriculture"; Scientific American septiembre.
272. REYES HEROLES FEDERICO, (2006); "¿Humanidad?"; Diario "Reforma" 26 diciembre 2006, Secc. "Opinión", p 16.
273. REYNOLDS P. D., (1971); "A primer in theory construction"; Bobbs-Merrill; Indianapolis, USA.
274. RICE, JOSEPH M., (1897); "The futility of the spelling grind". Forum, 23, 163-172.
275. RIVERO ARTURO, (2007); "Rompe desempleo récord en el mundo: al cierre de 2006 había 195.2 millones sin laborar"; Diario "Reforma" 31 enero 2007, Secc. "Negocios", p. 9.
276. ROBERT K. H., (1994); "Den Naturliga Utmaningern" (The natural challenge); Ed. Ekerlids Förlag; Suecia.
277. ROBINSON, J., (2004); "Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development", Ecological Economics, 48, 369-384.
278. ROBINSON, J., TINKER, J., (1997); "Reconciling ecological, economic, and social imperatives: a new conceptual framework" en "Environmental Development"; World Business Council for Sustainable Development, Dimensions. Macmillan, St. Martin's Press, London, New York, pp. 71-94.
279. ROLSTON H., (1994); "Conserving natural value"; Ed. Columbia University Press, USA.
280. ROSSI P. y FREEMAN, H, (1989); "Evaluation: a systematic approach" 4th, ed. Sage Publications, USA.
281. ROSZAK T., (1992); "The voice of the earth"; Ed. Simon and Schuster; USA.

282. RUDDIMAN W.F., (2003); "The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago"; *Clim. Change* 61:261-293.
283. SADLER BARRY, (1994); "International study of the effectiveness of Environmental Assessment"; Government of Canada and International Association for Impact Assessment. March.
284. SÁNCHEZ GUERRERO, G., (1987); "Naturaleza de la función de evaluación" 3er seminario teórico, sobre evaluación: problemática, teoría. y práctica; IASPE CREFAL, OEA, Pátzcuaro, Michoacán, México.
285. SÁNCHEZ GUERRERO, G., (1994); "Una propuesta teórico-metodológica para la evaluación de programas sociales: un enfoque a programas académicos universitarios"; Tesis de doctorado, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM, México.
286. SÁNCHEZ GUERRERO, G., (2000); Notas de curso de la Maestría en Ingeniería; División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, UNAM, México.
287. SAPAG, N. y SAPAG, R., (1996); " Fundamentos de preparación y Evaluación de proyectos"; Mc. Graw-Hill, Colombia.
288. SCRIVEN M., (1966); "Value claims in the social sciences"; Social Science Education Consortium Publication No. 123; Purdue University; USA.
289. SCRIVEN M., (1976); "Evaluation bias and its control"; en G. V. Glass (Ed.), *Evaluation studies review annual* (Vol. 1, pp. 101-118); SAGE; California, USA.
290. SCRIVEN M., (1983a); "Évaluation ideologies"; en G. F. Madaus, M. Scriven y D. L. Stufflebeam (Eds.), *Evaluation models: Viewpoints on educational and human services evaluation* (pp. 229-260); Kluwer-Nijhoff; Boston, USA.
291. SCRIVEN M., (1983b); "The evaluation taboo"; en E.R. House (Ed.), *Philosophy of evaluation* (pp. 75-82); Jossey-Bass; San Francisco, USA.
292. SCHARF A. y WILLIAMSON T., (1994); "Index of environmental trends: An assessment of 21 key environmental indicators in 9 industrialized countries"; National Center for Economic Alternatives; USA.
293. SCHON D. A. y REIN M., (1994); "Frame reflection: Toward the resolution of intractable policy controversies"; Ed. BasicBooks; USA.
294. SECHREST L, WEST S. G., PHILLIPS M., REDNER R. y YEATON W., (1979); "Some neglected problems in evaluation research: Strength and integrity of treatments. en L. Sechrest & Associates (Eds), *Evaluation studies review annual* (Vol. 4, 15-35); SAGE; California, USA.
295. SEN A., (1982); "Approaches for the choice of discount rates for social benefit-cost analyses" en R. C. Lind (Ed.), "Discounting for time and risk in energy policy"; Resources for the Future; USA.
296. SESSIONS G. (Ed.), (1995); "Deep ecology for the 21st century; Boston, Ed. Shambhala.
297. SHADISH W., (1984); "Policy research: Lessons from the implementation of deinstitutionalization"; *American Psychologist*, 39, 725-738.

298. SHADISH W. R. Jr. COOK, T. D. y LEVITON, L. C., (1991); "Foundations of Program Evaluation: Theories of Practice"; SAGE Publications, California, USA.
299. SHEPARD P., (1976) "Man in the landscape, A historic view of the esthetics of nature", Knopf, New York, 1976.
300. SHIRIVASTAVA P., (1995); "Ecocentric management for a risk society"; *Academy of Management Review*, 20(1): 118-137.
301. SIMON J. G., (1981); "The ultimate resource"; Princeton, Ed. Princeton University Press.
302. SIMON J. G. y KAHN H. (Eds.), (1984); "The resourceful earth: A response to global 2000"; Ed. Basil Blackwell, UK.
303. SLAVIN T., (1996); "Fears grow over microcredit boom"; *Green Future*, N°2, p. 13.
304. SMALLWOOD-GREEN, (1985); "Biología"; 14ª reimpresión de la 1ª edición en español de la obra original en inglés, Ed. Publicaciones Culturales, S.A., México.
305. SMUTS, J.C., (1926); "Holism and Evolution"; Mac. Millan, London, UK.
306. SNYDER G., (1990); "The practice of the wild"; Ed. North Point Press, USA.
307. SOLBRING O. T., (1994); "Biodiversity: an introduction" in Solbring O. T., Emden H. M. y van Oordt P.G.W (Eds.) "Biodiversity and global change, CAB International - International Union of Biological Sciences, UK.
308. SOWA J. F., (1991); "Principio de redes semánticas: exploraciones en la representación del conocimiento; Ed. Morgan Kaufmann, USA.
309. STAKE R. E., (1978); "The case study method in social inquiry"; *Educational Researcher*, 7, 5-8.
310. STARIK M., (1995); "Should trees have managerial standing? Toward stakeholder status for non-human nature"; *Journal of Business Ethics*, Vol. 14, No. 3, pp. 207-218.
311. STEAD W. E. y STEAD J. G., (1992); "Management for a small planet: Strategic decision making and the environment"; Ed. SAGE Publications; USA.
312. STEFFEN W. *et al.*, (eds), (2004) "Global Change and the Earth System"; Heidelberg: Ed. Springer.
313. STONE C. D., (1993); "The gnat is older than man: Global environmental and human agenda"; Princeton, NJ: Ed. Princeton University Press.
314. STOPPANI A., (1873); "Corso di geologia"; Vol. II; Ed. G. Bernardoni E.G. Brigola; Italia.
315. STUFFLEBEAM D. (1983); "The CIPP Model for Program Evaluation" en Madaus, G., Scriven, M. y Stufflebeam, D. (Eds.), *Evaluation Models*, Kluwer-Nijhoff Publishing, Boston.
316. SUCHMAN E., (1967); "Evaluation Research: Principles and Practice in Public Service & Social Action Programs"; Russell Sage Foundation, New York.

317. SUNKEL OSVALDO y PAZ PEDRO, (1988); "El Subdesarrollo Latinoamericano y la Teoría del Desarrollo"; 22ª edición, Ed. siglo XXI, México.
318. SWIMME B. y BERRY T., (1992); "The universe story"; Ed. HarperCollins; USA.
319. SYERS J. K., HAMBLIN A. y PUSHPARAJAH E., (1995); "Indicators and thresholds for the evaluation of sustainable land management", Canadian Journal of Soil Science, vol. 75, pp. 423-428.
320. TAYLOR C. , (1989); "Sources of the self: The making of the modern identity"; Ed. Harvard University Press; USA.
321. TELLO DÍAZ CARLOS, (2007); "Ensayo: El Protocolo de Kyoto. El cambio climático"; Diario "Reforma" 18 febrero 2007, suplemento dominical "Enfoque", pp. 16 y 17.
322. THOMAS W.L., (1956); "Man's Role in Changing the Face of the EARTH"; Chicago: Published for the Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research and the National Science Foundation by the University of Chicago Press, USA.
323. THROOP G. M., STARICK M. y RANDS G. P., (1993); "Sustainable strategy in a greening world: integrating the natural environment into strategic management", en P. Shrivastava y R. Lamb (Eds.) "Advances in strategic management", No 9., pp. 63-92. Greenwich, CT: JAI Press.
324. TIEZZI E., (1990); "Tiempos históricos, tiempos biológicos. La Tierra o la muerte: el problema de la 'nueva ecología' ". Fondo de Cultura Económica, Colección Popular, N° 433, México, p. 281.
325. TISDÉLL C., (1988) "Sustainable development: differing perspectives of ecologists and economists, and relevance to LDCs", World Development, vol 16(3), pp. 373-384.
326. TOLEDO OCAMPO ALEJANDRO, (1998); "Economía de la Biodiversidad"; Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental N° 2; PNUMA, ONU.
327. TURNER B.L. II, *et al.*, (1990); "The Earth as Transformed by Human Action"; Cambridge Univ. Press, UK.
328. TURNER R. T., PEARCE D. y BATEMAN I., (1993); "Environmental economics: An elementary introduction"; 1st edition, The Johns Hopkins University Press, Great Britain.
329. TYLER MILLER G. JR., (1994); "Ecología y Medio ambiente"; 1ª edición en español de la 7ª edición de la obra original en inglés; Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V., México.
330. TYLER R., (1935); "Evaluation: A challenge to progressive education"; Educational Research Bulletin, 14, 9-16.
331. UMPLEBY STUART A., (1994); "Cybernetics of Conceptual Systems"; artículo preparado para el 'Institute for Advanced Studies'; Vienna, Austria. Este material fue consultado (junio 2006) en: http://www.gwu.edu/~umpleby/Conceptual_Systems.txt.
332. UNITED NATIONS, (2006); "Human Development Report 2006"; USA consultado 19 nov 2007 en <<<http://hdr.undp.org>>>

333. UNITED NATIONS, (1994); "Human development report 1994", USA.; consultado 02 mayo 2001 en <<<http://hdr.undp.org>>>
334. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE MÉXICO, (2000); "Ciencia y técnica con humanismo"; Ediciones Instituto de Investigación de Tecnología Educativa; México.
335. URLICH W., (1977); "The design of problem-solving systems"; Management Science, 23, 10, 1099-1108.
336. VALEIRO (2003); "Ciencia" (consultado el 10 abril 2003 en <<<http://www.monografias.com>>>).
337. VAN DEN BERGH, J., (1996); "Ecological Economics and Sustainable Development"; (Cheltenham, Edward Elgar)
338. VAN GIGCH JP, (1980); "Teoría General de Sistemas Aplicada" 2ª Ed., Traducida del original en inglés (1978), Ed. Trillas, México.
339. VELA JOSÉ ÁNGEL, (2006); "Entran plantas de luz que saca California: desde BC surten de energía a Estados Unidos"; Diario "Reforma" 10 noviembre 2006; Secc. "Negocios", p. 6.
340. VERA ALONSO, (2007); "Un llamado de emergencia"; Diario "Reforma" 18 febrero 2007, Secc. "De viaje", p. 10.
341. VERNADSKY V.I., (1945); "The biosphere and the noösphere". Am. Sci. 33:1-12.
342. VERNADSKY V.I., (1998); "The Biosphere" (translated and annotated version from the original of 1926); Ed. Copernicus, Springer, USA.
343. VILLARINO ÁNGEL, (2006); "Globaliza la mafia su influencia criminal: hallan negocio en la basura"; Diario Reforma 26 diciembre 2006, Secc. "Internacional", p. 5.
344. VITOUSEK P. M., (1994); "Beyond global warming: Ecology and global change"; Ecology, 75: 1861-1876.
345. VITOUSEK PETER, PAUL EHRLICH, ANNE EHRLICH y R.A. MATSON, (1986); "Human Appropriations of the Products of Photosynthesis"; BioScience 36: 368-73.
346. WAGNER ADOLF, (1904); "Les fondements de l'Economie Politique"; vol. I.
347. WALSH ROGER y VAUGHAN FRANCES (Ed.), (1982); "Más allá del ego"; Ed. Kairós S.A.; España.
348. WARD BARBARA y DUBOS RENE, (1971); "Una sola Tierra"; 3ª reimpresión, 1984, FCE, México.
349. WARREN K. J. (Ed.), (1994); "Ecological feminism: Environmental philosophies"; Ed. Routledge; UK.
350. WEAVER, W., (1948); "Science and complexity"; American scientist, 36.
351. WEINBERG S., (1994); "Life in the universe"; Scientific American, 27(4): 44-49.
352. WEISS CAROL H., (1973); "Where politics and evaluation research meet"; Evaluation, 1, 37-45.

353. WEISS CAROL H., (1997); "How can theory-based evaluation make greater headway?"; *Evaluation Review*, Vol 21, No. 4, August 1997, 501-524
354. WEISS CAROL H., (1996); "Investigación evaluativa: Métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción"; 3ª edición en español traducida de la 1ª edición en inglés; Ed. Trillas, México.
355. WEISS CAROL H., (1981); "Measuring the use of evaluation" en J. A. CIARLO (Ed.), *Utilizing evaluation: Concepts and measuring techniques* (pp. 17-33); SAGE; California, USA.
356. WEISS CAROL H., (1973); "Where politics and evaluation research meet"; *Evaluation*, 1, 37-45.
357. WEISS CAROL H. y BUCUVALAS M.J., (1980); "Social Science research and decision-making"; Columbia University Press; New York, USA.
358. WEISS E. B., (1989); "In fairness to future generations: International law, common patrimony, and intergenerational equity"; The Univet National University and Transnational Publishers; USA.
359. WEISZ PAUL B., (1963); "The science of biology"; McGraw-Hill; NY, USA.
360. WEITZENFELD HENYK, (1996); "Manual Básico sobre Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud"; Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, México.
361. WHEALTLEY M. J., (1992); "Leadership and the new science: Learning about organizations from an orderly universe"; Ed. Barrett-Koehler; USA.
362. WHOLEY J. S., (1979); "Evaluation: Promise and performance"; Urban Institute; Washington, DC.
363. WIJGMAN A., (1999); "Sustainable development requires integrated approaches"; *Policy Sciences*, vol. 32, N° 4 (december), pp. 345 a 350.
364. WILBERT K., (1995); "Sex, ecology, spirituality: The spirit of evolution"; Boston, Ed. Shambhala.
365. WOLFE A., (1991); "Up from humanism"; *The American Prospect*, Winter: 112-127.
366. WORLD BANK, (1990); "World development report 1990: Poverty"; Ed. Oxford University Press, USA.
367. WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, (1987); "Our Common Future"; Oxford Univ. Press, USA.
368. WORLD RESOURCES INSTITUTE, (1994); "World resources 1994-95: A guide to the global environment"; Ed. Oxford University Press; USA.
369. WORTMAN P. M., (1982); "Review of Evaluating with validity"; *J. Educational Evaluation and Policy Analysis*, 4, 22-25.
370. YUNJEVIC ANDRES, (1996); "Marco Conceptual para Definir un Desarrollo de Base Humano y Ecológico"; Ed. CESY GRAF S.A., Lima Perú.
371. ZINCK J. y FARSHAD A., (1995); "Issues of sustainability and sustainable land management", *Canadian Journal of Soil Science*, vol. 75, pp. 407-412.

**OTRAS REFERENCIAS QUE CONTINÚAN
CON EL DESARROLLO DEL TEMA**

1. ACKERMAN JENNIFER, (2006); "Parques urbanos: verdor para el espíritu"; National Geographic en Español; Vol. 19, N° 4 (octubre 2006), pp. 72 a 83; USA.
2. ACTUENVIRONNEMENT, (2006); "Cinq entreprises on été recompenses aux Prix Entreprises et Environnement" (4 de diciembre) (consultado el 1° febrero 2007 en <<www.actu-environnement.Com /ae/news>>).
3. ÅGERFALK P. J. and ERIKSSON O., (2004); "Action-oriented conceptual modeling"; European Journal of Information Systems, vol. 13, N° 1 (march), pp. 80 a 92.
4. ALANÍS ORTEGA GUSTAVO, ZAPATA VENGOECHEA DANIEL, (2007); "Los asuntos ambientales, una prioridad para el presidente Felipe Calderón"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 18 (abril - mayo), pp. 42 a 44; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
5. ALANÍS ORTEGA GUSTAVO y VELASCO RAMÍREZ ANAID, (2006); "¿Hacia dónde va el orden jurídico ambiental?"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 16 (diciembre 2006 - enero 2007), pp. 6 a 10; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
6. ALBERTINI R., BIRD M., DOEERRER N., NEEDHAM L., ROBINSON S., SHELDON L. y ZENICK H., (2006). "The Use of Biomonitoring Data in Exposure and Human Health Risk Assessments"; Environ Health Perspect 114: 1755-1762.
7. ÁLVAREZ HERNÁNDEZ JOSÉ LUIS, (2006); "Contaminación espacial (tercera y última parte)"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 13 (junio - julio 2006), pp. 62 a 67; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
8. ÁLVAREZ HERNÁNDEZ JOSÉ LUIS, (2006); "Contaminación espacial (segunda parte); Derecho Ambiental y Ecología; año 2, N° 12 (abril - mayo 2006), pp. 56 a 58; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
9. ÁLVAREZ HERNÁNDEZ JOSÉ LUIS, (2006); "Contaminación espacial (primera parte); Derecho Ambiental y Ecología; año 2, N° 12 (febrero - marzo 2006); Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
10. ÁLVAREZ MEDINA LOURDES y NESBITT VALENZUELA LYDIA, (2007); "Reciclaje automotriz en Ciudad Juárez: empresas dedicadas a la compra-venta de autopartes y llantas usadas."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
11. ALLENBY B. R., (1999); "Industrial ecology: Policy Framework and Implementation; Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., USA.
12. AMENEYRO FLORES MARIO ARMANDO, (2006); "Biodiversidad, los derechos que perdemos"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 16 (diciembre 2006 - enero 2007), pp. 46 a 49; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
13. AMPUDIA MELLO SERGIO, (2006); "La administración de la escasez y del cambio climático. La política ambiental de la nueva administración"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 14 (agosto - septiembre 2006), pp. 31 a 36; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.

14. ANDERSON LEE G., (1977); "Benefit: Cost Analysis: A Practical Guide"; Lexington Books, Massachusetts, USA.
15. ANGULO CÉSAR, (2007); "Apocalipsis del clima"; Teorema Ambiental; año 13, N° 63 (abril-mayo), pp. 26 a 32; México.
16. ANGULO C. ALEJANDRO, (2006); "Territorialidad y enfoque de redes en los comités sociales de vigilancia; La re-territorialidad y articulación de la red de los comités sociales en la protección de los recursos naturales"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 13 (junio - julio 2006), pp. 35 a 39; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
17. ANÓNIMO, (2006); "El valor económico del medio ambiente. Ecosistemas. 2006/2"; Consultado en URL:http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=418&Id_Categoria=2&tipo=portada.
18. ANÓNIMO, (2006); "Definición de desarrollo sostenible"; Consultado el 1 de diciembre en http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_sostenible.
19. ANÓNIMO, (2002); "FROM MY PERSPECTIVE From the New York Times (November 18, 2001): A Time Out for Technophilia"; Technological Forecasting and Social Change, vol. 69 N° 2 (february), pp. 205 a 207.
20. ANTÓN V. M. A., (2004); "Utilización del análisis del ciclo de vida en la evaluación del impacto ambiental del cultivo bajo invernadero mediterráneo"; Tesis de Doctorado. Programa de Doctorat Ingeniería Ambiental. Universitat Politècnica de Catalunya, España.
21. ANUIEŠ, (2002); "Acciones ambientales de las IES en México en la perspectiva del desarrollo sustentable: Antecedentes y situación actual"; México.
22. APPENZELLER TIM y DIMICK DENNIS R, (2004); "Señales de la Tierra"; National Geographic en Español; Vol. 15, N° 3, pp. 2 a 11 (septiembre 2004); USA.
23. ARIDJIS HOMERO, CANTÚ JUAN CARLOS, (2006); "Fronteras de papel"; National Geographic en Español; Vol. 19, N° 4 (octubre 2006), pp. 64 a 71; USA.
24. ARLINDO PHILIPPI JR., MORELLI TUCCI CARLOS E., JOSEPH HOGAN DANIEL, NAVEGANTES RAUL (Eds), (2000); "Interdisciplinaridade em ciências ambientais"; Serie 'Textos básicos para la formación ambiental', N° 5; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Signus; Sao Paulo, Brasil.
25. ARSUAGA JUAN LUIS y MARTÍNEZ IGNACIO, (2004); "La especie elegida: la larga marcha de la evolución humana"; 7 Edición Ed. Temas de hoy S.A.; España.
26. ASCHER W., (1999); "Resolving the hidden differences among perspectives on sustainable development"; Policy Sciences, vol. 32, N° 4 (december), pp. 351 a 377.
27. ÁVILA ANA, (2007); "Peligro: calentamiento global"; Quo; N° 111 (enero), pp. 42 a 49; Hachette Filipacchi Expansión, S. de R. L. de C.V.; México.
28. AVISÓN D., (2004); "Redesigning Human Systems"; European Journal of Information Systems, vol. 13, N° 2 (june), pp. 162 a 163.

29. AZQYETA AYARZUN DIEGO, (2002); "Introducción a la Economía Ambiental"; Ed. McGraw-Hill; España.
30. BALLINA RÍOS FRANCISCO, (1997); "Perspectiva metodológica y epistemológica para el estudio y comprensión de la administración"; Revista Contaduría y Administración, N° 185, abril-junio, pp. 3 a 25, Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
31. BARDHAN PRANAB, (2006); "Globalización y pobreza"; Investigación y ciencia; junio 2006, p. 76 a 83; Prensa Científica S.A. por contrato de licencia celebrado con Scientific American Inc.; España.
32. BARRIOS EUGENIO, (2007); "Agonizan 10 de los grandes ríos del mundo"; Teorema Ambiental; año 13, N° 63 (abril-mayo), pp. 22 a 25; México.
33. BASSOLS TOMASINI ALEJANDRO, (1998); "Filosofía"; Colección "conceptos" del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
34. BAUMAN Z., (2005a); "Modernidad y ambivalencia"; España: Anthropos. Autores, textos y temas. Ciencias Sociales.
35. BAUMAN Z., (2005b); "Vidas desperdiciadas. La modernidad y sus parias"; Paidós Estado y Sociedad 126; España.
36. BECK ULRICH, (2002a); "La sociedad del riesgo global"; Siglo XXI Editores; España.
37. BECK ULRICH, (2002b); "Libertad o capitalismo"; Ed. Paidós; España.
38. BECK U. & BECK GERNESHEIM E., (2003); "La individualización. El individualismo institucionalizado y sus consecuencias sociales y políticas"; Paidós, Estado y Sociedad 114; España.
39. BENNETT JESSICA and SKIPP CATHARINE, (2006); "The Insurance Climate Change"; Newsweek; CXLIX, N° 5 (january 29, 2007), pp. 28 to 30; Newsweek Inc.; USA.
40. BENSON JOHN F., (2003); "Responses from Alan Bond, Andrew Brookes, Bram Miller, Yvette de Garis, William R Sheate, Paul Tomlinson, Joe Weston, and Riposte from John F Benson 'Round table: What is the alternative? Impact assessment tools and sustainable planning': Impact Assessment And Project Appraisal, Vol. 21, N° 4 (december), pp. 261 a 280.
41. BERGER P.L. & HUNTINGTON S.P., (2002); "Globalizaciones múltiples. La diversidad cultural en el mundo contemporáneo"; Paidós, Estado y Sociedad 104; España.
42. BERGHOUT E., (2000); "Beyond the productivity paradox"; European Journal of Information Systems, vol. 9, N° 2 (june), pp. 128 a 128.
43. BERNAL CÉSAR AUGUSTO, (2006); "Metodología de la investigación," Prentice Hall, México
44. BERRY J., BREWER G. D., GORDON J. C. and PATTON D. R., (1998); "Closing the gap between ecosystem management and ecosystem research"; Policy Sciences, vol. 31, N° 1, pp. 55 a 80.

45. BEST JOHN B, (2002); "Psicología cognoscitiva"; 5ª edición (traducida de la 5ª edición en inglés publicada en 1999 por Wadsworth Group Brooks/Cole Thomson Learning) , Ed. Thomson; México.
46. BIBBS WAYT W., (2005); "Policy: How should we set priorities"; Scientific America; Special Issue; Vol. 293, Nº 3 (september), pp. 86 a 93; Scientific American Inc. USA.
47. BIELLO DAVID, (2007); "News Scan: Conservative Climate, consensus document may understate the climate change problem"; Scientific American; Vol. 296, Nº 4, p. 10; Scientific American Inc.; USA.
48. BIELLO DAVID, (2006); "Extinctions: Earth´s precession, species procession"; Scientific American; Vol. 295, Nº 6, p. 17; Scientific American Inc.; USA.
49. BISSERBE NOÉMIE y GUILLAUME DUVAL, (2005); "La montagne des déchets", Alternatives Économiques, Le développement durable, número 63, p. 28 y 29. (1er. trimestre); Scop; Francia.
50. BJÖRN STIGSON, (2006); "Green business equals good business"; Scientific American; Vol. 295, Nº 6, pp. 19 a 23; Scientific American Inc.; USA.
51. BLOOM BARRY R., (2005); "Disease: Public Health in transition"; Scientific America; Special Issue; Vol. 293, Nº 3 (september), pp. 70 a 77; Scientific American Inc. USA.
52. BOISIER SERGIO, (2003); "El desarrollo en su lugar" en "El territorio en la sociedad del conocimiento"; Santiago de Chile.
53. BOISIER SERGIO, (2001a); "Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial"; Santiago de Chile.
54. BOISIER SERGIO, (2001b); "Crecimiento y desarrollo territorial endógeno: Observaciones al caso chileno"; Santiago de Chile.
55. BOND ALAN J., SENE ABDOULAYE, SCULLION JOHN and MATTY FRANÇOIS, (1999); "Identifying an appropriate methodological approach for considering social, economic and environmental problems caused by development in Senegal": Impact Assessment And Project Appraisal, Vol. 17, Nº 2 (june), pp. 157.
56. BRANSON RICHARD, (2006); "The \$ 3,000,000,000 plan"; Newsweek; Special edition: issues 2007, pp. 52 y 53; Newsweek Inc.; USA.
57. BREMER JUAN JOSÉ, (2006); "El fin de la guerra fría y el salvaje mundo nuevo"; 1ª edición; Ed. Taurus; México.
58. BREWER GARRY D. and LÖVGREN K., (1999); "The theory and practice of interdisciplinary work"; Policy Sciences, vol. 32, Nº 4 (december), pp. 315 a 317.
59. BRITO JAIME y GÓMEZ MARCO ANTONIO, (2006); "Petróleo Caro y Medio Ambiente"; El Mundo del Petróleo; Año 3, Tomo 18, pp. 14 y 15; Ferraez Comunicación, S.A. de C.V., México.
60. BROWN GORDON, (2006); "A global cooling plan"; Newsweek; Special edition: issues 2007, pp. 72 y 73; Newsweek Inc.; USA.

61. BRUNING KARLA, (2006); "LA SOLUCIÓN: Contaminación del aire en Yutian"; Newsweek en Español, vol. 11, N° 32 (14 agosto), p. 5; México.
62. BRYNER G. C., (2001); "Environmental movements and the challenge of sustainability"; Rowman & Littlefield, N.Y., USA.
63. CAIN J., BATCHELOR C. and WAUGHRAY D., (1999); "Belief Networks: A Framework for the Participatory Development of Natural Resource Management Strategies"; Environment, Development and Sustainability; vol. 1, N° 2, pp. 123 a 133.
64. CALDERÓN HINOJOSA FELIPE (PAN), (2006); "Desarrollo Sustentable"; Propuestas de Candidatos a la Presidencia de la República; Revista Escenarios, N° 15, pp. 10 y 11; Instituto Internacional del Derecho y el Estado (IIDE), México.
65. CAMPA CIFRIÁN ROBERTO (NUEVA ALIANZA), (2006); "Propuesta liberal para una nueva política ambiental"; Propuestas de Candidatos a la Presidencia de la República; Revista Escenarios, N° 15, pp. 12 y 13; Instituto Internacional del Derecho y el Estado (IIDE), México.
66. CARLEY M. Y CHRISTIE I., (2000); "Managing Sustainable Development"; 2nd ed, Earthscan Publications, London, UK.
67. CARMONA LARA MARÍA DEL CARMEN, (2006); "El derecho al medio ambiente adecuado en México"; Revista Escenarios, N° 15, pp. 24 y 25; Instituto Internacional del Derecho y el Estado (IIDE), México.
68. CARMONA LARA MARÍA DEL CARMEN, (2006); "Dos nuevas leyes en materia de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: Ley de promoción y desarrollo de bioenergéticos y la ley general de pesca y acuicultura sustentables."; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 13 (junio - julio 2006), pp. 13 a 16; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
69. CARRIZOSA UMAÑA JULIO, (2000); "¿Qué es el ambientalismo"; versión publicada en la serie 'Pensamiento Ambiental Latinoamericano', N° 1; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Colombia.
70. CARVAJAL IGNACIO, (2007); "Hecatombe climática"; Llave Empresarial; Año XV, N° 380 (15 febrero), pp. 6 a 11; Editorial Robles; Coatzacoalcos, Veracruz, México.
71. CLARK WILLIAM C., (2001); "Knowledge systems for sustainable development"; Environment, vol. 43 (8), 0-2.
72. CLARKE A. H., (2002); "Understanding sustainable development in the context of other emergent environmental perspectives"; Policy Sciences, vol. 35, N° 1 (march), pp. 69 a 90.
73. CLERC DENIS, (2005); "Économistes et écologistes: des rapports compliqués" Alternatives Économiques, Le développement durable, N°. 63 (1er. trimestre), pp.17 a 19.; Scop; París, Francia.
74. COHEN JOEL E., (2005); "Demographics: Human Populations Grow Up"; Scientific America; Special Issue; Vol. 293, N° 3 (september), pp. 26 a 33; Scientific American Inc. USA.

75. COLE D. C., EYLES J. y BIGSON B.L., (1998); "Indicators of human health in ecosystems: what do we measure?"; *The Science of the Total Environment*, vol. 224, N° 1 (december), pp. 201 a 213.
76. CONTRERAS KOOB CLAUDIO, (2007); "Acciones: Conservación de tierras en México"; *PRONATURA: Por la gente por la Tierra*, Núm 21, (feb-mar), pp. 20 a 25; PRONATURA A.C. y Grupo editorial impresiones aéreas; México.
77. CRESSER M. S., (2000); "The critical loads concept: milestone or millstone for the new millennium?"; *The Science of the Total Environment*, vol. 249, N° 1 (april), pp. 51 a 62.
78. CRUTZEN, P. J. and SOERMER E. F., (2000); "The anthropocene"; *IGBP, Newsletter* 41:12.
79. CHALMERS MATTHEW, (2004); "Hermeneutics, information and representation"; *European Journal of Information Systems*, vol. 13, N° 3 (september), pp. 210 a 220.
80. CHÁVEZ CORTÉS M. M. & CHÁVEZ CORTÉS J. M., (2005); "La influencia de los enfoques holístico y transdisciplinario en la planeación regional"; Seminario Internacional Repensando la Metrópoli, UAM-X, México, DF, 6-10 de Octubre.
81. CHÁVEZ CORTÉS M. M., CHÁVEZ CORTÉS J. M., GONZÁLEZ CASTILLO O. F., MENDIETA MÁRQUEZ E., JUÁREZ NÁJERA M., TURPIN MARION S. y ALFIE COHEN M., (en prensa); "La experiencia de elaborar un Plan Institucional hacia la Sustentabilidad: retos y lecciones aprendidas." en "Experiencias en el diseño de los Planeas Ambientales Institucionales"; Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable - Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior, Instituto de Investigación Sobre la Universidad y la Educación - Universidad Nacional Autónoma de México y Universidad Autónoma Metropolitana, México.
82. CHELIMSKY ELEANOR and SHADISH WILLIAM R. (Eds.), (1997); "Evaluation for 21st century: a handbook"; Thousand Oaks, CA: SAGE.
83. DABAT ALEJANDRO, (2002); "Globalización, capitalismo actual y nueva configuración espacial del mundo". En: "Globalización y alternativas incluyentes para el Siglo XXI", Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM; México.
84. DALY HERMAN E, (2005); "Economics in a full world"; *Scientific America*; Special Issue; Vol. 293, N° 3 (september), pp. 78 a 85; Scientific American Inc. USA.
85. DE ALBA ALICIA y GONZÁLEZ GAUDIANO EDGAR, (1997); "Evaluación de programas de educación ambiental: Experiencia en América Latina y el Caribe"; Coedición del Centro para la Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable - SEMARNAT y Centro de Estudios Sobre la Universidad - UNAM; Universidad Nacional Autónoma de México; México.
86. DE BONO EDWARD, (2004); "Las seis medallas del valor: nuevos enfoques para la evaluación de los valores"; Ed. Empresa Activa; España.
87. DE LA ROSA LEAL MARÍA EUGENIA, (2007); "La visión medioambiental, interpretaciones diferentes: Caso industria maquiladora."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.

88. DE LA ROSA LEAL MARÍA EUGENIA, (2005); "Determinación de un modelo de costos medioambientales contables para la industria maquiladora de Hermosillo, Sonora"; Tesis de doctorado inédita. Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
89. DE LA SIERRA S. EMILIA, (2006); "Las plataformas ambientales de las dos principales fuerzas políticas de México"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 14 (agosto - septiembre 2006), pp. 40 a 43; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
90. DE LA TORRE PONCE JOAQUÍN, (2006); "¡Shhhhhhhh!: Cuando los peces pierden el oído. Ruido interoceánico"; El Mundo del Petróleo; Año 3, Tomo 18, pp. 34 y 38; Ferraez Comunicación, S.A. de C.V., México.
91. DIAMOND J., (2005); Collapse: how societies choose to fail o succeed; Viking Penguin; N. Y., USA.
92. DICKEY CHRISTOPHER, (2006); "Yes in my backyard"; Newsweek; Special edition: issues 2007, pp. 56 a 58; Newsweek Inc.; USA.
93. DRISCOLL D. M. and HOFFMAN M W., (1999); "Gaining the ethical edge: procedures for delivering values-driven management"; Long Range Planning, vol. 32, N° 2 (april), pp. 179 a 189.
94. DUNCAN DAVID EWING, (2006); "Invasores del cuerpo"; National Geographic en Español; Vol. 19, N° 4 (octubre 2006), pp. 12 a 39; USA.
95. DUNPHRY D. C., GRIFFITHS A. and BENN S., (2003); "Organizational change for corporate sustainability: a guide for leaders and change agents of the future"; Ed. Routledge, London, UK.
96. ELIZALDE ANTONIO, (2003); "Desarrollo humano y ética para la sustentabilidad", publicado en la serie 'Pensamiento Ambiental Latinoamericano', N° 8; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Universidad Bolivariana, Chile.
97. EPSTEIN M. J. and ROY M. J., (2001); "Sustainability in Action: Identifying and Measuring the Key Performance Drivers"; Long Range Planning, vol. 34, N° 5 (october), pp. 585 a 604.
98. ESQUIVEL FRÍAS LEONORA, (2007); "Un ejemplo de prácticas insostenibles"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 18 (abril - mayo), pp. 63 a 66; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
99. ESTAY REYNO JAIME, (2002); "Globalización Económica ¿convergencia o polarización?". En: "Globalización y alternativas incluyentes en el siglo XXI", Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM; México.
100. ETCHEVERS JÓRGE, (2006); "ÉL Carbono y los sistemas terrestres"; Ciencia y Desarrollo; V. XXXII, N° 202 (diciembre), pp. 48 a 52; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); México.
101. FERGUSON A. R. B., (1999); "The Logical Foundations of Ecological Footprints"; Environment, Development and Sustainability; vol. 1, N° 2, pp. 149 a 156.

102. FERGUSON MARILYN, (1980); *The Aquarian Conspiracy*; J.P. Archer; USA.
103. FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, (2001); "Experiencia del FIDE en programas y proyectos de ahorro de energía eléctrica"; México.
104. FISHER ANNE, (2007); "Las 50 + admiradas: Ideas nuevas y ser verdes distinguen a los ganadores en el ranking anual de Fortune. Las claves para hacerse de una gran reputación"; *Expansión*, año XXXVII, N° 962, (2 abril), p. 86; Expansión S.A. de C.V., México.
105. FISHMAN D. B., (2003); "Postmodernism Comes to Program Evaluation IV: A Review of Denzin and Lincoln's Handbook of Qualitative Research, 2nd Edition"; *Evaluation and program planning*, vol. 26, N° 4 (november), pp. 415 a 420.
106. FITZGERALD G., (2003); "Information systems: a subject with a particular perspective, no more, no less"; *European Journal of Information Systems*, vol. 12, N° 3 (september), pp. 225 a 228.
107. FITZGERALD JOAN and RASHEED JANICE MATTHEWS, (1998); "Salvaging an evaluation from the swampy lowland"; *Evaluation and program planning*, vol. 21, N° 2 (may), pp. 199 a 209.
108. FLANNERY TIM, (2007); "La amenaza del cambio climático: Historia y futuro", 1ª edición en México del original en inglés (2005) 'The Weather makers: The history and future impact of climate change'; Ed. Taurus, México.
109. FLORES N. ANEL, MEDINA G. MINNETH BEATRIZ y MARTÍN M. MARÍA MARLENE (2007); "Análisis de las empresas exportadoras de miel en Yucatán y las nuevas alternativas de comercialización: comercio justo y apicultura orgánica."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara, Jal., 22 al 25 mayo; México.
110. FLORIANI DIMA, (2004); "Conhecimento, meio ambiente & globalização", publicado en la serie 'Pensamiento Ambiental Latinoamericano', N° 10; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Jurúa Editora; Curitiba, Brasil.
111. FLYNN VENCAT EMILY, (2006); "Fuerza natural"; *Newsweek en Español*, vol. 11, N° 32 (14 agosto), pp. 39 a 44; México.
112. FREEDMAN DAVID A., (2004); "Graphical Models for Causation, and the Identification Problem"; *Evaluation Review*, vol. 28, N° 4 (august) pp. 267 a 293.
113. FREEMAN E., PIERCE J. y DODD R., (1995); "Shades of Green: Business Ethics and the Environment"; Oxford University Press; New York, USA.
114. GALVÁN FERNÁNDEZ ANTONINA y MÁRQUEZ GARCÍA ANTONIO, (2007); "Propuesta metodológica para la evaluación y seguimiento de planes de manejo integral de cuencas: Parte II: aplicación del modelo. Monitoreo de parámetros biofísicos para la determinación de impactos por contaminación ambiental."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C., Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.

115. GALVÁN FERNÁNDEZ ANTONINA y MÁRQUEZ GARCÍA ANTONIO, (2006); "Propuesta metodológica para la evaluación y el seguimiento de planes de manejo integral de cuencas: Parte I" Ponencia presentada en el XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas, Academia de Ciencias Administrativas A.C., Universidad Autónoma de San Luis Potosí, SLP, México.
116. GARCÍA TANIA, (2006); "Derechos de las generaciones futuras a la luz del derecho ambiental"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 14 (agosto - septiembre 2006), pp. 09 a 11; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
117. GARMENDIA S. A., (2005); "Evaluación de impacto ambiental"; Editorial Pearson-Prentice Hall, Madrid, España.
118. GENTILE J. H., HARWELL M. A. CROPPER JR. W., HARWELL C. C. DEANGELIS D., DAVIS S. OGDEN J. C. and DIRMAN D., (2001); "Ecological conceptual models: a framework and case study on ecosystem management for South Florida sustainability"; The Science of the Total Environment, vol. 274, N° 1 (july), pp. 231 a 253.
119. GEREFFI GARY, (2002); "Globalización, cadenas productivas y pasaje de naciones a eslabonamientos superiores. El caso de la industria internacional del vestido". En: "Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI"; Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM; México.
120. GHK Y BIO INTELLIGENCE SERVICE, (2006); "A study to examine the benefits of ELV Directive and the costs and benefits of a revision of the 2015 targets for recycling, re-use and recovery under the ELV directive, mayo 2006" (consultado el 25 may en << <http://ec.europa.eu>>>).
121. GIAMPIETRO M., MAYUMI K. and BUKKENS S. G. F., (2001); "Multiple-Scale Integrated Assessment of Societal Metabolism: An Analytical Tool to Study Development and Sustainability"; Environment, Development and Sustainability; vol. 3, N° 4, pp. 275 a 307.
122. GLASBY G. P., (2002); "Sustainable Development: The Need for a New Paradigm"; Environment, Development and Sustainability; vol. 4, N° 4, pp. 333 a 345.
123. GLICK DANIEL, (2004); "Señales de la Tierra: Marcas geográficas"; National Geographic en Español; Vol. 15, N° 3, pp. 12 a 33 (septiembre 2004); USA.
124. GONZÁLEZ CASTILLO OCTAVIO F., SÁNCHEZ GUERRERO GABRIEL DE LAS NIEVES y GALINDO MOLINA ANSELMO, (2007); "Caracterización de diferentes enfoques hacia la sustentabilidad."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
125. GOODALL J. M. and NAUDÉ D. C., (1998); "An ecosystem approach for planning sustainable management of environmental weeds in South Africa"; Agricultural and Ecosystems & Environment, Vol. 68, N° 1-2 (march), pp. 109 a 123.
126. GORE A., (2007); "Una verdad incómoda: la crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla"; 1ª edición en español de la versión original (2006) en inglés "An inconvenient Truth"; Ed. GEDISA, España.

127. GORE A., (2006); "The energy Electranet"; Newsweek; Special edition: issues 2007, p. 76; Newsweek Inc.; USA.
128. GÖSSLING S., (2003); "Market Integration and Ecosystem Degradation: Is Sustainable Tourism Development in Rural Communities a Contradiction in Terms?"; Environment, Development and Sustainability; vol. 5, N° 3-4, pp. 383 a 400.
129. GOYDER M, (1999); "Value and values: lessons for tomorrow's company"; Long Range Planning, vol. 32, N° 2 (april), pp. 217 a 224.
130. GRAFTON C, PERMALOFF A., (2001); "Public policy for business and the economy: Ideological dissensus, change and consensus"; Policy Sciences, vol. 34, N° 4 (december), pp. 403-434.
131. GRANZEIER M. S., (1997); "Linking environment, culture, and security", in Flashpoints in Environmental Policymaking: Controversies in Achieving Sustainability, ed. by Kamieniecki S., González G. A. and Vos R. O., pp. 311-334, State University of New York Press, Albany N. Y. USA.
132. GREEN E, SHORT S. D., STUTT E. and HARRISON P. T. C., (2000); "Protecting environmental quality and human health: strategies for harmonization"; The Science of the Total Environment, vol. 256, N° 2 (july), pp. 205 a 213.
133. GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO, (2005); "La captación y el almacenamiento de dióxido de carbono; Suiza.
134. GUERRA B. ALFREDO, (2002); "Variaciones sobre el futuro de la regionalización" en: "Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI"; Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM; México.
135. GUDMAN SAMUEL W., (2006); "Ten Big Ideas: a plan to put oil-addicted America on the path to green, clean energy independence"; Newsweek; Special edition: issues 2007, p. 13; Newsweek Inc.; USA.
136. GUTIÉRREZ GABRIEL, (2007); "El más caliente: ¿Qué podría influir para que 2007 sea uno de los años más calurosos de la historia?"; Muy Interesante; Año XXIV, N° 4 (abril), pp. 62 a 68; Editorial Televisa S.A. de C.V. - G. J. España ediciones S.L.S en C., México.
137. GUTIÉRREZ GABRIEL, (2006); "Climatología: ¿Cómo se transformará el clima en el futuro? El mundo entre nubes"; Muy Interesante; Año XXIII, N° 11 (noviembre), pp. 68 a 76; Editorial Televisa S.A. de C.V. - G. J. España ediciones S.L.S en C., México.
138. GUTIÉRREZ H. GUADALUPE, (2007); "En el mundo: las 47 mejores en tecnología"; Ciencia y Desarrollo; V. XXXIII, N° 205 (marzo), p. 14; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); México.
139. GUTIÉRREZ YURRITIA PEDRO JOAQUÍN, (2007); "Ecocentrismo versus Egocentrismo VII: Conceptos ecológicos-evolutivos para sustentar la definición de medio ambiente como bien jurídico"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 18 (abril - mayo), pp. 67 a 80; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
140. GUTIÉRREZ YURRITIA PEDRO JOAQUÍN, (2007); "Ecocentrismo versus Egocentrismo VI: El pago por Servicios Ambientales"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 17 (febrero - marzo 2007),

pp. 44 a 55; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.

141. GUTIÉRREZ YURRITIA PEDRO JOAQUÍN, (2006); "Ecocentrismo versus Egocentrismo V: El pago por Servicios Ambientales"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 16 (diciembre 2006 - enero 2007), pp. 61 a 71; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
142. GUTIÉRREZ YURRITIA PEDRO JOAQUÍN, (2006); "Ecocentrismo versus Egocentrismo IV: Algo de Economía Ecológica"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 15 (octubre - noviembre 2006), pp. 53 a 59; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
143. GUTIÉRREZ YURRITIA PEDRO JOAQUÍN, (2006); "Ecocentrismo versus Egocentrismo III: Relación entre la biología de la Conservación y el Derecho Ambiental"; año 3, N° 14 (agosto - septiembre 2006), pp. 54 a 63; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
144. GUTIÉRREZ YURRITIA PEDRO JOAQUÍN, (2006); "Ecocentrismo versus Egocentrismo II: Conceptos elementales de Ecología con aplicaciones en la biología de la conservación"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 13 (junio - julio 2006), pp. 48 a 61; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
145. GUTIÉRREZ YURRITIA PEDRO, (2006); "Ecocentrismo versus Egocentrismo I: Origen y definición del conflicto"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 15 (octubre - noviembre 2006), pp. 52 a 55; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
146. HADORN, G. H., (2004); "Unity of knowledge in transdisciplinary research for sustainability", Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), Alemania. Disponible en: http://www.greenplanet.eolss.net/EolssLogn/mss/CO4/E6-49 TXT.aspx#5Unity_Knowledge_Education.
147. HAMILTON E. I., (2001); "In the furtherance of an understanding of significant environmental issues"; The Science of the Total Environment, vol. 277, N° 1 (september), pp. 241 a 243.
148. HANS JONAS, (1995); "El principio de la responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica, Ed. Herder, España.
149. HANSEN J. et al., (2005); "Earth's energy imbalance: confirmation and implications"; Science 308, pp. 1341 a 1345 (consultado en <<www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/1110252v2?>>>>).
150. HANSSON B., (1999); "Interdisciplinarity: For what purpose?"; Policy Sciences, vol. 32, N° 4 (december), pp. 339 a 343.
151. HARGROVES, K. and SMITH M., (2005); "The natural advantage of nations: business opportunities, innovation and governance in the Twenty-first Century; Earthscan, London, UK.
152. HARRISON N. E., (2000); "Constructing sustainable development"; State University of New York Press, Albany, N.Y., USA.
153. HART S., (2005); "Capitalism at the crossroads: the unlimited business opportunities in solving the world's most difficult problems"; Wharton School Publishing, Upper Saddle River, N.J., USA.
154. HEMPEL L. C., (1999); "Conceptual and analytical challenges in building sustainable communities, in Toward Sustainable Communities: Transition and Transformation in Environmental Policy, ed. by

Mazmanian DA and Kraft ME, pp 43-74; The MIT Press, Cambridge MA, USA.

155. HENS L. and NATH B., (2003); "The Johannesburg Conference"; Environment, Development and Sustainability; vol. 5, N° 1-2, pp. 7 a 39.
156. HEREDIA GONZÁLEZ ARMANDO, CASTILLO LEAL MARICELA y OSORIO RAMÍREZ EFRÉN ARMANDO, (2007); "El desarrollo local como factor determinante del desarrollo empresarial."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
157. HERNÁNDEZ MURILLO RICARDO, (2007); "Medio Ambiente: Servicios ambientales del bosque y límites del pensamiento económico"; Este país N° 191 (febrero), pp. 53 a 57; DOPSA; México.
158. HERNÁNDEZ SAMPIERI COLLADO, (2003); "Metodología de la investigación", 3ª Ed., McGraw-Hill, México.
159. HERRERA NANCY, (2006); "Industria mexicana: los más grandes contaminadores"; Teorema Ambiental; Año 13, N° 60, pp.18 a 22; México.
160. HOLLANDER, J. M., (2003); "The real environmental crisis: why poverty, not affluence, is the environment's number one enemy"; University of California Press, Berkeley, USA.
161. HUFFMAN SCWOCHO DENNIS (Editor), (2006); "Filosofía y desarrollo de la ciencia"; Instituto Tecnológico de Costa Rica / Universidad Autónoma Chapingo; México.
162. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA —fuente—, (2007); "Cuando calienta el sol: cambio climático"; Sección Gran Angular, PRONATURA: Por la gente por la Tierra; Año 4, N° 22 (abril-mayo), pp. 32 a 38; PRONATURA A.C. y Grupo editorial Impresiones Aéreas; México.
163. INTRONA LUCAS D. and ILHARCO FERNANDO M., (2004); "The ontological screening of contemporary life: a phenomenological analysis of screens"; European Journal of Information Systems, vol. 13, N° 3 (september), pp. 221 a 234.
164. JENNINGS P. D. y ZANDERBERGEN P. A., (1995); "Ecologically Sustainable Organizations: an institutional approach"; Academy of Management Review, vol. 20 (4), pp. 1015 a1053.
165. JILIBERTO RODRIGO, (2002); "Decisional environment values as the object of analysis for strategic environmental assessment"; Impact Assessment And Project Appraisal, Vol. 20, N° 1 (march), pp. 61 a 70.
166. JIMÉNEZ HERRERO LUIS, (2000); "Desarrollo Sostenible: Transición hacia la coevolución global"; Ediciones Pirámides, Madrid, España.
167. JONES SHARON A. and MASON THOMAS W., (2002); "Role of impact assessment for strategic environmental management at the firm level; Impact Assessment And Project Appraisal, Vol. 20, N° 9 (june), pp. 279 a 285.
168. KENNEDY, R. F., (2004); "Crimes against nature: how George W. Bush and his corporate pals are plundering the country and hijacking our democracy"; HarperCollins. N. Y., USA.

169. KIM S., (2003); "Irresolvable cultural conflicts and conservation/development arguments: Analysis of Korea's Saemangeum project"; Policy Sciences, vol. 36, N° 2 (june), pp. 125 a 149.
170. KIRSCHBAUM, M. U., (2003); "Can trees buy time? An assessment of the role of vegetation sinks as part of the global carbon cycle"; Climatic Change 57, pp. 227 a 241.
171. KNOLL A. H., (2004); "Life on a young planet"; Princeton University Press; Princeton, USA.
172. KOONTZ, HAROLD, (2000); "Revisión de la jungla de la teoría administrativa"; traducción de Jorge Ríos Szalay al artículo original (1980) "The management theory jungle revisited" publicado por Academy of Management Journal, 5 (2), pp. 175-187; Revista "Contaduría y Administración"; N° 199 (octubre-diciembre), pp. 55 a 74, Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México; México.
173. KOONTZ, HAROLD, (1999); "La jungla de la teoría administrativa"; traducción de Jorge Ríos Szalay al artículo original (1961); "The management theory jungle" publicado por Academy of Management Journal; 4 (3), pp. 174-188; Revista "Contaduría y Administración"; N° 193 (abril-julio), pp. 37 a 52, Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México; México.
174. KORFMACHER K. S. and KOONTZ T. M., (2003); "Collaboration, information, and preservation: The role of expertise in farmland preservation task forces"; Policy Sciences, vol. 36, N° 3-4 (december), pp. 213 a 236.
175. KWOK R. C-W., LEE J-N.; HUYNH M. Q., PI S-M. and CORRESPONDENCE R. C., (2002); "Role of GSS on collaborative problem-based learning: a study on knowledge externalization"; European Journal of Information Systems, vol. 11, N° 2 (june), pp. 98 a 107.
176. LACAYO OJEDA MARÍA HORTENSIA, (2007); "El eco-diseño como estrategia empresarial de las ensambladoras de automóviles para el reciclaje de vehículos automotores en la unión europea."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
177. LAGUNES PATRICIA, (2006); "PEMEX, peligro ambiental: Greenpeace"; Llave empresarial; año 15, N° 374, pp. 4 a 7; México.
178. LANGHOLZ J. and LASSOIE J., (2001); "Combining Conservation and Development on Private Lands: Lessons from Costa Rica"; Environment, Development and Sustainability; vol. 3, N° 4, pp. 309 a 322.
179. LARA J. RUBÉN y HERNÁNDEZ MARTÍN, (2006); "El océano como parte del ciclo del carbono"; Ciencia y Desarrollo; V. XXXII, N° 202 (diciembre), pp. 54 a 57; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); México.
180. LARA TANIA, (2007); "Filantropía, puede ser maquillaje: entrevista a Alejandro Calvillo, fundador de El poder con consumidor"; Expansión, año XXXVII, N° 962, (2 abril), p. 28; Expansión S.A. de C.V., México.

181. LEFF ENRIQUE, (2006); "Aventuras de la epistemología ambiental: de la articulación de ciencias al diálogo de saberes"; Ed. Siglo XXI Editores; México.
182. LEFF ENRIQUE, (2004); "Racionalidad ambiental: La reapropiación social de la naturaleza"; Ed. Siglo XXI Editores; México.
183. LEFF ENRIQUE, (2004); "Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder"; 4ª edición de la obra original (1998); Ed. Siglo XXI Editores; México.
184. LEFF ENRIQUE (Coordinador), (2002); "Ética, vida, sustentabilidad", publicada en la serie 'Pensamiento Ambiental Latinoamericano', N° 5; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Montevideo, Uruguay.
185. LEFF ENRIQUE, (2000a); "Complejidad ambiental"; Ed. Siglo XXI Editores; México.
186. LEFF ENRIQUE, (2000b); "Saber ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder"; 2ª Edición, Siglo Veintiuno Editores; México.
187. LEFF ENRIQUE, (2000c); "Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo"; 2ª edición de la obra original (1986); Ed. Siglo XXI Editores; México.
188. LEFF ENRIQUE, (1994); "Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable"; 1ª edición; Ed. Siglo XXI Editores; México.
189. LEFF ENRIQUE y CARABIAS JULIA (coordinadores), (1993); "Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales", Vol. 1, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM, Ed. Porrúa, México.
190. LEFF ENRIQUE, EZCURRA EXEQUIEL, PISANTY IRENE y LANKAO PATRICIA ROMERO (Coordinadores), (2002); "La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectiva de América Latina y el Caribe", publicado en la serie 'Pensamiento Ambiental Latinoamericano', N° 6; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; México.
191. LEFF ENRIQUE, VALENZUELA SANDRA y FREIRE VIEIRA PAULO, (2001); "Epistemología ambiental"; Cortez; São Paulo, Brasil.
192. LEGGETT, J., (2004); "The coming crisis" (consultado el 7 diciembre 2004 en <<www.earthscan.co.uk/news/article/mps/UAN/351/v/3/sp/332685698700328405316>>).
193. LEIS HÉCTOR RICARDO, (2001); "La modernidad insustentable", publicada en la serie 'Pensamiento Ambiental Latinoamericano', N° 2; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Montevideo, Uruguay.
194. LEZAMA JOSÉ LUIS, (2001); "El medio ambiente hoy: Temas cruciales del debate contemporáneo"; Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, El Colegio de México, México.
195. LONDON MARK and KELLY BRIAN, (2007); "Whither the world's last forest?: Brazil bets that it can save the Amazon wilderness while tapping its riches"; U.S. News, Vol. 142, N° 5 (12 february), pp. 69 a 71; U.S. News & World Report Inc., USA.

196. LÓPEZ LÓPEZ VÍCTOR MANUEL, (2007); “La entropía, punto de partida para comprender los problemas ambientales y la sustentabilidad”; *Conversus*, núm 58, pp. 42 a 47 Instituto Politécnico Nacional, México.
197. LÓPEZ OBRADOR ANDRÉS MANUEL (PRD), (2006); “Protección y desarrollo del medio ambiente”; *Propuestas de Candidatos a la Presidencia de la República*; *Revista Escenarios*, N° 15, pp. 14 y 15; Instituto Internacional del Derecho y el Estado (IIDE), México.
198. LÓPEZ VILLARREAL BLANCA E., SOLÍS LÓPEZ ADRIANA PAULINA y PÉREZ NIEVA AMALIA, (2007); “Los niveles de conciencia ambiental de los habitantes del D.F.”; *XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas*; *Academia de Ciencias Administrativas A.C.*; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
199. LOVINS AMORY B., (2005); “Energy: More profit with less carbon”; *Scientific America*; *Special Issue*; Vol. 293, N° 3 (september), pp. 52 a 61; *Scientific American Inc. USA*.
200. LOYOLA VERA IGNACIO, (2006); “El desarrollo Sustentable, una opción real para alcanzar objetivos ambientales”; *Revista Escenarios*, N° 15, pp. 20 y 21; Instituto Internacional del Derecho y el Estado (IIDE), México.
201. LUISELLI CASSIO, (2007); “La peligrosa aceleración del cambio climático”; *Este País* N° 191 (febrero), pp. 4 a 11; *DOPSA*; México.
202. LUMLEY S. and ARMSTRONG P., (2004); “Some of the Nineteenth Century Origins of the Sustainability Concept”; *Environment, Development and Sustainability*; vol. 6, N° 3, pp. 367 a 378.
203. MACFARLANE ALAN, (1978); “The origins of english individualism, family, property and other transitions”; *Blackwell Publishers, London, UK*.
204. MALDONADO CRUZ y PALMA SOSA, (2006); “Correspondencia entre el crecimiento económico y las condiciones de vida de la población”; Edición electrónica. Texto completo en www.eumed.net/libros/2006a/pmc/
205. MALLÉN RIVERA CARLOS, (2006); “La Naturaleza de los Presidenciables (o lo que es lo mismo: el medio ambiente no da votos)”;*Teorema Ambiental*; año 13, N° 58 (junio-julio); México.
206. MÁRQUEZ LORENA y CONDE MÓNICA, (2007); “Reciclaje: Los plásticos giran hacia la sustentabilidad”; *Ambiente Plástico*, Año 5, N° 21, pp. 42 a 60; *Centro Empresarial del Plástico*, México.
207. MÁRQUEZ LORENA, (2007); “Tecnología de reciclaje: Artículos de primera con materiales de segunda”; *Ambiente Plástico*, Año 5, N° 21, pp. 86 a 88; *Centro Empresarial del Plástico*, México.
208. MARTIN INGRID M. and STEELMAN TODDI A., (2004); “Using multiple methods to understand agency values and objectives: Lessons for public lands management”; *Policy Sciences*, vol 37, N° 1 (march), pp. 37 a 69.

209. MARTÍNEZ ALIER JUAN, (1998); "Curso de economía ecológica"; versión corregida del original (1995) publicada en la serie 'Textos básicos para la formación ambiental', N° 1; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; México.
210. MARTÍNEZ ARROYO AMPARO y CASTRO ROMERO TELMA, (2006); "EL Carbono en la atmósfera"; Ciencia y Desarrollo; V. XXXII, N° 202 (diciembre), pp. 42 a 47; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); México.
211. MARTINUZZI A., HUCHLER E. y OBERMAYR B., (2001); "Eco Profit"; GMI (s/n), pp. 83 a 96.
212. MASON THOMAS W., ROPER A. THOMAS and PORTER ALAN, (1999); "Integrating environmental consequences and impact assessment into design processes and corporate strategy"; Impact Assessment And Project Appraisal, Vol. 17, N° 2 (june), pp. 141 a 156.
213. McCONNELL D., (2000); "The Good Earth: an independent resource for introductory geology" (consultado el 23 febrero 2006 en <<<http://www.mhhe.com/earthsci/geology/mcconnell/demo/animations.mhtml>>>; McGraw Hill. Groundwater & Wetlands).
214. Mc DONOUGH W. and BRAUNGART M., (2000); "A world of abundance" Interfaces 30:55-68.
215. MEADOWS D. H., RANDERS J. and MEADOWS D., (2004); "The limits to growth: the 30-year update"; Chelsea Green Publishing, White River Junction, VT.
216. MÉNDEZ ACOSTA MARIO, (2007); "La ciencia y sus rivales: Capricho por lo orgánico"; Ciencia y Desarrollo; V. XXXIII, N° 204 (febrero), pp. 58 a 59; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); México.
217. MÉNDEZ CANSECO RAYMUNDO F., (2002); "Las consolaciones de Alain de Botton"; MUY INTERESANTE; N° 29, pp. 46 a 48; Televisa, México.
218. MENDIETA MÁRQUEZ ENRIQUE y DUCOING CHAO EDMUNDO, (2007); "Resultados obtenidos en la operación de la primera generación del Diplomado en Construcción de Capacidades en Evaluación de Impacto Ambiental para las Organizaciones de la Sociedad Civil."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
219. MENDIETA MÁRQUEZ ENRIQUE y GONZÁLEZ CASTILLO OCTAVIO, (2007); "Acciones ambientales en la Universidad Autónoma Metropolitana: El Plan Institucional Hacia la Sustentabilidad."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
220. MENDIETA MÁRQUEZ ENRIQUE, RUIZ GUZMÁN GLORIA y PRECIADO LÓPEZ ARTURO, (2007); "Monitoreo de parámetros en salud humana para la determinación de poblaciones en riesgo por contaminación ambiental."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.

221. MENDIS M. and OPENSHAW K., (2004); "THE Clean Development Mechanism: Making it Operational"; Environment, Development and Sustainability; vol. 6, N° 1-2, pp. 183 a 211.
222. MENDOZA FERNÁNDEZ MARÍA TERESA , (2007); "Costos y beneficios de la industria maquiladora de exportación en Yucatán. Su efecto en el desarrollo regional."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
223. MERCADO PATRICIA (ALTERNATIVA), (2006); "Desarrollo Ecológicamente Sustentable"; Propuestas de Candidatos a la Presidencia de la República; Revista Escenarios, N° 15, pp. 18 y 19; Instituto Internacional del Derecho y el Estado (IIDE), México.
224. MISHAN E.J., (1976); "Cost-Benefit Analysis"; Praeger Publishers, Westport, CT.
225. MONCAYO JIMÉNEZ EDGARD, (2001); "Evolución de los paradigmas y modelos interpretativos del desarrollo territorial" Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. Serie Gestión Pública. Santiago de Chile.
226. MONTAIGNE FEN, (2004); "Señales de la Tierra: marcas ecológicas"; National Geographic en Español; Vol. 15, N° 3, pp. 34 a 55 (septiembre 2004); USA.
227. MONTES DE OCA DOMÍNGUEZ FERNANDO, (2006); "El devenir del derecho internacional forestal - ambiental"; Derecho Ambiental y Ecología; año 2, N° 12 (abril - mayo 2006), pp. 64 a 67; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
228. MORALES JOO MARÍA ANTONIETA, (2006); "De quién es la responsabilidad"; Ed. Taurus; México.
229. MORGAN SANABRIA ROLANDO, (1994); "El conocimiento cotidiano y el conocimiento científico"; Facultad de Ciencias Económicas y Universidad de San Carlos de Guatemala; Guatemala.
230. MORELL VIRGINIA, (2004); "Señales de la Tierra: marcas en el tiempo"; National Geographic en Español; Vol. 15, N° 3, p. 56 a 75 (septiembre 2004); USA.
231. MORTON A.; ACKERMANN F. and BELTON V., (2003); "Technology-driven and model-driven approaches to group decision support: focus, research philosophy, and key concepts"; European Journal of Information Systems, vol. 12, N° 2 (june), pp. 110 a 126.
232. MUHLIA MELO ARTURO, (2006); "El ciclo del carbono frente al entorno mundial"; Ciencia y Desarrollo; V. XXXII, N° 202 (diciembre), pp. 32 a 35; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); México.
233. MUNGUÍA WALTER, (2006); "Contaminación por olores ¿como legislarla?"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 14 (agosto - septiembre 2006), pp. 12 a 14; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
234. MUÑOZ SALDAÑA RAFAEL, (2006); "¿Cómo ocurrirá la extinción del hombre?: el fin de la humanidad"; Muy Interesante; Año XXIII, N° 5 (mayo), p. 30 a 46; Editorial Televisa S.A. de C.V. - G. J. España ediciones S.L.S en C., México.

235. MUÑOZ SALDAÑA RAFAEL, (2004); "¿Se acerca el fin del mundo? Las siete amenazas reales de la humanidad"; Muy Interesante; Año XXI, N° 10 (octubre), p. 20 a 27; Editorial Televisa S.A. de C.V. - G. J. España ediciones S.L.S en C., México.
236. MUÑOZ VILLARREAL CARLOS, (2006); "Condiciones Jurídico-institucionales que reclama el uso de instrumentos económicos en las política ambiental"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 15 (octubre - noviembre 2006), pp. 07 a 13; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
237. MUÑUZURI HERNÁNDEZ SALVADOR, (2007); "La enseñanza del Derecho Ambiental"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 17 (febrero - marzo 2007), pp. 07 a 10; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
238. MUÑUZURI HERNÁNDEZ SALVADOR, (2006); "La constitución de una organización mundial del medio ambiente"; Derecho Ambiental y Ecología; año 2, N° 12 (abril - mayo 2006), pp. 25 a 31; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
239. MUSSER GEORGE, (2005); "Introduction: The climax of Humanity"; Scientific America; Special Issue; vol. 293, N° 3 (september), pp. 22 a 25; Scientific American Inc. USA.
240. NAKICENOVIC N., (2000); "Greenhouse Gas Emissions Scenarios"; Technological Forecasting and Social Change, vol. 65 N° 2 (october), pp. 149 a 166.
241. NATH B., HENS L. and PIMENTEL D., (2003); "Foreword"; Environment, Development and Sustainability; vol. 5, N° 1-2, pp. 1 a 5.
242. NAVARRETE CECILIA, (2006); "Biodiversidad y ecoturismo en el Estado de México"; Derecho Ambiental y Ecología; año 2, N° 12 (abril - mayo 2006), pp. 48 a 49; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
243. NEBEL J., BERNARD y RICHARD T. WRIGHT, (1999); "Ciencias ambientales"; Ecología y desarrollo sostenible, Ed. Prentice Hall, México.
244. NIE M., (2003); "Drivers of natural resource-based political conflict"; Policy Sciences, vol. 36, N° 3-4 (december), pp. 307 a 341.
245. NIKIFORUK A., (2000); "Pure Profit"; Canadian Business, vol. 13, (6), pp. 70 a 75.
246. NIÑO GUTIÉRREZ NAÚ SILVERIO , MELO GALLEGOS CARLOS y GONZÁLEZ GONZÁLEZ JUSTINIANO, (2007); "Propuesta metodológica de planificación para áreas naturales protegidas con énfasis en la sustentabilidad regional."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
247. NIKIFORUK A., (2000); "Pure Profit"; Canadian Business, vol. 13, (6), pp. 70 a 75.
248. NOGUERA DE ECHEVERRIA ANA PATRICIA, (2004); "El reencantamiento del mundo", publicado en la serie 'Pensamiento Ambiental Latinoamericano', N° 11; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Colombia.

249. NOORBAKHSH FARHAD and RANJAN SANJEEV, (1999); "A model for sustainable development: integrating environmental impact assessment and project planning"; *Impact Assessment And Project Appraisal*, Vol. 17, N° 4 (december), pp. 283 a 330.
250. NOVOZHILOV V. V., (1970); "Problems of Cost-Benefit Analysis in Optimal Planning"; *International Arts and Science Press. Inc.*
251. O'KIFFE B., (2003); "Theory with everything?"; *European Journal of Information Systems*, vol. 12, N° 1 (march), pp. 1 y 2.
252. OLIVER ISABEL, (2007); "Cuando el destino nos alcanza..."; *Este País* N° 191 (febrero), p. 12; DOPSA; México.
253. OLMEDO GUTIÉRREZ RAÚL, (2006); "Empresas con más Responsabilidad Integral"; *Mundo Ejecutivo*; 27 aniversario, p. 18 a 30; Grupo Internacional Editorial S.A. de C.V.; México
254. ONTORIA ANTONIO, BALLESTEROS A., CUEVAS M. C., GIRALDO L, MARTIN I, MOLINA A., RODRÍGUEZ A. y VÉLEZ U., (2003); "Mapas conceptuales"; Ed. Afaomega; México.
255. OPHULS W. and BOYAN S., (1992); "Ecology and politics of scarcity revisited"; W.H. Freeman, N. Y., USA.
256. OTERO LUIS, COLADO PABLO y CÁRDENAS GUZMÁN GUILLERMO, (2002); "Un planeta sobrepoblado"; *Muy Interesante*; Año XIX, N° 11 (octubre), p. 3 a 22; Editorial Televisa S.A. de C.V. - G. J. España ediciones S.L.S en C., México.
257. PACALA S. and CÖCÖLOW R., (2004); "Stabilization wedges: solving the climate problem for the next fifty years with current technologies"; *Science* 305, pp. 968 a 972.
258. PADILLA B. LUZ EVELIA, PÉREZ V, OSCAR y RUMAYOR R. AGUSTÍN, (2007); "La competitividad de los invernaderos de tomate del altiplano zacatecano."; *XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas*; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
259. PALOS D. HUMBERTO, (2007); "Propuesta de un sistema integral de gestión de mejora para el desempeño sustentable de las empresas. Caso: la Gerencia Regional de Producción Occidente de la CFE."; *XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas*; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
260. PAPASTEPHANOU M., (2005); "Globalization, globalism and cosmopolitanism as an educational ideal"; *Educational Philosophy and Theory*, Vol. 37, No. 4 (consultado el 01 octubre 2006 en <<<http://www.blackwell-synergy.com/doi/pdf/10.1111/j.1469-5812.2005.00139.x>>>).
261. PARDO ALBERTO, (1998); "Educación participación y ambiente"; Ministerio del Ambiente de Venezuela, Caracas.
262. PENTREATH R.J., (2000); "Strategic environmental management: time for a new approach"; *The Science of the Total Environment*, vol. 249, N° 1 (april), pp. 3 a 11.

263. PETSCHHEL-HELD, G., (2004); "Summary: Systems analysis and modeling in transdisciplinary research", Encyclopedia of Life Support System (EOLSS), Alemania, [en línea] Disponible en: <http://greenplanet.eolss.net/EolssLogn/mss/C04/E6-49/E6-49-02/E6-49-02-02/E6-49-02-02-TXT.aspx>.
264. PIERCE JESSICA and JAMETON ANDREW, (2004); "The ethics of environmentally responsible health care"; The Science of the total environment, vol. 330 N° 1-3 (september), p. 271.
265. PIMM STUART L. and JENKINS CLINTON, (2005); "Biodiversity: sustaining the variety of life"; Scientific America; Special Issue; Vol. 293, N° 3 (september), pp. 44 a 51; Scientific American Inc. USA.
266. PINKERTON S. D., JOHNSON-MASOTTI A. P. DERSE A. and LAYDE P. M., (2002); "Ethical issues in cost-effectiveness analysis"; Evaluation and program planning, vol. 25, N° 1 (february), pp. 71 a 83.
267. POLAK PAUL, (2005); "Agriculture and water: The bigger potential of small farms"; Scientific America; Special Issue; Vol. 293, N° 3 (september), pp. 62 a 69; Scientific American Inc. USA.
268. PONCE DE LEÓN ARMENTA LUIS, (2006); "Reforma Ecológica y de Protección al Medio Ambiente"; Editorial; Revista Escenarios, N° 15, pp. 2 y 3; Instituto Internacional del Derecho y el Estado (IIDE), México.
269. PONCE KARLA, (2006); "Un negocio verde"; FRANQUICIAS y NEGOCIOS, año 2, N°. 20, pp. 30 a 36; México.
270. PORTO-GONÇALVES CARLOS PORTO, (2006); "El desafío ambiental", publicado en la serie 'Pensamiento Ambiental Latinoamericano', N° 12; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; 1ª edición en español del original en portugués (2004); México.
271. PORRITT J. (2005); "Taking a lead on sustainability": Chem Educator 10:32-38.
272. PRIZZIA R., (2002); "The Impact of Development and Privatization on Environmental Protection: An International Perspective"; Environment, Development and Sustainability; vol. 4, N° 3, pp. 315 a 331.
273. QUAMMEN DAVID, (2006); "Los parques nacionales: un concepto"; National Geographic en Español; Vol. 19, N° 4 (octubre 2006), pp. 58 a 63; USA.
274. QUINTAL AVILÉS MARÍA INÉS, ULIBARRI BENÍTEZ HERMILA ANDREA y CANTO ESQUIVEL ANA MARÍA, (2007); "La Sustentabilidad: una tarea de todos, región poniente de la costa de Yucatán."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
275. QUIÑONES DOMÍNGUEZ MARTHA y RODRÍGUEZ IVÁN ELÍAS, (2007); "La valoración de los recursos naturales: propuesta metodológica"; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.

276. QUIROGA MARTÍNEZ RAYÉN, (2003); "Naturaleza, culturas y necesidades humanas", publicado en la serie 'Pensamiento Ambiental Latinoamericano', N° 9; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Universidad Bolivariana, Chile.
277. RAMÍREZ D. JOSÉ ANTONIO, PÉREZ M. RICARDO, CASTELLANOS G. JOSE ALBERTO, (2007); "Divorcio de sentido. La incredulidad social en las acciones programáticas del gobierno para propiciar el desarrollo."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
278. RAMÍREZ HERNÁNDEZ TERESA y MONFORTE MÉNDEZ GUSTAVO ADOLFO, (2007); "Eficacia de las estrategias de uso eficiente de energía eléctrica en hoteles de cinco estrellas en la ciudad de Mérida, Yucatán."; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
279. RAMÍREZ M. ISABEL y VIEYRA ANTONIO, (2006); "La sostenibilidad ambiental en los estudios de posgrado ¿La oferta nacional cubre nuestras necesidades?"; Impulso Ambiental; N° 35 (mayo - junio), pp. 29 a 31; México.
280. RENAULT-FRANCIA, (2006); "Management du cycle de vie" (ficha 16) y "Recyclage" (ficha 27); Environnement (consultado el 15 abril 2006 en <<www.renault.com.fr>>).
281. REPETTO R., (2001); "The Clean Development Mechanism: Institutional breakthrough or institutional nightmare?"; Policy Sciences, vol. 34, N° 4 (december), pp. 303 a 327.
282. REUTER, M.A. y A. VAN SCHAİK, (2006); "The effect of design on recycling rates for cars"; Delft University of Technology, Delft, Hollanda (consultado el día 22 julio 2006 en <<www.osd.tr/23pdf>>).
283. REYES ZÁRATE ELIZABETH, VEGA RANGEL ELIZABETH, SÁNCHEZ REYNA GABRIELA y MÚGICA ALVAREZ VIOLETA, (2003); "Contaminación atmosférica por partículas suspendidas en la ZMCM"; Ciencia y Desarrollo; Vol. XXIX, N° 169, p. 10 a 16; CONACYT, México.
284. REYGADAS ROBLES GIL LUIS, (2002); "Ensamblando Culturas"; Editorial GEDISA. Barcelona, España.
285. RINGLAND G., EDWARDS M., HAMMOMD L, HEINZEN B., RENDELLL A. SPARROW O, WHITE, E., (1999); "Shocks and paradigm busters (why do we get surprised?); Long Range Planning, vol. 32, N° 4 (august), pp. 403 a 413.
286. RIONDA RAMÍREZ JORGE ISAURO, (2007); "Desequilibrios estructurales y desarrollo regional en México"; XI Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas; Academia de Ciencias Administrativas A.C.; Universidad Jesuita de Guadalajara, Guadalajara Jalisco, 22 al 25 mayo; México.
287. ROBINSON J. A., (1999); "Landmark among decision-making and policy analyses and template for integrating alternative frames of reference: Glenn D. Paige, The Korean Decision"; Policy Sciences, vol. 32, N° 3 (september), pp. 301 a 314.

288. ROBLES GIL PATRICIO, (2007); "Gran Angular: Iniciativas privadas, futuro de la conservación"; PRONATURA: Por la gente por la Tierra, Núm 21, (feb-mar), pp. 26 a 35; PRONATURA A.C. y Grupo editorial impresiones aéreas; México.
289. RODRÍGUEZ DUPLÁ LEONARDO, (2002); "Para qué sirve la filosofía"; MUY INTERESANTE; N° 29, pp. 12 y 16; Televisa, México.
290. RODRÍGUEZ ZÚÑIGA JOEL, (2006); "Retórica de los bosques y el agua como asunto de seguridad nacional: evaluación de sus políticas públicas"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 14 (agosto - septiembre 2006), pp. 44 a 47; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
291. ROMERO LANKAO PATRICIA, (2006); "Carbono y ciencias sociales: ¿una relación evidente?"; Ciencia y Desarrollo; V. XXXII, N° 202 (diciembre), pp. 36 a 41; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); México.
292. SACQUET ANNE-MARIE, (2002); "Atlas mondial du développement durable"; París, Francia.
293. SACHS JEFFREY D., (2007); "Sustainable Developments: rapid victories against extreme poverty"; Scientific American; Vol. 296, N° 4, p. 10; Scientific American Inc.; USA.
294. SACHS JEFREY D, (2005); "Poverty: can extreme poverty be eliminated"; Scientific America; Special Issue; Vol. 293, N° 3 (september), pp. 34 a 43; Scientific American Inc. USA.
295. SAMBRANO JAZMIN y STEINER ALICIA, (2000); "Mapas mentales: agenda para el éxito"; Ed. Alfaomega; México.
296. SANCÉN CONTRERAS FERNANDO, (2003); "La realidad en proceso de ser real"; División de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco, México.
297. SÁNCHEZ ACUÑA LAURA, (2006); "La crisis ambiental es la crisis de nuestro tiempo"; El Mundo del Petróleo; Año 3, Tomo 18, p. 68; Ferraez Comunicación, S.A. de C.V., México.
298. SÁNCHEZ C., GALLARDO M.A., ARRIBAS A. y CASTRO M., (2006); "Episodios climáticos extremos asociados al incremento de gases de efecto invernadero"; Investigación y ciencia; junio 2006, p. 36 y 37; Prensa Científica S.A. por contrato de licencia celebrado con Scientific American Inc.; España.
299. SÁNCHEZ LUIS ENRIQUE and HACKING THEO, (2002); "An approach to linking environmental impact assessment and environmental management systems"; Impact Assessment And Project Appraisal, Vol. 20, N° 1 (march), pp. 25 a 38.
300. SÁNCHEZ MEZA JUAN JAIMES, (2007); "¿Se ha descentralizado la gestión del agua en México"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 17 (febrero - marzo 2007), pp. 36 a 43; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
301. SÁNCHEZ SANTILLÁN NORMA, GUZMÁN SERGIO Y GARDUÑO RENÉ, (2007); "Las leyes termodinámicas en el cambio climático"; Teorema Ambiental; año 13, N° 63 (abril-mayo), pp. 34 a 37; México.
302. SÁNCHEZ SANTILLÁN NÓRMA, (2006); "Pesquerías: ¿cómo no comerse hoy la bonanza del porvenir?"; Teorema Ambiental; Año 13, N° 60, pp. 36 a 37; México.

303. SANDOVAL NORA, (2006); "SIEMENS: El medio ambiente, un compromiso"; Mundo Ejecutivo; 27 aniversario, p. 116 a ; Grupo Internacional Editorial S.A. de C.V.; México.
304. SCHWAB KLAUS, (2006); "climate cold war"; Newsweek; Special edition: issues 2007, p. 27; Newsweek Inc.; USA.
305. SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, (2006); "Estrategia de Educación Ambiental par la Sustentabilidad en México"; Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable; México.
306. SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, (2006); "Planes estatales de educación, capacitación y comunicación ambientales"; Compilación Volumen I; Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable; México.
307. SHAY J. P. and ROTHAEEMEL F. T., (1999); "Dynamic competitive strategy: towards a multi-perspective conceptual framework"; Long Range Planning, vol. 32 N° 6 (december), pp. 559 a 572.
308. SHENHAR A. J., DVIR D., LEVY O. and MALTZ A. C., (2001); "Project Success: A Multidimensional Strategic Concept"; Long Range Planning, vol. 34, N° 6 (december), pp. 699 a 725.
309. SILVA LIRA IVÁN, (2003); "Disparidades, competitividad territorial y desarrollo local regional en América Latina" Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Dirección de Gestión del Desarrollo Local y Regional. Santiago de Chile.
310. SIRKKA TATTARI, SCHULTZ TITTA and KUUSSAARI MIKKO, (2003); "Use of belief network modeling to assess the impact of buffer zones on water protection and biodiversity"; Agricultural and Ecosystems & Environment, Vol. 96, N° 1-3 (june), pp. 119 a 132.
311. SLOOTWEG ROEL, VANCLAY FRANK and VAN SCHOOTEN MARLIES, (2001); "Function evaluation as a framework for the integration of social and environmental impact assessment"; Impact Assessment And Project Appraisal, Vol. 19, N° 1 (march), pp. 19 a 28.
312. SMITH S. J., WIGLEY T. M. L. and NAKICENOVIC N. RAPER S. C. B., (2000); "Climate Implications of greenhouse gas emissions scenarios"; Technological Forcasting and Social Change, vol. 65 N° 2 (october), pp. 195 a 204.
313. SOCOLOW R. y PACALA S., (2006); "Plan para estabilizar las emisiones de carbono"; Investigación y Ciencia: energía, presente y futuro, número monográfico 30 aniversario. Barcelona: Scientific American.
314. SOROS GEORGE (1999); "La crisis del capitalismo global"; Ed. Plaza y Janes, México.
315. STEWART LOCKIE, (2001); "SIA in review: setting the agenda for impact assessment in the 21st century"; Impact Assessment And Project Appraisal, Vol. 19, N° 4 (december), pp. 277 a 288.
316. STIGLITZ JOSEPH E., (2004); "El malestar en la globalización"; Ed. Taurus; México.

317. STORCH JACOBO, (2002); "Tecnología: Los inventos que cambiaron el mundo"; MUY INTERESANTE; N° 29, pp. 38 a 44; Televisa, México.
318. SUZUKI, D. and DRESSEL H. (2002); "Good news for a change: hope for a troubled planet; Soddart Publishing, Toronto, Canada.
319. TARZIÁN J., (2003); "Revisando la teoría de la firma"; *Abante*, (6), 149-177.
320. THEIL STEFAN, KASHIWAGI AKIKO, KROVATIN QUINDLEN and GALIN STEPHEN, (2006); "7 ways to save de World"; Newsweek; CXLIX, N° 5 (january 29, 2007), pp. 32 to 37; Newsweek Inc.; USA.
321. THÉRIVEL RIKI and MINAS PHILIP, (2002); "Ensuring effective sustainability appraisal"; Impact Assessment And Project Appraisal, Vol. 20, N° 2 (june), pp. 81 a 92.
322. THOMAS C. D., et al, (2004); "Extinction risk from climate change"; Nature 427, pp. 145 a 148.
323. TIETENBERG T., (2004); "Environmental Economics and Policy"; 4th edition, Pearson Adison Wesley.
324. TOLEDO VÍCTOR MANUEL, (2003); "Ecología, espiritualidad y conocimiento: de la sociedad del riesgo a la sociedad sustentable", publicado en la serie 'Pensamiento Ambiental Latinoamericano', N° 7; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe; Universidad Iberoamericana, México.
325. TOMICH THOMAS P., CHÔMITZ KENNETH, FRANCISCO HERMI, IZAC ANNE-MARIE N., MURDIYARSO DANIEL, RATNER BLAKE D., THOMAS DAVID E. and NOORDWIJK MEINE VAN, (2004); "Policy analysis and environmental problems at different scales: asking the right questions?"; Agricultural and Ecosystems & Environment, Vol. 104, N° 1 (september), pp. 5 a 18.
326. TORRES NAFARRATE JAVIER, (1999); "Introducción a la teoría de sistemas de Niklas Luhmann"; Colección "Aprende a aprender: Perspectivas en las teorías de sistemas" del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
327. TOYOTA MOTOR MARKETING EUROPE, (2002); "Recyclage des Vehicules. Europe" (consultado el 15 abril 2006 en <<<http://www.toyota-europe.com>>>).
328. TRIPODI T., (2003); "Evaluating social programs and problems: visions for the new millennium - Stewart I. Donaldson, Michael Scriven (Eds.); Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, 2003"; Evaluation and program planning, vol. 26, N° 3 (august), pp. 283 a 284.
329. TRONCOSO CALDERÓN ELÍAS, (2006); "Riesgo ambiental, sanción discrecional: *Da mihi factum, dabo tibi ius.*"; Derecho Ambiental y Ecología; año 3, N° 14 (agosto - septiembre 2006), pp. 50 a 52; Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales A.C.; México.
330. TYLER MILLAR G. JR., (2002); "Ciencias ambientales. Preservemos la Tierra", Ed. Thomson, Quinta Edición, México.

331. UNESCO - UNITED NATIONS, (2003); "El Decenio de las Naciones Unidas para la Educación con miras al Desarrollo Sostenible (Enero 2005-Diciembre 2014): Marco de referencia para un esbozo del Programa de aplicación internacional para el Decenio"; UNESCO; Consultado en <http://www.unesco.org>.
332. UNITED NATIONS, (2002); "Global Challenge, Global Opportunity: Trends in Sustainable Development"; USA.
333. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA - IZTAPALAPA, (2000); "Hermenéutica y filosofía"; IZTAPALAPA, Año 20 nueva época, N° 49 (julio-diciembre); Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, México.
334. VALLÉE ANNIE (2002); "Économie de l'environnement"; Seuil; París, Francia.
335. VÁZQUEZ-BARQUERO ANTONIO, (2002); "Desarrollo endógeno, respuesta de las comunidades locales a los desafíos de la globalización". En: "Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI"; Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM; México.
336. VEGA FRANCISCA, (2007); "Cuán verde es la moda verde"; Sección negocios/Medio ambiente; América Economía N° 340 (7 mayo), pp. 44 a 47; Nanbei Ltd., Chile.
337. VELASCO RODRÍGUEZ VERÓNICA, (2006); "Reformas legislativas en materia ecológica y de protección ambiental"; Revista Escenarios, N° 15, p. 26; Instituto Internacional del Derecho y el Estado (IIIDE), México.
338. VELEVA V. y ELLENBECKER M., (2000); "A proposal for measuring business sustainability"; Greener Management International, pp. 101 a 120.
339. VIDART DANIEL, (1986); "Filosofía ambiental: epistemología, praxiología, didáctica"; Ed. Nueva América, Bogotá, Colombia.
340. VILLARREAL R. y VILLARREAL T., (2003); "IFA: La empresa competitiva sustentable en la era del capital intelectual"; Ed. McGraw-Hill Interamericana, México.
341. VIVIEN FRANCK-DOMINIQUE, (2005); "*Le développement soutenable*" La découverte, (Colección Repères número 425); París, Francia.
342. VOS ROBERT O., (2007); "Defining sustainability: a conceptual orientation"; Journal of Chemical Technology and Biotechnology N° 82 pp. 334 a 339.
343. VOS ROBERT O., (1997); "Competing approaches to sustainability: dimensions of controversy" in Flashpoints in Environmental Policymaking: Controversies in Achieving Sustainability, ed. by Kamieniecki S, Gonzalez GA and Vos RO, pp. 1-27; State University of New York, Press, Albany N.Y., USA.
344. VOS ROBERT O., (1996); "Thinking about sustainable development: what's theory got to do with it?"; in Thinking About the Environment: Readings on Politics, Property and the Physical World, pp. 273-280, ed. by Cahn MA and O'Brien R., M.E. Sharpe, Armonk N. Y., USA.

345. WALLACE A. R., (1903); "Man's place in the universe: a study of the results of scientific research in relation to the unity or plurality of worlds"; George Bell & Sons, London, UK.
346. WALLACE SCOTT, (2007); "Amazonia: el último bastión ecológico"; National Geographic en Español; Vol. 20, N° 1 (enero); Editorial Televisa, S.A. de C.V. por contrato de licencia celebrado con National Geographic; Impreso en USA.
347. WARREN EVANS JAMES, (2006); "Governance and environmental management: director's overview"; Environmental Matters at the World Bank; Annual Review 2006, pp. 4 and 5); World Bank, USA.
348. WEHRFRITZ GEORGE and KASHIWAGI AKIKO, (2006); "Recycles this"; Newsweek; Special edition: issues 2007, p. 69; Newsweek Inc.; USA.
349. WELSH DAVID, (2007); "Fronteras: carbono subterráneo, aún más que en la atmósfera"; Conversus, núm 58, pp. 6 y 7; Instituto Politécnico Nacional, México.
350. WELLS S., (2002); "The journey of man. A Genetic Odyssey, Princeton, University Press, Princeton, USA.
351. WILSON F., (1999); "Flogging a dead horse: the implications of epistemological relativism within information systems methodological practice"; European Journal of Information Systems, vol. 8, N° 3 (september), pp. 161 a 169.
352. WILSON M, HOWCROFT D. and CORRESPONDENCE R. C., (2002); "Re-conceptualizing failure: social shaping meets IS research"; European Journal of Information Systems, vol. 11, N° 4 (december), pp. 236 a 250.
353. WILLARD A. R., SCOTT JAMMES C., (2000); "Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed"; Policy Sciences, vol. 33, N° 1 (march), pp. 107 a 115.
354. WOLFFE RICHARD, (2006); "Tonos de verde"; Newsweek en Español, vol. 11, N° 32, p. 2 14 agosto 2006; México.