

41061



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES**

**ARAGÓN**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION**

**LA INFORMATICA EDUCATIVA FRENTE AL TERCER MILENIO**  
En busca de una propuesta de resignificación y construcción  
para esta disciplina científica, en la era de la información y del  
conocimiento.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRA EN ENSEÑANZA SUPERIOR  
**P R E S E N T A:**  
LIC. CLAUDIA MARINA VICARIO SOLORZANO

ASESORA: MTRA. AGUSTINA SUSANA LIMON Y SANDOVAL



FES Aragón

m 346409

MEXICO 2005.



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.

A LOS EDUCADORES  
DEL TERCER MILENIO

# ÍNDICE

<b>RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS.....</b>	<b>iii</b>
FIGURAS.....	iii
TABLAS.....	iv
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1. LA INFORMÁTICA EDUCATIVA COMO OBJETO DE ESTUDIO.....</b>	<b>8</b>
PUNTO DE PARTIDA: ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	9
PROBLEMA CENTRAL.....	17
SUPUESTO HIPOTÉTICO.....	18
OBJETIVOS.....	19
OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	21
INTERROGANTES DE ESTUDIO.....	22
LÍMITES Y CONSIDERACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
<b>CAPÍTULO 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>29</b>
A. ERA INFORMÁTICA Y EDUCACIÓN.....	32
B. INFORMÁTICA Y ENFOQUE INFORMÁTICO.....	101
C. LA NUEVA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA EN EL ANÁLISIS Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA.....	140
<b>CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO, DATOS Y RESULTADOS DEL ESTUDIO... 162</b>	<b>162</b>
METODOLOGÍA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	163
DISEÑO DEL ESTUDIO.....	165
RECOPIACIÓN DE DATOS.....	176
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	179
RUMBO A LA FUNDAMENTACIÓN DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA.....	203
<b>CAPÍTULO 4. LA INFORMÁTICA EDUCATIVA, SU CONSTRUCCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN.....</b>	<b>209</b>

APROXIMACIONES INICIALES A UNA MATRIZ FILOSÓFICA DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA .....	210
EL INFORMÁTICO EDUCATIVO .....	233
DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA A LA INFORMÁTICA EDUCATIVA .....	242
<b>CAPÍTULO 5. DE LA APLICACIÓN DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA.....</b>	<b>246</b>
INVESTIGACIÓN SOBRE INFORMÁTICA EDUCATIVA .....	247
FORMACIÓN DE INFORMÁTICOS EDUCATIVOS .....	250
FORMULACIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICO EDUCATIVOS .....	256
AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE (AVA) .....	262
DESARROLLO DE CONTENIDOS INFORMÁTICOS EDUCATIVOS.....	272
A MANERA DE CIERRE.....	280
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>282</b>
CONSECUENCIAS Y DETERMINACIONES .....	284
RESULTADOS, APORTACIONES Y NUEVAS FRONTERAS.....	285
LA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN .....	288
MENSAJE FINAL .....	289
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>290</b>
BIBLIOGRAFÍA .....	290
SITIOS WEB.....	294
<b>ANEXOS .....</b>	<b>300</b>
ANEXO 1. CUESTIONARIO.....	301
ANEXO 2. GUÍA DE ENTREVISTA .....	302
ANEXO 3. MEMORIAS DE ENTREVISTAS .....	303
ANEXO 4. ASIGNATURAS DE LA OFERTA EDUCATIVA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA ANALIZADAS .....	304
ANEXO 5. PORTADA DEL MATERIAL DEL DIE-CESE .....	307
ANEXO 6. PROGRAMA ACADÉMICO DEL DIPLOMADO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA DEL IMESE .....	308
ANEXO 7. ALGUNOS PRODUCTOS DEL DIE-CESE.....	312

# RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS

## FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
1	Cuadro de los Marcos Teórico y Referencial	32
2	Las Olas de Cambio de Toffler	39
3	Convergencia Informática y Genómica	52
4	Tabla de olas tofflerianas	52
5	Ejes civilizatorios vs. Olas	53
6	Componentes Estructurales de la Era Informática	55
7	Ciencias Cognitivas (Howard Gardner)	62
8	Distribución de usuarios de la red a enero del 2000	78
9	Distribución de usuarios de la red a diciembre del 2002	78
10	El Enfoque Informático según la REDI	119
11	Factores básicos del Desarrollo Informático de acuerdo a REDI	125
12	Ámbitos del Desarrollo Informático de acuerdo a la REDI	128
13	Basamentos de la Construcción Individual y Social según REDI	131
14	Premisas de Evolución de acuerdo con REDI	133
15	Elementos Críticos para la Formulación de Proyectos de Desarrollo Informático ( REDI-SOMECE)	135
16	La Educación y su función académica, motor del cambio	137
17	Corpus de una disciplina de acuerdo con Galindo Soria	152
18	Interdisciplinariedad desde la perspectiva de Galindo Soria	161
19	Encuestados por evento	180
20	Encuestados nacionales e internacionales	181
21	Localidad de origen de los encuestados	181
22	Género de los encuestados	182
23	Funciones educativas de los encuestados	182
24	Maestros Encuestados	183
25	Racionalidad preponderante	184
26	Nivel del discurso	185
27	Tipo de discurso de acuerdo al perfil	186
28	Racionalidad en el tiempo	187
29	Dimensiones epistémicas en la conceptualización	193
30	Ámbito disciplinar desde donde se estructura el concepto	194
31	Líneas curriculares en porcentaje	201
32	Algunas manifestaciones de la Informática Educativa	204
33	Ejemplo de un microespacio de problema de la IE	213
34	Interdisciplinariedad en la IE	216
35	Dimensiones de la IE	217
36	Dimensión Teórica de la Informática Educativa construida desde las dimensiones teóricas de la Informática y la Pedagogía	218

37	Dimensión Técnico – Metodológica de la Informática Educativa construida desde las dimensiones técnico-metodológicas de la Informática y la Pedagogía	218
38	Dimensión Tecnológica de la Informática Educativa construida desde las dimensiones tecnológicas de la Informática y la Pedagogía	219
39	Marcos teóricos de la Tecnología Educativa	221
40	Tecnología Educativa según Bartolomé Pina	225
41	Usos de la computadora en la educación	230
42	TE y CE como subespacios de la IE	232
43	Portal GIIE	250
44	Espacios para el aprendizaje de un aula virtual	264
45	Prototipo de aula virtual Conalep	271
46	Página principal del contenido básico sobre Informática Educativa	274
47	Mapa conceptual del contenido básico sobre Informática Educativa	275
48	Sección de actividades de aprendizaje del contenido básico sobre Informática Educativa	275
49	Página principal del contenido para Ingeniería del Conocimiento	276
50	Desarrollo del contenido sobre Ingeniería del Conocimiento	277
51	Ejemplo de evaluación del contenido sobre Ingeniería del Conocimiento	277
52	Ejemplo de actividad del contenido sobre Ingeniería del Conocimiento	278
53	Página principal del contenido para Estructura de Datos	278
54	Mapa conceptual del contenido sobre Estructura de Datos	279
55	Ejemplo de productos de aprendizaje del contenido sobre Estructura de Datos	279

## TABLAS

Tabla	Descripción	Página
1	Estructura de análisis para el concepto de Informática Educativa	169
2	Estructura de análisis para el perfil de un Informático Educativo	171
3	Estructura de análisis para el perfil de un Informático Educativo	173
4	Universo de Trabajo	174
5	Técnicas e Instrumentos de Investigación	175
6	Base de Cuestionarios Integrada	177
7	Base de Entrevistados	178
8	Base de Programas	179
9	Conceptualización más generalizada de la Informática Educativa	188
10	Para qué educativo identificado en el estudio	189
11	Naturaleza epistémica de las concepciones	191
12	Dimensiones epistémicas en la Conceptualización (Objeto)	195
13	Dimensiones epistémicas en la Conceptualización (Problema)	195

14	Dimensiones epistémicas en la Conceptualización (Fin último)	195
15	Programas analizados	197
16	Especialistas entrevistados	198
17	Concepto de informático educativo de acuerdo a los especialistas	198
18	Perfil general de un informático educativo	199
19	Conocimiento, habilidades y actitudes básicas en un IE	199
20	Líneas curriculares encontradas	200
21	Asignaturas relativas a la línea curricular de Informática Educativa	201
22	Programa académico de la Maestría en Informática Educativa propuesto al IPN en el año 2000	256
23	Tipos de contenidos educativos	273



# INTRODUCCIÓN

Desde finales de los años 80's han proliferado en los escenarios educativos, un conjunto de términos y productos, principalmente de carácter tecnológico, cobijados por la llamada *Informática Educativa*. Entre ellos nos podemos encontrar, por ejemplo: *el Software Educativo*, *el Cómputo Educativo*, *la Robótica Didáctica* y ahora también, *la Educación Virtual* y a *Distancia*<sup>1</sup>.

El origen, impacto y alcances de tales expresiones no han sido suficientemente desentrañados en forma comprensiva. No obstante, las comunidades académicas nos encontramos ya trabajando o transformando nuestros entornos educativos en diferentes formas como por ejemplo: creando o reestructurando planes y programas de estudio para incorporar asignaturas o temas relativos al cómputo, habilitando en las escuelas laboratorios informáticos, acudiendo a cursos de capacitación y formación en el uso de tecnologías de información y comunicación, participando en la producción de materiales digitales o brindando asesorías desde cursos en línea.

Así, se nos imponen nuevas formas de educación, aún sin entender todas las dimensiones que atraviesan el fenómeno y con ello, restando nuestras posibilidades de intervención<sup>2</sup>. Empujándonos, poco a poco, a escenarios

---

<sup>1</sup> Basta revisar el estado del conocimiento de la investigación educativa mexicana de finales de los ochenta a principios de los noventa. Ver Rueda, Mario. *Procesos de Enseñanza y Aprendizaje I*. La investigación educativa en los ochenta perspectivas para los noventa. México, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C., 1995. pp 123-179.

<sup>2</sup> En México, por ejemplo, el desarrollo informático es una de las prioridades plasmadas en los planes nacionales principalmente desde mediados de los noventa, a partir de los que se ha establecido la estrecha relación de esta línea de acción, con el correspondiente Programa de Desarrollo Educativo. Sin embargo, vale la pena señalar que las estrategias se han orientado principalmente al equipamiento y la capacitación para el uso de las tecnologías informáticas, dejándonos como país a cientos de kilómetros de las estrategias que han impactado en forma más que efectiva en otros países. Tal es el caso del

educativos cada vez más virtuales, donde la existencia de contenidos digitales y el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) de corte multimedia y distribuido parecen naturales para fines escolares, académicos y/o de investigación. Ya que se nos ha hecho creer que el no hacerlo es un síntoma de franco rezago educativo, tecnológico, histórico – social y por supuesto político – económico; tanto para las personas y las instituciones, como para los países. En contraste, algunos permanecen en las orillas de una brecha digital y de conocimiento que otros van haciendo más honda.

Para algunos teóricos del campo de lo social, estos hechos educativos son sólo el reflejo de un fenómeno mucho más grande y complejo que se está dando en forma acelerada y global en este fin y principio de siglo: el paso hacia *la Era de la Información y del Conocimiento*, cuyos orígenes parecen remontarse a principios de siglo XX y despuntar a mediados del mismo, en paralelismo con la Segunda Guerra Mundial. Un fenómeno en el que la Informática juega un papel preponderante<sup>3</sup>.

Pero la Informática a la que nos referimos en este documento, no es la que se confunde con Computación, sino una disciplina que se ocupa del estudio y manejo de la información. Un área que nos esta permitiendo tener transmisión y procesamiento de datos en forma digital, de un punto a otro del globo terrestre; posibilitando entramar redes humano – cognitivas, dinámico – evolutivas, en las que los procesos sociales humanos se manifiestan en formas antes desconocidas por todos nosotros.

---

actual proyecto e-México y la mesa correspondiente a la e-Educación en el marco del cual miles de maestros y maestras se encuentran en sus márgenes, incluso desconociendo por completo la existencia del proyecto.

<sup>3</sup> Basándonos en la Teoría de Olas de Alvin y Heidi Toffler. Ver Toffler, Alvin y Heidi. *La Creación de una nueva civilización: La política de la tercera ola*. México, Plaza y Janés. 1995. 145 pp. Cabe considerar que esta revolución, también llamada Revolución Informática, constituye el paso de la Modernidad a la Posmodernidad, analizada por los campos sociológicos actuales. Así como la continuación del proyecto neoliberal, con lo que se explicaría el fuerte consumismo tecnológico - informático que se ha originado.

En consecuencia, el proceso de investigación que reporta este trabajo parte de la premisa de que la educación de principios de siglo esta cambiando sus fines y sus formas, abriéndose a posibilidades antes siquiera exploradas. Pero también que está enfrentado desafíos muy concretos entre los que se encuentran los técnico - académicos, los de carácter cultural y los que pertenecen al ámbito epistémico.

Los primeros orientados básicamente a la necesidad de dar con las mejores formas de incorporación, uso y aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicación, que permitan dar respuesta a las demandas masivas de educación, así como a los retos que plantea la globalización; en donde se apela por la diversidad y la individualidad al mismo tiempo.

Los segundos, atendiendo a la *cultura informática* que se desarrolla entorno a las nuevas sociedades y que incide, de manera determinante, en los objetivos educativos, perfiles y oferta educativa requeridos.

Por su parte, los terceros, que se derivan de los anteriores, y que nos exigen nuevas teorías, modelos, metodologías y técnicas educativas *ad hoc* con tales escenarios.

Por ello, es urgente que los actores de la educación de estos tiempos, nos comprometamos nuevamente con nuestra función social y asumamos la responsabilidad de participar en la planeación y construcción de los basamentos de la educación del tercer milenio; no sin antes comprender nuestro aquí y ahora como el gran momento histórico de transición social del que somos partícipes, para poder orientar a las nuevas generaciones.

Desde esta perspectiva, la investigación propone que la *Informática Educativa* puede perfilarse, en forma natural, como la disciplina que desentrañe todos estos aspectos, dando sustento a cualquier hecho o acto educativo propio de la Era Informática.

Sin embargo, existe la limitante de que, hasta el momento, parece constituirse exclusivamente de herramientas tecnológicas, careciendo de una fundamentación teórica que le dé cuerpo como área y la oriente a los propósitos antes expuestos y no sólo la reduzca al uso de las tecnologías informáticas en la educación.

Ya que es triste darnos cuenta que, a pesar de sus bondades, prácticamente no existe un esfuerzo consistente que permita su fundamentación, conceptualización y consolidación; por el contrario, los esfuerzos se han orientado casi exclusivamente al uso de *productos*, no siempre adecuados para los procesos educativos, con lo cual propiciamos que esta área se quede al nivel de las aplicaciones, restringiendo su espacio a tal extremo que únicamente se centre en resolver problemas operativos y jamás llegue a atacar los niveles sustantivos de la interdisciplina como podrían ser: la modelación informática del aprendizaje y de los procesos cognitivos.

Así, resulta necesario y quizás hasta urgente presentar un modelo que describa, explique e interprete a la *Informática Educativa*. Que nos plantee qué es en realidad, cómo se constituye como disciplina científica. Que analice cuáles son sus posibilidades. Que nos permita dimensionar los alcances y limitantes como fenómeno desde diferentes contextos teóricos. Presentándonos algunas experiencias concretas en relación al área y reflexiones sobre las implicaciones educativo - sociales de ésta, para que nos

sea posible entramar un bosquejo de la presencia del binomio Informática y Educación en este milenio.

Este trabajo de investigación – construcción, nace entonces de la *urgencia* de propuestas críticas que solicita la *Informática Educativa* para salir de su *marasmo tecnológico*, a fin de perfilarse de manera certera como la disciplina que ayude a enfrentar los retos educativos de nuestros días, de un modo más congruente e integral con la propia cultura social que la crea y de la cual debe ser constructora: la cultura de la Era Informática.

Por ende se enmarca en el contexto de algunas de las principales propuestas teóricas del presente, ofreciendo un espacio donde verter las problemáticas y tendencias educativas, para mezclarlas con alternativas informáticas a la luz de esta nueva era; y brindarles enfoques de solución para el nuevo milenio.

Este es entonces el proyecto de investigación que se abordará en los siguientes capítulos. Justificado con la ausencia, al menos hasta donde las investigaciones documentales y empíricas arrojaron desde 1987 a la fecha<sup>4</sup>, de una propuesta que de orden y sentido a la Informática Educativa y sus manifestaciones actuales: teorías, tecnologías, técnicas e instituciones cobijadas bajo este nombre; pero sobretudo, que al estilo de la cibernética, no sólo ordene esa aparente *entropía* (desorden) de ésta disciplina, al menos en un sentido general; sino que le permita configurarse con nuevas posibilidades.

---

<sup>4</sup> Como elemento de sustento al supuesto empírico, se realizó una consulta abierta durante el XVIII Simposio Internacional de la SOMECE realizado en el 2002 y el Congreso de Informática 2000 en la ciudad de la Habana, en el que las respuestas a la pregunta ¿Qué entiende por Informática Educativa?, evidencian la visión centrada en la tecnología de aquellos especialistas, tomadores de decisiones y entusiastas que participan en este foro. Así mismo se organizaron los primeros Coloquios de Informática Educativa en el mes de abril del 2002, en donde se puso sobre la mesa dicha discusión. La información correspondiente será presentada en forma detallada dentro de la investigación en el capítulo 3.

El desarrollo del trabajo inicia con el encuadre de la investigación en el capítulo 1, que permitirá dar cuenta del problema, el objeto, el objetivo, los supuestos hipotéticos y los límites o vicios de la misma antes de su abordaje para, en su caso, borrar falsas expectativas en torno al mismo.

En el capítulo 2, comienza el recorrido hacia la búsqueda de la matriz filosófica de la *Informática Educativa*, a partir de plantear tres herramientas de interpretación indispensables para el proceso de resignificación a través de conocer:

- a) Las características y desafíos de la educación que nos plantea la Era de la Información y el Conocimiento como civilización en construcción, de acuerdo con las teorías de Alvin Toffler, Manuel Castells y Guillermo Marín.
- b) La Informática y el enfoque informático desde la perspectiva de la Red de Desarrollo Informático.
- c) La estructuración y desarrollo de una disciplina científica de acuerdo con el modelo de Tomas Kuhn y las consideraciones de Paul Feyerabend y Fernando Galindo Soria.

Con tales herramientas, en el capítulo 3 se confrontan las creencias más generalizadas en torno al fenómeno a partir del trazado de un estudio, el acopio y el procesamiento de los datos del mismo buscando evidenciar el reduccionismo tecnológico en el que ha caído la Informática Educativa, así como sus vacíos e inconsistencias epistemológicas, a través de conocer:

- 1) Qué entienden los principales actores por Informática Educativa,
- 2)Cuál es el perfil más generalizado de un informático educativo de acuerdo con los especialistas y los programas académicos, y
- 3) Cuáles son los ejes curriculares en que se sustenta actualmente la formación de los informáticos educativos.

A partir de ahí, el esfuerzo de resignificación de este trabajo de investigación y en particular del capítulo 4 se conjugó en la construcción de la matriz filosófica que presenta el objeto de estudio, campo de problema, paradigmas y lógica de estructuración de las dimensiones del cuerpo teórico de la Informática Educativa. Señalando también sus diferencias con la Tecnología Educativa y el Cómputo Educativo. Esfuerzo que incluyó la resignificación de la figura del educador; ahora concebido, por circunstancia socio histórica, como el informático educativo por excelencia.

Finalmente, en el capítulo 5, se busca cerrar la investigación aportando experiencias y productos sustentados en la matriz filosófica propuesta. Así podremos asomarnos a la investigación, el desarrollo curricular, el desarrollo de contenidos, el impulso a las comunidades y la configuración de espacios heurísticos concebidos a partir de este imaginario denominado *Informática Educativa frente al tercer milenio*.

# **CAPÍTULO 1. LA INFORMÁTICA EDUCATIVA COMO OBJETO DE ESTUDIO.**

Cualquier investigador tiene un compromiso social que consiste no sólo en dar cuenta de sus resultados de investigación, sino también en dejar las huellas que siguió durante su expedición tras el conocimiento, para que éste pueda ser continuado o en su caso juzgado por otros investigadores.

Por ello, en este primer capítulo se sintetiza el encuadre de la investigación que permitirá dar cuenta de los límites de la misma antes de su abordaje y, en su caso, borrar falsas expectativas en torno al trabajo. En él se muestra la perspectiva de la autora comenzando por la problematización, hasta el trazo del objeto de estudio y la definición del objetivo.

Cabe resaltar que, por el tipo de investigación, no se maneja una hipótesis susceptible a comprobación; sino, un supuesto hipotético que se busca tensar a lo largo de ésta.

De este modo, y principalmente apoyados en la guía de Umberto Eco<sup>5</sup>, Roberto Hernández Sampieri<sup>6</sup> y Juan Luis Hidalgo<sup>7</sup>, se perfiló esta investigación pensando en los millones de educadores, educadoras, alumnos y alumnas que se encuentran en la dinámica de los procesos de enseñanza y aprendizaje alrededor de la interculturalidad del mundo. Pero el mensaje se dirige, primordialmente, hacia las comunidades científicas y académicas que construyen los modelos y teorías que más tarde usarán los tomadores de decisiones en la política educativa de hoy.

---

<sup>5</sup> Véase Eco, Umberto. *Cómo se hace una tesis*. España, Gedisa, 2000. 233pp.

<sup>6</sup> Véase Hernández, Sampieri Roberto y otros. *Metodología de la Investigación*. México, Mc.Graw Hill, 2003. Tercera Edición. 705 pp.

<sup>7</sup> Véase Hidalgo, Juan Luis. *Investigación Educativa, una estrategia constructivista*. México, Castellanos Editores, 1997. pp.53-57.



## **PUNTO DE PARTIDA: ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN**

*"Pienso que la mayoría de nosotros sabemos lo que está ocurriendo en el mundo - la amenaza de la guerra, de la bomba nuclear, las muchas tensiones y conflictos que han ocasionado nuevas crisis. Me parece que, para enfrentarse a estos retos, se necesita una cualidad de mente por completo distinta. Una mente que no sea especializada, que no se adiestre tan sólo en la tecnología, que no busque mera prosperidad, sino que pueda encarar los retos adecuadamente, de manera total. Y me parece que este es el sentido de la educación, la verdadera función de una escuela".*

*Krishnamurti*<sup>8</sup>.

Los educadores apasionados del futuro, imaginan constantemente la sociedad del mañana como un escenario que puede trascender las secuelas del progreso y sus crisis sociales, y se preguntan sobre la forma en la que, como maestros del siglo XXI, podemos ser protagonistas de la historia que nos llevará hasta esos escenarios en este milenio.

Para ellos la Educación en sí misma, abre una ventana hacia la posibilidad de incidir en la realidad desde dicha trinchera. Tal como lo señalan los antiguos pensadores de lo pedagógico quienes refieren que en la educación

---

<sup>8</sup> Krishnamurti. *La Educación*. México, Árbol Editorial. 1998, p.86.

se entrecruzan el obrar del individuo y el de la sociedad, de lo que se deriva su función y necesidad social<sup>9</sup>.

Por otro lado, en el ámbito de las Ciencias Sociales existe una particular inclinación por atravesar los discursos; es decir, por el tipo de pensamiento comprensivo; ya que, como apunta Paulo Freire en su trabajo sobre *Política de la Educación*, según nos refiere Giroux, "cualquier texto refleja la forma en que su autor se enfrenta al mundo."<sup>10</sup>

En estos sentidos, vale la pena proveer al lector y al investigador que se aproxime a este trabajo, de elementos que le posibiliten una comprensión de las condiciones socio - históricas que orillaron su construcción.

Con base en tales supuestos, es posible afirmar que, en el fondo de esta investigación, que es en sí misma un proyecto de construcción o quizá de reconstrucción de conocimiento, subyace parte de la historia de su autora y de sus grupos sociales; de sus intereses, sus frustraciones y hasta sus obsesiones.

Es el reflejo de la búsqueda de una propuesta educativa desde el enfoque de formación de la que realiza la investigación: el enfoque de un *informático educativo*. A partir de reconocer la relación indisoluble entre la investigación y la práctica, para entenderse como una educadora comprometida con su momento histórico ante la posibilidad de comprender e intervenir en su propia realidad educativa, que en este caso se circunscribe en los límites de la llamada: *Informática Educativa*.

---

<sup>9</sup> Dewey consideraba que la educación es la liberación de las capacidades individuales en crecimiento progresivo dirigido a fines sociales, mientras que Otto Ernst pensaba que es el desarrollo planeado de un sujeto en la interacción de la sociedad. Así mismo Durkheim afirmaba que la educación es la acción ejercida por las generaciones adultas sobre las que todavía no están maduras para la vida social.

<sup>10</sup> Véase Giroux, Henry A. *Los profesores como intelectuales*. España, Paidós. 1990. 135 pp.

Se trata, además, de una investigación que pertenece a todos, pero principalmente a los pioneros del área. Un proyecto que se reabre en las mentes de quienes formularon las primeras interrogantes, pero que no tuvieron más remedio que dejarlas de lado para enfrentar los grandes retos que, en la dimensión de lo concreto, trajo consigo el paso hacia la *Tercera y Cuarta Olas*.

En estas circunstancias, se hace un esfuerzo por poner sobre la mesa las grandes contradicciones, vacíos y extravíos de orden teórico - conceptual en el ámbito de acción de la disciplina llamada: *Informática Educativa*. Evidenciando, así mismo, la gran necesidad de dar claridad epistémica a dicha área del saber en cuanto a sus fundamentos teóricos; así como a sus perspectivas y posibilidades en la Era Informática.

Todo ello procurando hacer uso de algunos elementos de una lógica genealógica-arqueológica al estilo de Nietzsche<sup>11</sup> y de Foucault<sup>12</sup>, o más propiamente dicho, desde el *método de la sospecha* en lo que se refiere a develar tales confusiones, ausencias, limitaciones y sobretodo sus posibilidades. Para después *articular una propuesta que la resignifique desde la estructura de un modelo con rasgos de la filosofía de la ciencia moderna de Kuhn*.

---

<sup>11</sup> Para Nietzsche la genealogía es la búsqueda del origen de nuestras ideas o más propiamente de nuestros prejuicios. La genealogía se ocupa con rigor escrupuloso de los azares de los comienzos y descubre que detrás de las cosas hay algo muy distinto de lo que aparece a simple vista. La genealogía no es un método genético que reconstruya la realidad última del objeto a partir del registro de las distintas etapas de un desarrollo, sino que es por el contrario un método analítico, el cual permite captar un origen y su devenir. Ya que la génesis de una cosa y su utilidad final, son cuestiones radicalmente diferentes. Ver Nietzsche, Friedrich. *Genealogía de la moral*. España, Mestas ediciones. 2001. pp. 11-26.

<sup>12</sup> El método arqueológico-genealógico de Foucault recupera lo excluido adrede y ese recuperar lo olvidado adrede es la clave interpretativa desde la cual podemos entender nuestra propia historia. La arqueología de las ciencias humanas propone ver las censuras y los problemas que están en el origen de las ciencias. Pone de manifiesto el doble sentido de toda aparición del discurso científico. Lo que en la arqueología nos importa delimitar es el margen, lo negativo, la exclusión de elementos que son importantes en el discurso. Las prácticas que conlleva ese discurso (sobre todo el discurso científico) van unidas al concepto de disciplina, al concepto de fuerzas socializadoras, a la voluntad de sistema. Ver Foucault, Michel. *La Arqueología del Saber*. México, Siglo Veintiuno Editores, 2003. pp. 227-355.

Pero la genealogía que se propugna en este trabajo no es un complaciente ejercicio historicista de *nostalgia retrospectiva* de la *Informática Educativa*. Por el contrario, nos reclamamos seguidores de una historia crítica que ajusta cuentas con el pasado.

La intención en realidad nos precisa, desembarazarnos de la historia que nos han contado acerca de la *Informática Educativa*. Significa practicar una suerte de socio-análisis, a modo de fármaco contra la desmemoria, que nos permita efectuar una genealogía de los problemas del presente en dicha área y una disección reflexiva de nuestras propias razones para resignificarla. Es obligarnos a *pensar históricamente*, lo que implica comprometerse, de algún modo, en una especial tarea de desvelar la socio-génesis de los sistemas de verdad que nos afectan como docentes, como críticos sociales y como ciudadanos.

Por tanto, la indagación genealógica realizada implica una particular relación entre pasado, presente y futuro. Atravesada, en todo momento, por el afán emancipador que se sustenta en una esperanza de una vida mejor. De lo que se infiere que esa *mirada genealógica* exige simultáneamente problematizar el presente y *pensar históricamente*.

Como nos invita Foucault, esta clase de historia adquiere, frente a la historia oficial, la figura de una contramemoria encargada de resaltar las discontinuidades, las contradicciones y lo mudable de todo lo humano.

*Pensar históricamente* la *Informática Educativa* equivale, entonces, a rescatar, genealógicamente hablando, el valor de presente y de futuro de tal disciplina.

Así, con esta aproximación hacia una sociología crítica de la Informática Educativa vale la pena profundizar un poco en el contexto histórico del problema, haciendo una breve semblanza de lo que parecieran ser los orígenes de la misma en el discurso oficial.

Consideremos, entonces, que algunos estudiosos remontan el origen de la misma a principios del siglo XX con la educación programada de Skinner, cuando sistematizó el uso de un invento del maestro de psicología S.L. Pressey, quién por primera vez usó una máquina como apoyo al aprendizaje. Esta era una máquina autocorrectora, la *Pressey Drum Tutor*, que, se decía, podía medir a través de diferentes pruebas basadas en el principio de preguntas de opción múltiple, la cultura e inteligencia de un alumno<sup>13</sup>.

Décadas más tarde, y a partir del auge de las computadoras personales (PC's) en el mundo, se facilitó el uso y la producción del llamado software educativo, programas de computadoras orientados al apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje, que definitivamente en un inicio se inspiró en la enseñanza programada.

Actualmente, la participación de la Informática en la Educación se ha extendido por todo el mundo, pero principalmente al nivel de uso de sus herramientas tecnológicas, en lo que hemos denominado: tecnologías de la información y comunicación (TIC) para la educación, y entre las que se encuentran todas las herramientas que permiten manejar información como

---

<sup>13</sup> Pressey descubrió un aumento en la eficiencia del aprendizaje con el apoyo de su máquina, pero es Skinner quien consolida el hallazgo ante la comunidad científica con su llamada "máquina de enseñar", en donde combinó el principio de la máquina de Pressey con las técnicas de Watson para la exploración de la psicología humana, en lo que ahora conocemos como psicología del conductismo, representada por la expresión estímulo - respuesta - refuerzo. La máquina de Skinner, a diferencia de la de Pressey, sugería la respuesta en la pregunta y no utilizaba opciones. Entre los logros más conocidos de la llamada enseñanza programada están el sistema PLATO y el sistema SÓCRATES.

son: computadoras, televisores, videocaseteras, micrófonos, videocámaras, modems, scanners, impresoras y por supuesto Internet; así como productos de software como programas para producción de material educativo multimedia y para creación o administración de los currícula virtuales y a distancia.

Así mismo, se han creado diversos organismos nacionales e internacionales interesados en participar en todo lo relacionado a este tema o temas afines, tal es el caso de la SOMECE<sup>14</sup> (Sociedad Mexicana de Computación en la Educación), la RIBIE<sup>15</sup> (Red Iberoamericana de Informática Educativa), la ISTE<sup>16</sup> (International Society for Technology in Education) y la ADIE<sup>17</sup> (Asociación Latinoamericana de Informática Educativa); entre otras. Todas ellas agrupaciones que promueven la divulgación e investigación sobre los tópicos de la *Informática Educativa* y abren espacios de discusión (congresos, coloquios, seminarios, entre otros) acerca de dicha área del saber humano.

No obstante lo anterior, hasta la fecha, la disciplina *Informática Educativa* se ha mantenido en el nivel de solución del problema: *¿Cómo aplicar la Informática a la Educación*, para apoyar el proceso educativo y resolver los problemas en este ámbito?<sup>18</sup>, y aún en este caso mantiene enormes carencias y equivocaciones, ya que la Computación es la que, predominantemente, ha sido incorporada masiva y anárquicamente en el sector educativo como en otros sectores como el productivo, administrativo y

---

<sup>14</sup> Para mayor información visitar el sitio <http://www.somecc.org.mx/bsalin/index.php> (junio del 2005).

<sup>15</sup> Para mayor información visitar el sitio <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/pt/index.asp> (junio del 2005).

<sup>16</sup> Para mayor información visitar el sitio <http://www.iste.org/> (junio del 2005).

<sup>17</sup> Para mayor información visitar el sitio <http://www.uclm.es/educa/adie/> (junio del 2002).

<sup>18</sup> En general para testimoniar la presencia del binomio Informática y Educación en sus dimensiones multi, inter y transdisciplinar. bástara sólo con asistir a cualquier congreso informático o educativo, revisar las publicaciones del último año en ambos campos; así como la oferta de cursos, diplomados y posgrados en reconocidas instituciones orientadas a temas educativos, informáticos o computacionales; o simplemente con hacer una búsqueda en la red con ambas palabras como llave. En todos los casos nos encontraremos con múltiples manifestaciones del binomio, a través de diferentes propuestas teórico – tecnológicas. En estas manifestaciones se observará, reiterativamente, que la Informática Educativa se ha aplicado en el espacio del problema educativo al nivel más elemental de una disciplina; es decir como herramienta, y casi nunca desde el nivel de los principios, teorías o metodologías de un campo.

cultural; confundida con la Informática. Y como lo señala la Maestra Gabriela Riquelme en su tesis de grado *Informática y métodos de diseño de productos informáticos computacionales* (México, 1995), "Esta situación revela la existencia de tendencias a la apropiación acrítica e irreflexiva de una tecnología que, asimilada y desarrollada creativamente, podría jugar un papel de primer orden en el desarrollo del país."<sup>19</sup>.

A los ojos de la Maestra Riquelme, "La Informática Educativa es una de las áreas que con mayor urgencia requiere de propuestas y soluciones que la rescaten de la "farsa tecnológica" en que hoy se encuentra inmersa[...]" ya que para ella "[...] la cuestión no presentaría tantos problemas si se hubiera planteado la introducción de la Informática a la educación desde un punto de vista crítico, serio, tratando primero de integrar a las organizaciones educativas al entorno informático denominado Cultura Informática, para lograr que éstas actúen como sujetos y no como objetos de la tecnología informática. Por el contrario, la Informática se introdujo en la educación de una manera "desnaturalizada" y "despersonalizada", de tal suerte, que no guarda ninguna conexión con lo que en realidad es esta disciplina"<sup>20</sup>.

En las conclusiones del mencionado trabajo, la Maestra establece que: "la solución de esta problemática requiere de múltiples estrategias que lejos de ver a la Informática en términos de: computación, fabricación de software, planteamientos en términos de procesamiento de información, modifiquen la orientación de sus ofertas hacia los procesos de construcción y representación del conocimiento, hacia la informatización de la sociedad para formar personas críticas e informadas que puedan dar a conocer y manejar todas las posibilidades y limitaciones de la tecnología informática."...

---

<sup>19</sup> Riquelme, Gabriela. *Tesis: Informática y métodos de diseño de productos informáticos computacionales*. México, IPN-PESTyC ( Proyecto de Estudios Sociales, Tecnológicos y Científicos). 1995. p. 6.

<sup>20</sup> *Ibid.* p.7.

y agrega, "...la utilización de la Informática en la Educación debe articularse con teorías de la educación y el desarrollo psicológico, ajenas al pragmatismo y discurso de la efectividad tan en boga, pues se corre el riesgo de quedar atrapados en una eficiencia, que no demuestra aún sus bondades en el terreno de los hechos."<sup>21</sup>

Este trabajo de investigación – construcción, nace entonces de la *urgencia* de propuestas críticas que solicita la *Informática Educativa* para salir de su *marasmo tecnológico*, a fin de perfilarse de manera certera como una disciplina que ayude a resolver los problemas educativos de un modo más congruente e integral con la propia cultura social que la crea y de la cual debe ser constructora: la cultura de la Era Informática y de una sociedad basada en información y conocimiento.

Por ende se enmarca en el contexto de algunas de las principales propuestas teóricas del presente, ofreciendo un espacio donde verter las problemáticas y tendencias educativas, para mezclarlas con alternativas informáticas, a la luz de esta nueva era y brindarles nuevos enfoques de solución para el milenio.

---

<sup>21</sup> Ibid nota 19. p.86.



## **PROBLEMA CENTRAL**

En síntesis, el problema central quedaría explicitado como sigue:

La presencia de la Informática y la Educación en los escenarios presentes y futuros es determinante para el sustento y la conformación de las nuevas sociedades.

Frente a los efectos del nuevo orden social contamos ya con propuestas pedagógicas que recuperan y dan sentido a las principales problemáticas y desafíos de principios de siglo.

Sin embargo, la penetración de la Informática en el ámbito educativo se ha hecho de una manera indiscriminada, orientándola principalmente hacia la incorporación acrítica de las llamadas tecnologías de información y comunicación. Lo que está modificando los fines y las formas de educar, atentando contra las principales filosofías educativas transformadoras de nuestro tiempo.

Por ello es urgente repensar a la Informática Educativa de modo que pueda dar respuesta a los desafíos de la educación del Tercer Milenio.

De hecho, la Informática Educativa puede perfilarse como la disciplina que desentrañe y de sustento a los fenómenos, hechos y actos educativos propios de la Era Informática, pero

para ello es conveniente resignificarla y fundamentarla, a modo de que salga del marasmo tecnológico a que ha sido reducida, e incorpore los elementos informáticos y educativos más prometedores, con relación a un interés transformador de la realidad.

¿Cómo debiésemos concebir a la Informática Educativa para que ésta se convierta en una de las principales propuestas disciplinares y de transformación para el tercer milenio?

### **SUPUESTO HIPOTÉTICO**

Cabe señalar que, nunca como ahora nos encontramos tan cerca de la necesidad de alcanzar comprensiones profundas en relación con la Informática y a la Educación, pero también en torno a este tiempo (realidad histórico-social) y al papel que como educadores podemos interpretar en los próximos acontecimientos de la humanidad, desde este binomio.

Este proyecto refleja la firme convicción de como la mirada informático educativa, es la mirada poderosa de un educador en el inicio del siglo; del orden y el desorden del nuevo sistema social.

Por ello es preciso compartir este enfoque con los actores educativos presentes y futuros a fin de que intentemos encontrar más fácilmente nuestro lugar en el nuevo aquí y ahora, en pro de la construcción de un futuro mejor para la humanidad, partiendo de los siguientes supuesto hipotéticos:

En los albores del tercer milenio, frente a la Era de la Información y del Conocimiento, la educación debiese ser repensada considerando la perspectiva informática para hacer frente a los desafíos propios de la época.

La Informática Educativa puede constituirse como la disciplina científica que articule y de sentido a la educación del tercer milenio desde una perspectiva informática y educativa transformadora, a partir de una fundamentación teórica y resignificación que le permita salir de su visión tecnológica.

Si así fuese, es conveniente que los educadores se conviertan también en informáticos educativos; es decir, que incorporen los paradigmas y recursos de la Informática Educativa propuesta, a su praxis cotidiana; así como a su compromiso de interpretación y transformación de la realidad.

## OBJETIVOS

Considerando los supuestos hipotéticos y de acuerdo con el gran filósofo de la ciencia Tomas Kuhn diremos que, frente a las revoluciones científicas, los nuevos problemas deben ser vistos con los nuevos paradigmas<sup>22</sup> y para este caso consideramos que los paradigmas deben ser *informáticos* y *educativos*.

Atrévámonos entonces a mirar el fenómeno llamado *Informática Educativa*, con el ojo crítico del investigador de las ciencias sociales y humanas, pero

---

<sup>22</sup> Kuhn, Tomas. S. *La estructura de las Revoluciones Científicas*. México. Fondo de Cultura Económica. 1995. pp. 176-211.

también animémonos a emplear el poder creativo del informático y su singular manera de ver la realidad, en este ejercicio teórico – práctico en que se constituye este producto discursivo y de investigación que trazó como objetivo general:

**Configurar una propuesta que permita sentar las bases para el desarrollo de la Informática Educativa como una disciplina científica que articule y de sentido a la educación del tercer milenio, desde una perspectiva informática y educativa transformadora; a partir de su fundamentación teórica y resignificación.**

En fin, una propuesta que nos permita entamar un bosquejo de la presencia de la Informática en la educación en este milenio y viceversa. En la que se develen los restos del pasado de la disciplina objeto de la investigación y sus avatares; pero también muestre su potencial en la construcción de la nueva civilización y sus arquitectos. Siempre guiados por los fines de la educación, dentro de una realidad orientada por la *información* y el *conocimiento*.

Por ello, intrínsecamente existen otros propósitos para la investigación que pertenecen a la conciencia colectiva y a los intereses de la comunidad informática, educativa e informática educativa representada, dentro de los cuales rescatamos los siguientes:

- ❖ Develar la epistemología *negativa* que en estos momentos da forma a la Informática Educativa y la reduce a su objeto tecnológico.
- ❖ Utilizar este problema como un caso de estudio sobre el uso de la Informática como *área fundamentalista* que puede dar forma a otras áreas del conocimiento.

- ❖ Brindar cultura informático-educativa a los educadores.
- ❖ Realizar un rescate genealógico y arqueológico de la Informática Educativa.
- ❖ Presentar una visión prospectiva de la Informática Educativa.

## **OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

Concediéndose lo anterior, la caracterización del objeto de estudio quedó enmarcada alrededor de los tres niveles epistemológicos que nos señala Gerardo Meneses Díaz en su ensayo *Epistemología y Pedagogía*<sup>23</sup> tal como sigue:

**LA INFORMÁTICA EDUCATIVA en un devenir histórico, como vía de transformación y resignificación educativa, científica y social.**

De este modo, la investigación se desarrolló mirando la naturaleza de *disciplina científica* de este objeto de estudio, apoyándonos como fue señalado, principalmente en algunos elementos de la filosofía de la ciencia kuhniana; pero lo hacemos también, desde la perspectiva de su naturaleza como *fenómeno socio-histórico* para la comprensión de su devenir, necesario en la resignificación teórica, razón por la cual fueron empleados algunos

---

<sup>23</sup> Hoyos Medina, Carlos Ángel. *Epistemología y Objeto Pedagógico ¿Es la pedagogía una ciencia?* México, CESU-PyV, 1997. pp. 73-74. Para Meneses Díaz, los niveles de la problemática epistemológica son tres: 1) Primer nivel o modelo de conocimiento.- En éste se explican el tipo de relación que se establece entre el sujeto y el objeto de conocimiento. Así como la delimitación del objeto de estudio. lo que permite identificar la concepción de sociedad, de hombre, de ciencia, que subyace en la relación sujeto objeto. 2) Segundo nivel o estructuración científica.- Que complementa al primero y está constituido por cuestiones de orden intracientífico ya que analiza que se entiende por teoría, por ciencia y por metodología. 3) Tercer nivel o paradigma social.- que encubre la forma de interpretar y de hacer ciencia: es decir la ideología o controversias ideológicas que subyacen.

rasgos de los métodos genealógico y genealógico-arqueológico de Nietzsche y Foucault, respectivamente.

## **INTERROGANTES DE ESTUDIO**

Los principales cuestionamientos en torno al objeto de estudio se organizaron en cinco dimensiones de análisis que constituyen las preguntas básicas y la lógica de construcción del mismo:

1. ¿Cuáles son los aspectos genealógicos y arqueológicos de la Informática Educativa?
2. ¿Cuáles son las implicaciones de carácter pedagógico en torno al tema?
3. ¿Cuáles son las implicaciones informáticas del mismo?
4. ¿Cuál podría ser la perspectiva de la Informática Educativa?
5. ¿Cuál podría ser la epistemología de la Informática Educativa?

Estas interrogantes pueden quedar más claras a través de los cuestionamientos siguientes que, en la realidad y durante la investigación, forman una malla cuyas fronteras no son claramente distinguibles:

## **CUESTIONAMIENTOS GENEALÓGICOS Y ARQUEOLÓGICOS**

1. ¿Quiénes y para qué hacen uso de la Informática Educativa?
2. ¿Cómo entienden estos protagonistas el término Informática Educativa?

3. ¿Cuáles son las ideas más generalizadas en torno al tema?
4. ¿Cuál es el origen de estas ideas?
5. ¿Cuál es el contexto socio-histórico que posibilitó la emergencia de esta disciplina y/o fenómeno?
6. ¿Cuáles son las principales aportaciones que le han dado vida?
7. ¿Qué es lo que ha sido excluido, censurado u olvidado en torno a este fenómeno y que de recobrarlo nos permitiría entender mejor su devenir y posibilidades de transformación?

### **CUESTIONAMIENTOS PEDAGÓGICOS**

1. ¿Cuáles son los principales problemas educativos en los que incide y puede incidir la Informática Educativa?
2. ¿Qué elementos epistemológicos de la Pedagogía, la Teoría Pedagógica, las Ciencias de la Educación, las Teorías Educativas, los discursos educativos o los saberes educativos, deben ser considerados en una epistemología de la Informática Educativa?
3. ¿Qué impacto podría tener en el ámbito educativo contar con un modelo epistemológico transformador de la Informática Educativa?
4. ¿Qué contribuciones puede dar la epistemología de la Informática Educativa a la propia epistemología del objeto educativo?

### **CUESTIONAMIENTOS INFORMÁTICOS**

1. ¿Cuáles son los principales problemas informáticos en los que incide y puede incidir la Informática Educativa?

2. ¿Qué elementos epistemológicos de la Informática, las Ciencias de la Informática o sus áreas afines, deben ser considerados en una epistemología de la Informática Educativa?
3. ¿Qué impacto podría tener en el ámbito informático contar con un modelo epistemológico transformador de la Informática Educativa?
4. ¿Qué contribuciones puede dar la epistemología de la Informática Educativa al cuerpo teórico de la Informática?

### **CUESTIONAMIENTOS PROSPECTIVOS**

1. ¿Cuáles pueden ser los principales escenarios civilizatorios y educativos a trazar?
2. ¿Cuál es el papel que jugaría la Informática Educativa en el nuevo orden social?
3. ¿Hacia a dónde vale la pena dirigir el rumbo de esta disciplina?
4. ¿Quiénes serían los actores principales de tales escenarios?
5. ¿Cómo puede ser usado el modelo epistémico propuesto por los nuevos actores de la Informática Educativa?

### **CUESTIONAMIENTOS EPISTÉMICOS**

1. ¿Podría la Informática Educativa ser conceptualizada como disciplina científica?
2. ¿Cuál sería el objeto de estudio de la Informática Educativa si fuese conceptualizada de este modo?
3. ¿Cuál sería su ámbito de problematización?
4. ¿Cuáles serían sus principales paradigmas?



5. ¿Cómo se ha articulado hasta el momento esta área del conocimiento humano y cuáles podrían ser sus derivaciones a partir de ello?
6. ¿Cómo puede integrarse un modelo epistémico sustentado en la información y el conocimiento?
7. ¿Cuál es la diferencia entre la Informática Educativa, la Tecnología Educativa y el Cómputo Educativo?
8. ¿Existen evidencias que den cuenta de la aplicación de la Informática Educativa desde la perspectiva epistemológica que plantea la investigación?

## **LÍMITES Y CONSIDERACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

A fin de facilitar la comprensión del texto y su discusión es importante establecer las siguientes consideraciones relativas a las principales categorías utilizadas en esta investigación, así como a sus alcances:

1. La investigación **se orienta a un modelo epistemológico** de la Informática Educativa en el que subyace una propuesta de carácter pedagógico, y no al revés.
2. El modelo que se formula es de carácter general y se presenta apenas como una **propuesta inicial a partir de la cual sea posible abrir el debate científico y académico**, por lo que no desarrolla todas las ramas y elementos que podrían derivar de la matriz filosófica presentada.
3. **El enfoque es informático – educativo, más que tecnológico**. Es decir, en el constructo se privilegian los fines de la educación y el enfoque hacia la información y el conocimiento; y no hacia la introducción

acrítica de tecnologías de información y comunicación (TIC) en la Educación.

4. Dado el objetivo de la investigación, **la dimensión educativa se entiende en dos sentidos:** a) **El educativo**, en el que se presenta la Educación como proceso social y campo de acciones sociales; y b) **el pedagógico**, entendido como el campo del conocimiento donde se construyen los saberes educativos, también conocido como Pedagogía, Teoría Pedagógica, Ciencias de la Educación, Teorías Educativas o Discursos Educativos y que por efectos de practicidad se utilizarán indistintamente.
5. En este último sentido, es importante señalar que **se ha dejado de lado** de esta investigación la candente polémica teórica sobre la educación a que se refieren Alicia de Alba<sup>24</sup> y Carlos Ángel Hoyos<sup>25</sup>, ya que como ellos nos han mostrado, **el debate en torno al carácter científico de la educación** o de la epistemología del objeto pedagógico, aún continúa; o mejor dicho, lleva sólo dos décadas que comenzó en nuestro país<sup>26</sup> y constituye todo un objeto de indagación por sí mismo.
6. Por lo que para fines de este trabajo entenderemos, como lo hace el grupo de autores que trabajan al lado de Alicia de Alba, que "a) **no existe una sola teoría pedagógica o ciencia(s) de la educación constituida, legitimada o consolidada hoy en día** y b) la(s) ciencia(s) de la educación está(n) en proceso de construcción mostrando un avance acelerado."<sup>27</sup>

---

<sup>24</sup> De Alba, Alicia. *Teoría y Educación. En torno al Carácter Científico de la Educación*. México, UNAM-CESU/Plaza y Valdés, 1996. pp. 19-52.

<sup>25</sup> Hoyos Medina, Carlos Ángel. *Epistemología y Objeto Pedagógico. ¿Es la pedagogía una ciencia?*. México, UNAM-CESU/Plaza y Valdés, 1997. pp. 73-74.

<sup>26</sup> Para Alicia de Alba este proceso se inició en 1982 en la ENEP-Aragón UNAM y se ha seguido desarrollando en el Colegio de Pedagogía y en el CESU.

<sup>27</sup> De Alba, Alicia. *Teoría y Educación. En torno al carácter científico de la educación*. México, UNAM-CESU/Plaza y Valdés, 1996. p. 35.

7. No obstante, **en el caso de la Informática si se hace una aproximación epistemológica de naturaleza genealógica y arqueológica**, ya que en los confines de esta área su pertenencia teórica y epistemológica han quedado ocultas e incluso omitidas tanto en sus discursos como en sus prácticas. Siendo esta pertenencia indispensable para la formulación de la propuesta en este estudio.
8. En cuanto a la **epistemología** que articula la matriz filosófica de la disciplina, ésta no se reduce exclusivamente a su **carácter científico**, desde la postura empírico-analítica; sino que se ha hecho un esfuerzo en este trabajo por incluir rasgos de otras formas de conocimiento posibles desde una comprensión (hermeneútica) prioritariamente transformadora.
9. Sin embargo, dado el carácter eminentemente polémico de la propia teoría del conocimiento (epistemología), es necesario entender que **los límites y posibilidades de la propuesta producto de esta investigación, son también los límites y posibilidades de cada intento de caracterización epistémico**<sup>28</sup>.
10. Muy importante resulta también tomar en cuenta que la indagación genealógica y arqueológica y por tanto la resignificación realizada **no se enfoca desde las categorías de cultura, ideología o significado** tan usados en los análisis sociales de nuestros días; sino más propiamente **desde los vacíos, contradicciones y extravíos de orden teórico-conceptual** que trabaja Foucault y desde **el origen de las creencias o prejuicios** que buscaba develar Nietzsche.
11. Finalmente vale la pena decir que, si bien en el campo de las Csas. Sociales hay una resistencia a la tentativa de conceptualización y construcción teórica desde la estructuración categorial, esta

---

<sup>28</sup> Es decir, sería posible señalar el desarrollo de múltiples propuestas del objeto de investigación, a partir de las diferentes rupturas epistemológicas de corte positivista, dialéctico-hermeneútica o materialista-dialéctica.

investigación comparte la idea de que "[...] **la teoría juega un papel vital en las condiciones de posibilidad de la praxis social** (solidaridad con Gadamer), **enfocada con un interés cognoscitivo emancipativo, y no meramente técnico**"<sup>29</sup>. Por lo que bien vale la pena que la comunidad informático-educativa emplace un proceso de autorreflexión y busque apoyo en la epistemología.

---

<sup>29</sup> Hoyos Medina. Carlos Ángel. *Epistemología y Objeto Pedagógico. ¿Es la pedagogía una ciencia?*. México, UNAM-CESU/Plaza y Valdés. 1997. p.38. Este autor considera que sólo la argumentación epistémica y hermenéutica de una disciplina le da alguna oportunidad práctica en el sentido histórico y no las expresiones airadas del voluntarismo subjetivista, o la aporía del objetivismo.

## **CAPÍTULO 2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

De acuerdo con el objetivo y supuestos hipotéticos de esta investigación y reconociendo la naturaleza de su objeto de estudio, el marco teórico-referencial que emplearemos para la interpretación nos exige teorías y categorías que nos permitan explicar y dar cuenta de un área del saber que, a primera instancia, se percibe como la interdisciplina de dos áreas del conocimiento humano: la Informática y la Pedagogía. Pero sobretodo, que se origina y manifiesta como tal, a partir del devenir histórico que reconoceremos como la Era de la Información y del Conocimiento, desde la que se analizarán los actos, hechos y fenómenos educativos de nuestro tiempo.

Por ello, en esta fundamentación teórica habremos de acercarnos principalmente a cuatro marcos de explicación que nos permitirán avanzar en la comprensión del devenir histórico de la Informática Educativa por un lado y a la construcción de un modelo epistemológico de la misma, por el otro.

De igual manera hemos de reconocer que, una investigación como ésta, nos invita a acercarnos a corrientes teóricas contemporáneas, que al mismo tiempo se perfilan como marcos teóricos viables para tales fines; por lo que se eligieron los siguientes referentes:

Dentro de un encuadre socio-histórico y eminentemente prospectivo (SP) debemos señalar que en esta investigación el gran contexto de análisis se apoyó principalmente en la *Teoría de Olas de Choque* de Alvin y Heidi

Toffler<sup>30</sup> y en el importante trabajo de análisis de la *Era Informática* de Manuel Castells<sup>31</sup> ; pero también rescata el *análisis histórico-cultural* desde la perspectiva mexicana de Guillermo Marín Ruíz<sup>32</sup>.

En el aspecto educativo (E), se abordan los trabajos de Antoni J. Colom y Joan-Carles Mélich<sup>33</sup> quienes analizan las actuales corrientes filosóficas de la educación desde la perspectiva del pensamiento y desde la práctica educativa; presentando en el primer caso, la tendencia anticonstructivista de los discursos posmodernos, sistémicos y tecnológicos; y por el otro, la persistencia del humanismo asentado en el intento de prolongar la modernidad; así como nuevas perspectivas tales como el pacifismo y el ecologismo. Pero también se rescatan propuestas de destacados teóricos mexicanos de la SOMECE<sup>34</sup>.

En el terreno de la Informática (I) se consideraron, principalmente, los paradigmas informáticos propuestos por la Red de Desarrollo Informático

---

<sup>30</sup> Esta pareja lleva más de 25 años dedicados al análisis del futuro. Se han convertido en asesores políticos de varios presidentes de los Estados Unidos y algunos otros países entre los que destacan: Ronald Reagan, George Bush, Bill Clinton y Mijail Gorbachov. Quizás esta sea una de las razones por las cuales su trabajo se ha estructurado principalmente desde un enfoque político y desde el punto de observación de la cúpula, revisando los aspectos sociales, siempre a partir de las dinámicas del poder de las civilizaciones. Para más información visitar <http://www.mysap.com/mexico/universe/alvin.htm> (enero 2001) y el sitio web del instituto Toffler en <http://www.toffler.com> (junio 2005).

<sup>31</sup> Manuel Castells es profesor de investigación de sociología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Barcelona, y miembro de la Academia Europea del Alto Comité de Expertos sobre la Sociedad de la Información nombrado por la Comisión Europea. Ha sido catedrático de sociología y planificación urbana Regional de la Universidad de California en Berkeley, catedrático y director del Instituto Universitario de Nuevas Tecnologías de la Universidad Autónoma de Madrid y profesor de sociología de la Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales de París. Más información en los sitios <http://sociology.berkeley.edu/faculty/castells/> (junio 2005) y <http://www.bitniks.es/bn/ARCHIVO/IDEAS/12/15.shtml> (enero 2001).

<sup>32</sup> Guillermo Marín es un investigador y promotor cultural mexicano preocupado por el legado cultural e histórico de México para la Humanidad. Para más información visitar <http://www.tolteyacotl.org/marin.html> (junio 2005).

<sup>33</sup> Colom, Antoni J. y Mélich, Joan-Carles. *Después de la modernidad. Nuevas filosofías de la educación*. España, Paidós, 1994. 192 pp.

<sup>34</sup> La Sociedad Mexicana de Computación en la Educación es una asociación civil sin fines de lucro que promueve y sustenta el uso generalizado de tecnología informática y de telecomunicaciones en la educación, en todos los niveles y formas de educación, capacitación y formación de recursos humanos. Fue creada en 1986, al final del III Simposio Internacional de Computación en la Educación Infantil y Juvenil. Para cumplir sus objetivos, SOMECE desarrolla actividades de divulgación, intercambio, capacitación y actualización en el campo de la educación con nuevas tecnologías. Apoya la investigación, el desarrollo y la producción de recursos informáticos y estrategias didácticas. Participa como asesor de instancias escolares, gubernamentales e iniciativa privada. Para saber más visitar <http://www.somcce.org.mx> (junio 2005).

(REDI)<sup>35</sup>, haciendo énfasis en el enfoque informático y algunos métodos y técnicas que se utilizan en este campo para la representación de la realidad.

Cerrando este marco teórico-referencial, como eje articulador para el trabajo epistémico (FC) se eligió considerar los principales elementos del modelo Kuhniano, ya que como lo señala Ana Rosa Pérez Ransanz<sup>36</sup>, a partir de su libro *La Estructura de las Revoluciones Científicas*, éste autor constituye una nueva manera de entender la ciencia, y en nuestro caso un método histórico – comprensivo de hacer ciencia, que nos permitió proponer supuestos básicos para que la *Informática Educativa* (IE) pudiese evolucionar a tal nivel. Pero también nos incluimos en la postura de Paul K. Feyerabend ya que como filósofo de la ciencia nos posibilita una construcción desde la libertad del teórico ante la experiencia, como es el caso de esta propuesta<sup>37</sup> y finalmente fortalecemos dicho esquema con la propuesta de niveles epistémicos que conforman cualquier disciplina, ciencia o área según nos sugiere Fernando Galindo Soria de REDI.

Cabe señalar que estos marcos serán utilizados al mismo tiempo para modelar la construcción teórica.

---

<sup>35</sup> Se trata de una red humana interesada y comprometida con el desarrollo de la Informática en todos sus ámbitos, conformada por un grupo de personas entusiastas de este campo del saber humano a la que consideramos como una familia. Creada desde noviembre de 1980 cuando se constituyó en la UPIICSA del IPN la Unidad de Investigación y Desarrollo en Computación (UIDC), la cual contaba originalmente con 5 miembros, para 1984 se integraban alrededor de 400 personas y ya para 1988 se había distribuido en diferentes dependencias, universidades y empresas nacionales e internacionales; por lo que desde 1992 se integró como un grupo informal e independiente formado por investigadores, estudiantes, profesionistas y directivos del sector público y de la iniciativa privada, a título personal, conocidos como la Red de Desarrollo Informático (REDI). Desde su creación la REDI, a través de sus nodos (especialistas comprometidos), ha participado activamente en el desarrollo informático de México, principalmente en los aspectos políticos, educativos, científicos y empresariales. Ver <http://laredi.com> (junio 2005). Como se analizará más adelante en este trabajo, los paradigmas informáticos de REDI incorporan los trabajos más representativos que han dado forma al campo de la Informática, como la Teoría de la Información de Claude Shannon, incluyendo lo relativo a temas como Cibernética, Computación, Sistemas de Información, Inteligencia Artificial y Teleinformática; así como aspectos informáticos desde una cosmovisión Tolteca, entre otros.

<sup>36</sup> Pérez Ransanz, Ana Rosa. *Kuhn y el Cambio Científico*. México, Fondo de Cultura Económica, 1999. 274 pp.

<sup>37</sup> Feyerabend, Paul K. *Limites de la ciencia. Explicación, reducción y empirismo*. España, Paidós, 1989. 155 pp.

A modo de representación de este marco teórico se propone el esquema de la figura 1, en el que quedan expresados los principales marcos de análisis.

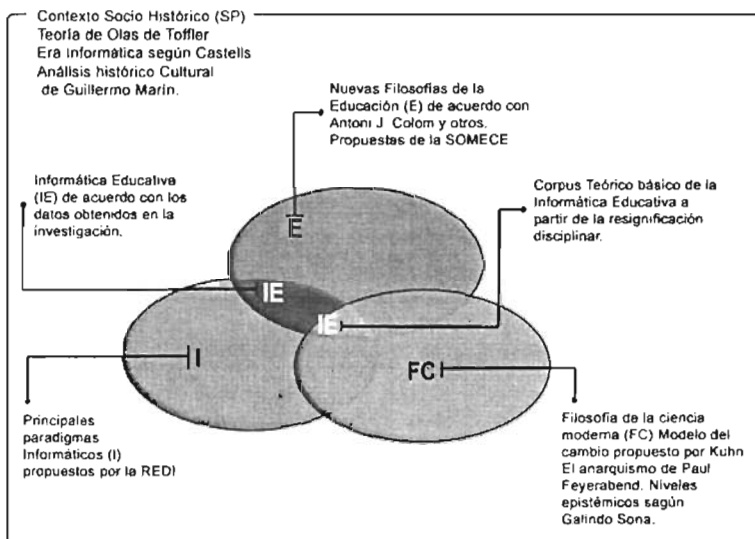


Figura 1. Cuadro de los Marcos Teórico y Referencial

## A. ERA INFORMÁTICA Y EDUCACIÓN

Para el investigador de las Ciencias Sociales, los contextos socio - históricos no sólo son importantes, sino hasta indispensables para alcanzar comprensiones profundas en torno a los objetos de estudio. En nuestro caso, entender el fenómeno *Informática Educativa* no sólo en cuanto a su origen y evolución, sino principalmente en cuanto a sus motivaciones y posibilidades sociales, nos demanda entender el momento socio - histórico del cual forma parte; así como su relación con el papel, los retos, los fines y las formas que adquiere la educación en dicho momento.



Por ello, comenzaremos en este capítulo nuestro recorrido hacia la búsqueda de la matriz filosófica de la *Informática Educativa*, a partir de los resultados que han arrojado las principales investigaciones en torno a la nueva civilización y su educación; civilización a la que muchos denominan: *Era Informática*.

## EL NACIMIENTO DE UNA NUEVA ERA

*"...En los albores de la Era de la Información, nos encontramos en un nuevo principio de una nueva historia, que también, como en otras épocas, será hecha por los hombres y mujeres a partir de sus proyectos, intereses, sueños y pesadillas..."*

*Manuel Castells<sup>38</sup>*

La realidad se transforma continuamente generando choques, acomodados y adaptaciones en todas sus dimensiones, por lo que hablar de una nueva época no es novedad en la historia de la humanidad. Sin embargo, en este continuo de cambios en el tiempo existen puntos de ruptura estructurales en los sistemas sociales, tan significativos, que constituyen verdaderas revoluciones paradigmáticas. Son éstas discontinuidades las que interesan a la Sociología ya que representan los momentos en que tales sistemas han dado verdaderos vuelcos, generando un nuevo orden de cosas en todos los ámbitos de la vida humana.

---

<sup>38</sup> Castells, Manuel. *La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura*. México. Siglo XXI editores, 1999. Volumen I, p. 25.

Bajo este supuesto, todo parece indicar que atravesando el año 2000, al comienzo del siglo XXI e inicio del tercer milenio, nos encontramos ya de frente a un nuevo sistema de cosas, un nuevo paradigma de articulación social, al que muchos reconocen como la *Era Informática*<sup>39</sup>.

Para Luis Joyanes<sup>40</sup>, el término en realidad comenzó con el nombre de sociedad postindustrial y tiene sus orígenes en los sociólogos Alain Touraine, y Daniel Bell; quienes en 1969 y 1973, respectivamente, publicaron obras sobre este tema.

Y es justamente entre estos años, finales de los 60's y principios de los 70's, que la sociedad de la información comenzó a ser ampliamente estudiada por otros pensadores como Marc Porat (*The Information Economy*, 1973) y Víctor Fuchs (*The growing importance of the service industries*, 1965); en cuyos trabajos parecen sustentarse los primeros planteamientos para la nueva sociedad como el aumento del sector servicios sobre los sectores económicos tradicionales como el agropecuario y el industrial.

De igual manera, Zbigniew Brzezinsky, profesor de Ciencias Políticas y consejero del presidente Carter, publicó en 1970 su obra, *La Era Tecnológica*, afirmando que en la sociedad tecnológica la mano de obra industrial se trasladaba a los servicios y la automatización, de modo que la cibernética estaba reemplazando a los individuos que manejaban a las máquinas.

---

<sup>39</sup> Cabe señalar que entorno a la categoría de Era Informática encontraremos términos afines tales como: Era Digital. Era Tecnológica. Tercera Ola, Tercer Milenio, Era de la Información. Revolución Tecnológica, Revolución Informática. Sociedad Postindustrial. Sociedad del Conocimiento, Sociedad Red. Cibersociedad. Aldea Global. Entorno Digital. entre los más utilizados.

<sup>40</sup> Joyanes, Luis. *Cibersociedad. Los retos sociales ante un nuevo mundo digital*. España. McGrawHill, 1997. pp.XXI-XXVII (introducción).

De acuerdo con muchos, reluce con luz especial en los 60's, el trabajo de McLuhan, ya que predice el advenimiento de la aldea global, que después Internet y sus tecnologías afines harían posible.

Por su parte, los gobiernos de los países más desarrollados se sintieron fascinados en la década de los setenta por el advenimiento de la sociedad de la información y comenzaron a impulsar estudios y proyectos pilotos que permitieron prever el impacto de la convergencia entre la Informática y las Telecomunicaciones. Esta tendencia dio lugar a numerosos informes gubernamentales en Canadá, Francia, Suecia, Japón y otros países de Europa, siendo el informe Nora y Minc el más famoso y difundido; ahora una fuente básica para cualquier interesado en este tema.

Para muchos, las reflexiones de Nora y Minc llevaron a considerar, en 1978, que a largo plazo, la Informática sería para bien o para mal, "un ingrediente fundamental del equilibrio entre la autoridad del Estado y la libertad de la sociedad"<sup>41</sup>.

Así se mantuvo este interés generando un aumento en los estudios y obras con impacto en la Sociedad de la Información a finales de esta década de los setenta, en donde James Martín, un experto y brillante analista y consultor de sistemas de información publicó en 1978 *The Wired Society* (La sociedad interconectada), en la que pronostica con gran exactitud la sociedad en la que vivimos en la actualidad. Martín tiene el mérito de haberse referido a "las nuevas autopistas", "las autopistas electrónicas" y presentar la utopía de la "ciudad virtual".

---

<sup>41</sup> Ibid p.XXII. Para más información Ver Nora. Simon y Alain Minc. *La Informatización de la Sociedad*. México. Fondo de Cultura Económica, 1992. 244 pp.

En la década de los 80's Yonehi Mashuda en su libro, *The Information Society as a Post-Industrial Society* (La sociedad informatizada como sociedad post-industrial), también dio muestras de una excelente capacidad de predicción cuando previó que la computadora se aplicaría en una gama muy amplia de necesidades sociales. Así predijo la creación de una *red del conocimiento*.

La década de los ochenta se caracterizó por la aparición de la computadora personal que aceleró la aparición de las redes consolidando las ideas sobre la sociedad nacidas en la década anterior. Es en esta etapa en que la obra de Alvin Toffler sobre la teoría de olas fue ampliamente difundida.

Así, ya en la década de los 90's el informe sobre la National Information Infrastructure (NII) de Al Gore – vicepresidente de los Estados Unidos – publicado en 1993, se puede considerar el comienzo de un intenso debate cultural, tecnológico e intelectual, sobre la actual Sociedad de la Información. En este informe se acuñó el término de autopistas de la información (Information superhighway).

En Europa, en 1994, el Libro Blanco de la Comisión Europea sobre *Crecimiento, competitividad, empleo, retos y pistas para entrar en el siglo XXI* da las recomendaciones para incorporar Tecnologías de Información y Comunicación en todos los ámbitos de la vida. Documento que precede el Informe de Bruselas denominado *Europa y la sociedad Global de la Información. Recomendación al Consejo de Europa* en el que se señala que:

*[...] los primeros países en integrarse a la sociedad de la información recogerán los mayores beneficios pues serán los*

que establezcan las prioridades que todos los demás deberían seguir [...]»<sup>42</sup>.

De acuerdo con esta reseña, para 1995 ya se habrán sentado las bases de la Sociedad de la Información y el advenimiento de la *Cibersociedad* es un hecho. A partir de este año se publican las importantes obras de Nicholas Negroponte como *Being Digital* (El mundo digital), del propio Bill Gates como *The Road Ahead* (Camino al Futuro) y en 1996 el trabajo de Manuel Castells *The Information Age* (La Era de la Información).

En nuestros días, más allá del 2000, podemos encontrar importantes trabajos, programas y propuestas de gobiernos; así como personas, comunidades u organizaciones mundiales, preocupados por transmitir una visión común sobre estos temas, o mejor dicho, sobre el rumbo de nuestras sociedades en la civilización de la Era Informática. Tal es el caso del observatorio de la sociedad de la información de la UNESCO<sup>43</sup>, el observatorio de la cibersociedad<sup>44</sup> con su congreso virtual denominado ¿hacia que sociedad del conocimiento?, el programa @LIS<sup>45</sup> de la Comunidad Europea, el proyecto e-México<sup>46</sup> o la reciente Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información<sup>47</sup>.

Pero, ¿cuáles son las evidencias de este cambio socio – histórico? y ¿cómo se fundamentan estas transformaciones?

---

<sup>42</sup> *ibid* nota 41 p.XXIV.

<sup>43</sup> [http://portal.unesco.org/ci/ev.php?URL\\_ID=7277&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201&reload=1048272936](http://portal.unesco.org/ci/ev.php?URL_ID=7277&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201&reload=1048272936) (junio 2005). Ver también Políticas de Información en España en <http://www.bib.uc3m.es/~rojo/index.html#principio> (junio 2005), Foro la Sociedad de la Información en Latinoamérica [http://www.finanzas.es/sociedad/foro\\_1.html](http://www.finanzas.es/sociedad/foro_1.html). (junio 2005).

<sup>44</sup> <http://www.cibersociedad.net> (junio 2005). es un observatorio conformado por un grupo de instituciones académicas reconocidas a nivel mundial.

<sup>45</sup> Alianza para la Sociedad de la Información en [http://europa.eu.int/comm/europeaid/projects/alisis/index\\_es.htm](http://europa.eu.int/comm/europeaid/projects/alisis/index_es.htm) (junio 2005).

<sup>46</sup> Ver el portal del ciudadano mexicano en <http://www.e-mexico.gob.mx> (junio 2005).

<sup>47</sup> Ver <http://www.itu.int/wsis/index-es.html>. (junio 2005). Esta cumbre atenderá su segunda Fase en noviembre del 2005.

## Desde los supuestos tofflerianos a los referentes de Marín Ruíz

Para la perspectiva Toffleriana, cuando cambian al mismo tiempo, de manera rápida y radical, todos los elementos sociales, tecnológicos y culturales, no se consigue una nueva sociedad sino una nueva civilización<sup>48</sup>.

El término civilización, desde tal perspectiva, abarca diferentes dimensiones de la sociedad tan variadas como: tecnología, vida familiar, religión, cultura, políticas, actividades empresariales, jerarquía, hegemonía, valores, moral sexual, y epistemología.

En esta consideración, para estos prospectivistas ha resultado útil ver la Historia como una sucesión de encrespadas olas de cambio cuando realizan análisis social<sup>49</sup>. Así el análisis social de Alvin y Heidi Toffler es el análisis de ondas de choque, porque para estos autores el uso de esta metáfora (la historia como olas de cambio) es más reveladora y dinámica, que hablar de una transición a la posmodernidad.

A esta idea inicial corresponden dos premisas interesantes para el estudio del cambio social:

1. Las olas son dinámicas. Cuando chocan entre sí, se desencadenan poderosas corrientes transversales.
2. A cada ola corresponden una lengua, una religión o sistema de creencias creadas en torno a ella.

---

<sup>48</sup> Toffler, Alvin y Heidi. *La Creación de Una Nueva Civilización*. La política de la tercera ola. México. Plaza y Janés. 1995. p.33.

<sup>49</sup> La imagen de una ola para este modelo es semejante a una curva de Gauss en la que las primeras coordenadas corresponden al inicio de un orden social en un espacio - tiempo determinados y la cresta de la curva al momento de más alta organización social.

A partir de esta premisa, los Toffler consideran que la humanidad ha pasado por dos olas y se encuentra transilando a una tercera mientras se perfila ya una cuarta (Ver figura 2).

A juicio del investigador y promotor cultural Guillermo Marín<sup>50</sup>, los principales ejes civilizatorios corresponden al *lenguaje*, la *memoria histórica*, los *conocimientos*, los *espacios* y la *filosofía*, que se ven reflejados en las *instituciones*, *leyes* y *autoridades* de cualquier cultura (Ver figura 5).

Así, cada una de estas olas podría ser pensada como una revolución en la que el orden social se corresponde, en gran medida, con las orientaciones que le dan quienes ostentan el poder y poseen el potencial de los elementos civilizatorios de ese momento como se muestra a continuación.

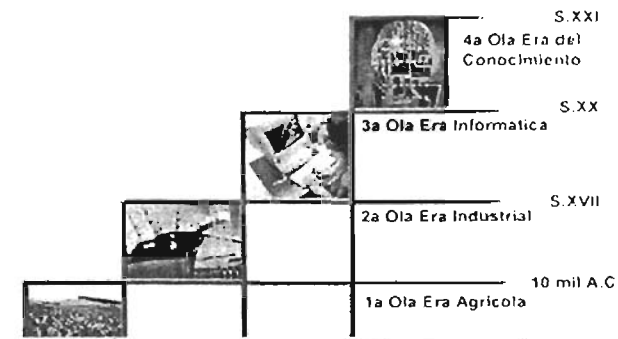


Figura 2. Las Olas de Cambio de Toffler

<sup>50</sup> Ver Marín, Guillermo, *Historia Verdadera del México Profundo*, México, Universidad José Vasconcelos de Oaxaca-ISSSTE, 1997, 137 pp. y Marín, Guillermo, *Los Viejos Abuelos*, Nuestra Raíz Indígena, México, Universidad José Vasconcelos de Oaxaca-ISSSTE, 2000, 95 pp.

## Primera Ola

La agricultura, de acuerdo a los autores, es el primer punto de inflexión en el desarrollo social humano. La primera ola corresponde a la revolución agrícola. Para ellos esta ola comienza en el año 8000 a.C. y dominó solitaria hasta 1650-1750<sup>51</sup>.

La agricultura favoreció la organización de los pueblos y sus sociedades ya que es a partir de ésta que se posibilitó el desarrollo de las primeras culturas, siendo las Egipcia, Mesopotámica, China, India, Andina y Mexicana las más antiguas según nos refiere Guillermo Marín Ruiz:

*El origen de las civilizaciones más antiguas del planeta es de aproximadamente 10 mil años. La forma en que los especialistas fijan la fecha de aparición de una cultura, es por la invención de la agricultura, ya que los seres humanos dejaron de ser nómadas cazadores, recolectores, para quedarse a vivir por generaciones en un mismo lugar y a partir de la observación y experimentación, pudieron descubrir el milagro del cultivo de las plantas, la filosofía, la ciencia, las técnicas, el arte y la religión. En efecto, Egipto y Mesopotamia iniciaron los procesos de sedentarización e invención de la agricultura, aproximadamente 8 mil años a. C., después le siguieron con aproximadamente 6 mil años a.C., China, India, México y la zona Andina. Estas 6 civilizaciones son las más antiguas y sobre todo, con un origen autónomo; es decir, que ninguna otra cultura les aportó conocimiento alguno. Ellas lograron de*

---

<sup>51</sup> Como podemos ver, tomó miles de años estructurar y mantener un sistema social de este tipo.



*manera autónoma, acceder, inventar y desarrollar, todos sus conocimientos sin que nadie les enseñara nada. México inició su Desarrollo Cultural aproximadamente 6 mil años a.C. con el descubrimiento de la agricultura, pero sobre todo, hay que subrayarlo, la invención del maíz, dado que logró niveles de conocimiento muy altos y sorprendentes, hasta el arribo de los europeos en 1519. En estos aproximadamente 7 mil quinientos años de Desarrollo autónomo, los Viejos Abuelos sentaron las bases de una de las civilizaciones más antiguas e importantes del mundo y nos legaron "un rostro propio y un corazón verdadero", que ha vivido en los hijos de los hijos de los Antiguos mexicanos...nuestros Viejos Abuelos. Aquí tendremos que hacer una observación, la civilización europea no esta entre las más antiguas del mundo y no tiene un origen autónomo, porque su desarrollo dependió de Egipto, Mesopotamia, India y China. Por lo cual y con propiedad Europa no es "el viejo continente".<sup>52</sup>*

Como civilización, la primera ola en una etapa inicial sustenta el poder de sus instituciones y figuras de autoridad en aquellos que poseen y controlan la tierra; así como las técnicas e instrumentos de cultivo. Pero en un nivel más organizado se orienta también hacia aquellos que resguardan la cultura que se ha ido conformando, todas ellas con un profundo sentido espiritual. Así por ejemplo en el México antiguo, uno de los fines de la educación era contribuir en que los hombres y mujeres *labraran un rostro propio y un corazón verdadero*, nos recuerda Marín.

---

<sup>52</sup> Marín Ruiz, Guillermo. *Historia Verdadera del México Profundo*. México, Universidad José Vasconcelos de Oaxaca- ISSSTE, 1997. p. 9. Disponible también en <http://www.toltecayotl.org/libros.htm> (junio 2005).

Por otro lado, si partimos de que, de acuerdo con los Toffler, la era agrícola se centra en la familia como universo social, entonces podemos entender que es en ésta y para la sobrevivencia de ésta, en quien se sostiene la educación en un primer nivel; mientras que en un segundo y tercer nivel se organizan sistemas educativos capaces de mantener el proyecto original de aquellas culturas. En el caso de la cultura mexicana Marín nos recuerda a Miguel León Portilla cuando expresa:

*"Testimonio de profunda reflexión son éstos, herencia la más antigua que, en materia de educación, proviene del México indígena. En el hogar y en las escuelas se escucha la antigua palabra. Era ella la lección atesorada de quienes ejercían el magisterio en los telpochcalli, "casa de jóvenes", y en los Calmecac, "hilera de casas" para la educación superior....En varios de los códices o antiguos libros de pinturas y caracteres jeroglíficos del México antiguo aparece la figura del temachtiani, el maestro, cuyos atributos coinciden en muchos aspectos con los de otro personaje cuya figura se idealiza y exalta en varios textos en náhuatl de la antigua tradición nativa.*

*Este personaje es el tlamatini, el sabio. El significado etimológico de tlamatini guarda también relación con el que tiene la palabra temachtiani. Tlamatini es "el que sabe algo, el que conoce las cosas". A su vez temachtiani es "el que hace que los otros sepan algo, conozcan lo que está sobre la tierra" y, en fin, aquello que puede llegar a vislumbrar el hombre.*

*Los que ejercían la profesión de tlamatini, "sabio", eran precisamente quienes tenían a su cargo la preservación y*

*transmisión de los testimonios de la antigua palabra." (Miguel León Portilla. 1991.)<sup>53</sup>*

En la actualidad podemos observar la presencia de la primera ola, sobretodo en los países en vías de desarrollo que cuentan, en su geografía más inaccesible, con una diversidad de grupos étnicos quienes han luchado por mantener sus costumbres y tradiciones ancestrales desde la llegada de la segunda ola.

## **Segunda Ola**

También llamada Civilización Industrial o Era Industrial. Para los Toffler comienza desde el Siglo XVII, en Europa y se basa en la Revolución Industrial; ya que se corresponde con la ciencia newtoniana, cuando se inició el uso de la máquina de vapor y empezaron a proliferar las primeras fábricas en la Gran Bretaña, Francia e Italia. Cuando los campesinos comenzaron a desplazarse a las ciudades.

Se calcula que ha durado a la fecha unos trescientos años y quedó integrada por las etapas de lo que hoy se denomina: modernidad, sociedad industrial de masas o civilización de la segunda ola, según diversos autores.

Su encuentro con la primera ola fue muy violento ya que para la construcción de la nueva civilización la mayoría de sus arquitectos buscaron terminar con las culturas madre a través del dominio y la explotación.

---

<sup>53</sup> Ibid. p.50.

*A partir del siglo XVI, los europeos invadieron América, África, Asia y Oceanía. Con la tecnología oriental pero con la ideología europea de la guerra, el comercio y el culto a la tecnología. Los españoles, portugueses, ingleses, holandeses, entre otros pueblos, surcaron los mares para llegar a "descubrir", conquistar, explotar y extraer las riquezas naturales en favor del desarrollo de Europa. Para ello argumentaron una supuesta superioridad racial, religiosa y cultural, que les permitía tomar de los hombres y las tierras invadidas todo cuanto ellos desearan. Hegel afirmó que "América pertenece al porvenir, y por eso carece de historia. La historia universal comienza en Asia, pero sólo en Europa adquiere plenitud espiritual." Hegel niega la milenaria historia de América, pero además, la adjudica al futuro de los europeos. El concepto de la "universalidad" de la cultura europea ha sido uno de los argumentos de sometimiento de los colonizadores. En efecto, los pueblos europeos han desarrollado un sincretismo a partir de la cultura judeocristiana, la cultura grecolatina y la cultura germánica. La férrea voluntad de dominio y explotación en que han sometido a todos los pueblos del mundo y sus recursos naturales, ha hundido a la humanidad en una de las más severas crisis de la historia planetaria<sup>44</sup>.*

Siguiendo con los Toffler, es durante esta ola que aparecieron ideas, tales como: el progreso, la doctrina de los derechos humanos, la noción roussoniana del contrato social, la secularización, la separación de la iglesia y el estado, y la idea de la democracia (gobernantes elegidos por el pueblo para no ostentar el poder por derecho divino). En una palabra: la modernidad y su cultura propiamente dichas, desde el ideal burgués.

---

<sup>44</sup> Ibid. p.123.

En este camino tortuoso donde se elaboró la cultura moderna de la civilización occidental, triunfa el materialismo sobre el idealismo como filosofía y a partir de esta postura de pensamiento "positivo" se edifica la realidad social y la ciencia misma.

Así, la visión del mundo se coloca en la visión de la ciencia y los intereses de los grupos sociales hegemónicos, es decir de los que poseen los medios de producción (capital, mano de obra y maquinaria).

Francisco R. Dávila Áldás nos dice al respecto:

*En el nuevo horizonte europeo el espacio estático de las catedrales medievales se rompía definitivamente con el tiempo y ese tiempo constante y cadencioso de las máquinas mecánicas triunfaba y con él la revolución industrial expandiría al capitalismo por el mundo. Era al decir de Newton "el tiempo de una mecánica engarzando sobre una geometría", Pero el gran físico inglés de los "principios" no estuvo solo, Bacon, el vocinglero de la Ciencia, Hobbes, Locke, Hume y Berkeley, todos ellos en su país, así como Descartes, Leibnitz y Spinoza en el resto de Europa repensaron, interpretaron y completaron las experiencias de filósofos, físicos y humanistas; impactados por la presión de las fuerzas económicas que querían liberarse del poder estatal fincado aún en el capital comercial monopólico que restringía el desarrollo de la industria.<sup>45</sup>*

---

<sup>45</sup> Dávila Aldás, Francisco R. *Teoría, Ciencia y Metodología en la Era de la Modernidad*. México, Fontamara, 1996. p.171

De este modo, en la civilización moderna se fueron creando nuevas formas de crear riqueza, principalmente basadas en la producción fabril e innumerables conceptos y teorías en torno a esto como son: la fabricación en serie, el consumo masivo, la división del trabajo, la separación de la vida pública de la privada, la separación de la Sociedad y del Estado, la educación universal, las comunicaciones y sobretodo, las instituciones especializadas tales como la escuela, los partidos políticos, los hospitales, las cárceles o las empresas.

Por ello, en la segunda ola los activos más importantes de una empresa son los tangibles, la riqueza nacional procede de un superávit del comercio de bienes, casi toda la educación constituye un despilfarro a no ser que tenga un carácter estrictamente profesional, la investigación no es más que una quimera y las ciencias humanas y sociales son irrelevantes o resultan perjudiciales para el éxito empresarial y la felicidad humana esta centrada en el dinero. En resumen. Lo que importa en la segunda ola es la *materialidad*.

En este marco positivo, materialista, capitalista y fabril, se edifica y se consolida la *Escuela* como el modelo para la educación organizada, formalizada, institucionalizada en la sociedad moderna. Quien desde una visión funcionalista se orienta en una doble función económico-social, siendo la función social un añadido, ya que el énfasis se pone en lo económico a través de ser el aparato reproductor del Estado, por excelencia.

Este modelo fabril alcanza su máxima expresión en los sistemas educativos que prevalecen hasta nuestros días, en los que se somete a los alumnos a los mismos *procesos* de formación. Éstos debidamente *acreditados*, a partir de estándares de formación *en serie*. Para obtener en forma *masiva* un mismo

tipo de *producto*/perfil del egresado, cuya *calidad* también es susceptible de *certificación*.

En otras palabras, la segunda ola es la realidad social que todos conocemos, en la que nuestros abuelos, padres y maestros se desarrollaron y desde la cual nos formaron.

La Era Industrial se encuentra presente en nuestras ciudades modernas con sus grandes rascacielos, fábricas y consorcios; con sus centros comerciales y sus centros de asistencia social, entre ellos, nuestras escuelas, en donde muchos maestros aún se atrincheran para mantener el espíritu que se le dio a este espacio desde el siglo XVII con la pedagogía tradicional que ordena la realidad escolar en forma metodológica al margen de la vida.

Pero quizás lo más importante para entender la segunda ola sea darnos cuenta que ésta no está fuera sino dentro de uno mismo. Que nos ha sido introyectada, transgrediendo nuestro ser interior, hasta confundirnos con ella; bien sea como dominados o dominadores, tal como lo señala el maestro Marín:

*Los pueblos adormecidos y enajenados ya no creen en Dios, ni en la misma divinidad humana, ni en su misión espiritual. Menos aún creen en la trascendencia de la existencia en el mundo metafísico. Para el común de los seres humanos "modernos", sólo existe la inmediatez burda y grosera de la materia en la vida cotidiana, donde el dinero, el placer y la comodidad que brindan el consumo, son los valores supremos de la existencia y los mayores logros de la vida. Dios y el infierno han desaparecido de nuestra realidad. Cuando muere el ser*

*humano todo se acaba. El dinero es el cuantificador de las capacidades, de los éxitos y de la felicidad. No importa como se ha obtenido, lo fundamental es poseerlo a cualquier precio.*

*En el "nuevo orden", cada día, un mayor número de personas ingresa al pavoroso mundo de la pobreza, cada día destruimos, contaminamos y depredamos la naturaleza y el medio ambiente. En México diariamente desperdiciamos diecisiete mil toneladas de alimentos, mismas que podrían alimentar a los catorce millones de pobres en extrema pobreza que no tienen que comer. Cada día los milenarios valores y principios humanos son desplazados por patrones culturales sustentados en el desprecio a la vida, la familia, la amistad, la fraternidad y la solidaridad. El individualismo, la competitividad, el consumismo, la violencia, son los nuevos valores y somos permanentemente y sistemáticamente bombardeada por los medios por la publicidad para cegarnos, envilecernos y explotarnos.*

*La sociedad moderna alienta la frustración, el vacío, la codicia y el hastío, precisamente para que los individuos nos entreguemos ciegamente al consumo y la deshumanización, debido a que nos han hecho creer que esa es la forma en el que el "hombre moderno" se realiza, triunfa y trasciende. La modernidad, el desarrollo económico, el consumo, son conceptos asociados a la más elevada "superación humana".*

*Aparentemente, es tan omnipotente el poder de los mercaderes, que nadie los puede detener. El dinero, es de ellos; las armas, son de ellos; los medios masivos de comunicación y el*



*Mercado es de ellos, la ciencia, la tecnología y la educación son de ellos. Las leyes, las instituciones y las autoridades son de ellos y para ellos, el mundo es de ellos.*

*Y pese a todo esto, son al mismo tiempo tan frágiles ante el poder del Espíritu humano, la conciencia y la cultura de los pueblos, y por supuesto, a las fuerzas de la Naturaleza.<sup>56</sup>*

### **Tercera y Cuarta Olas**

Aunque, de acuerdo con el análisis de los Toffler, la tercera ola inició en 1955 con la entrada de la computadora, es importante tomar en cuenta que la Segunda Guerra Mundial esta considerada la *primera guerra informática* por lo que el inicio de dicha era bien puede remontarse a los principios de este conflicto.

Lo cierto es que la tercera ola, como sabemos, es el objeto principal de estudio de estos autores y de interpretación para esta investigación, ya que constituye la civilización en construcción. Representa también una revolución global, un salto de enorme magnitud y una transformación del modo de vivir, pensar y actuar.

Es el cambio económico y estratégico más profundo de todos y se estructura con la presencia de las dos olas anteriores que coexistirán en ella como un rasgo distintivo de la complejidad de esta civilización.

---

<sup>56</sup> Marin Ruiz, Guillermo. *Los guerreros de la muerte florecida*. Reflexiones para sobrevivir en el caos. Ensayo en <http://www.toltecayotl.org/libros.htm> (junio 2005).

Por su parte Manuel Castells en su obra: *La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura* (1999), afirma que un nuevo mundo está tomando forma en este fin y principio de milenio, originado, a su juicio, de la coincidencia histórica, hacia finales de los años sesenta y mediados de los setenta. En particular producto de tres procesos independientes: la revolución de las tecnologías de la información, la crisis económica capitalista y los movimientos sociales y culturales de entonces; entre los que destacan el ecologista, el feminista y el de derechos humanos.

En ese contexto remarca, la emergencia de la Sociedad Red, como la nueva estructura social dominante en la Era de la Información, considerando a ésta última como un fenómeno mundial.

En el mismo año de la publicación de la obra de Castells, Alvin Toffler se convirtió en el anunciador de la Cuarta Ola, quizás influenciado por los fenómenos relacionados con el genoma humano y la clonación. En palabras de él mismo la describe diciendo:

*Es el resultado de la convergencia de la era de la tecnología de la información con la revolución biológica en genética. Cuando estos dos conceptos converjan a pleno, se desatará una explosión de cambios sociales y económicos tan gigantescos que superarán la imaginación de cualquiera. Piense solamente toda la tormenta que desatará la clonación de un ser humano! En esta ola las rivalidades ya no serán entre capitalistas y marxistas, o ricos versus pobres sino "rápidos" versus "lentos". Y en vez de dos fuentes de poder tradicionales, como tuvimos en otras épocas, tendremos tres: riqueza, violencia y conocimiento.*

*Sin embargo, aún estamos por lo menos a una generación de esa ola.*<sup>57</sup>

No obstante tal consideración, la postura de este trabajo se establece a partir de la perspectiva de que el conocimiento en esencia es información, considerando a esta última como un factor esencial de la realidad, el cual será abordado a profundidad en el apartado B. de este capítulo. Por lo que es pertinente referirnos a la Era Informática como lo hacen muchos otros autores, como *la Era de la Información y del Conocimiento*. Es decir, más que identificando una cuarta ola o una era postgenómica, confirmando el ascenso acelerado de la tercera ola hacia su máxima cresta, en la que la información adquirirá su más alto grado de agregación como sistema complejo, al que llamamos *conocimiento*. Después de todo, la revolución genética es una revolución de información y conocimiento que para los estudiosos coincide con la revolución informática:

*[...]muchos científicos afirman que estamos en la Era de la Genética. La aventura de la ciencia daba comienzo en la primavera de 1953, cuando James Watson, que estaba de visita en la Universidad de Harvard, y Francis Crick, que trabajaba en Cambridge, descubrieron - sin realizar un solo experimento - la estructura del ADN, el acidodesoxirribonucleico. Mientras Crick terminaba su tesis doctoral, Watson, encerrado en su laboratorio, construía modelos de hojalata y alambre, para representar de forma tridimensional las complejas uniones entre los átomos.*<sup>58</sup>

---

<sup>57</sup> Tomado del Diario "Cuarto Poder" Entrevista Exclusiva a: Alvin Toffler Cochabamba/Bolivia Abril 99 en <http://utal.org/servi-jun.htm> (junio del 2000).

<sup>58</sup> Información monográfica sobre Genética en <http://www.monografias.com/trabajos/genetica/genetica.shtml> (junio 2005).

La figura 3 muestra la evolución de dos de las principales revoluciones que en nuestros días se están orientando hacia una misma convergencia bioinformática.

	40's-50's	60's-70's	80's-90's	>2000
<b>Revolución de las TIC</b>	1ª. Generación de las máquinas de Información	2ª, 3ª. Y 4ª. Generaciones de las máquinas de información	PC's Redes Internet Realidad Virtual	Rumbo al biochip
<b>Revolución Genética</b>	Descubrimiento del ADN	Tecnología ADN recombinante	Proyecto Genoma Humano Principia la Clonación	Secuencia Completa del Genoma humano y Clonación humana

Figura 3. Convergencia Informática y Genómica<sup>59</sup>.

El análisis detallado de los factores de la Era de la Información y del Conocimiento, así como su caracterización, serán descritos a profundidad en los siguientes apartados de este capítulo, en virtud de la importancia que revisten para esta investigación. Mientras tanto, las figuras 4 y 5 nos muestran cuadros comparativos de las distintas Olas.

OLA	PERIODO	REVOLUCIÓN	FACTORES
<b>Primera</b>	Principia: 8000 a.C. on todos los rincones de la tierra Decae: Siglo XVII	<b>Agrícola</b>	Tierra, herramientas y formas de cultivo y ganadería
<b>Segunda</b>	Principia: Siglo XVII (destaca la Revolución Industrial en Europa como hecho histórico propio de los inicios de esta ola) Decae: Siglo XX	<b>Industrial</b>	Bienes de producción, capital, maquinaria y fuerza de trabajo
<b>Tercera</b>	Principia: Siglo XX (destaca la Segunda Guerra Mundial como hecho histórico propio de los inicios de esta ola)	<b>Informática</b>	Información y las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

Figura 4. Tabla de olas tofflerianas.

<sup>59</sup> Basado en la información de los sitios <http://www.lafacu.com/notables/genetica/> (septiembre 2002) y <http://www.perantivirus.com/historia/> (junio 2005).

EJES CIVILIZATORIOS	ERA AGRÍCOLA	ERA INDUSTRIAL	ERA INFORMÁTICA
Lenguaje	Organizado para preservar el conocimiento	Reflejo de la superficialidad y la materialidad de la Era	Se redescubre que la realidad es lingüística. El inglés el nuevo latín. Numerosos vocablos asociados a las TIC
Espacios más importantes	Espacios sagrados	Espacios de comercialización	Espacios virtuales (cibespacio)
Fines del sistema de conocimientos	Ciencia y tecnología en armonía con la naturaleza y el universo para favorecer la trascendencia de los individuos y de los pueblos	Ciencia y tecnología orientadas hacia la metáfora del desarrollo y el progreso de la humanidad	Polémica no resuelta entre los fines de la era agrícola y la industrial
Filosofía o Religión	Profundo sentido espiritual	Consumismo y materialismo	En búsqueda de una filosofía
Memoria histórica	Resguardada por las tradiciones, usos y costumbres	Registrada en los anales de la historia y de la ciencia contemporáneas	Por escribirse, procurando no perder la identidad multicultural
Principales instituciones sociales	Religiosas	Escuelas, hospitales, cárceles, estado	En construcción y reconstrucción
Máximas figuras de autoridad	Representantes del poder religioso y político	Representantes del poder económico y político	Lucha por mantener el dominio de las figuras de la era industrial
Principales leyes	Marco filosófico espiritual	Legislación mercantil, penal y laboral	Legislación informática en construcción

Figura 5. Ejes civilizatorios vs. Olas.

## CARACTERIZACIÓN DE LA NUEVA ERA

*"La Sociedad de la Información y del Conocimiento constituye el nuevo paradigma civilizatorio caracterizado por el conocimiento como tercer componente de la realidad en el entramado humano tejido por las tecnologías de información y comunicación. En este escenario, todos los actores sociales se reinventan para adquirir más y mejores habilidades para la comunicación, la colaboración, el manejo de tecnologías y, sobretodo, el manejo del conocimiento."*

Marina Vicario<sup>60</sup>

Ya sea que se llame *Tercera Ola*, como la designan los Toffler, *Era Informática* según Castells, surgimiento de la *Cibercultura* como la denomina Pierre Lévy<sup>61</sup> o nacimiento de la *Sociedad de la Información* en los términos adoptados por la Unión Europea<sup>62</sup>; lo cierto es que el fenómeno ha sido reconocido en casi todas partes como el parteaguas que da paso de la *Era Industrial* a la *Era del Conocimiento*, ya que es este elemento: *el conocimiento*, el eje central de construcción de dicho período de acuerdo con la mayoría de los autores.

---

<sup>60</sup> Vicario Marina. *Nuevas Profesiones y Profesionales para la Sociedad de la Información*. Boletín de Política Informática. México, INEGI 2002. Año XXV. Número 4. pp. 31-35. Ponencia también publicada en las memorias del Simposio Latinoamericano y del Caribe: la Educación, la Ciencia y la Cultura en la Sociedad de la Información SimpLAC 2002. La Habana. Cuba en CD.

<sup>61</sup> Ver <http://www.infoage.ontonet.be/levys.html> (Enero 2001).

<sup>62</sup> Programa @lis. [http://europa.eu.int/comm/information\\_society/index\\_es.htm](http://europa.eu.int/comm/information_society/index_es.htm) (Enero 2001).

De hecho, de acuerdo con el análisis de las obras y teóricos referidos, podemos afirmar que la Era se esta articulando con el entretejido de tres componentes básicos: *el conocimiento, las tecnologías de Información y comunicación (TIC) y el modelo de red*, como lo muestra la figura 6.

Estos componentes estructurales son de suma importancia y es preciso que todo ciudadano, profesional y educador de estos tiempos, los entienda y los incorpore a su quehacer, conjugándolos en forma armoniosa desde y hacia la realidad.

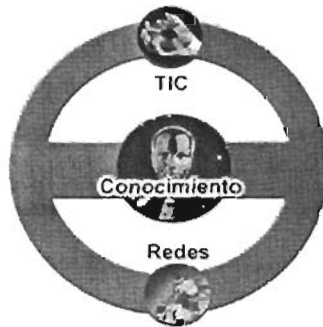


Figura 6. Componentes Estructurales de la Era Informática

### **Descripción de los componentes estructurales**

Pero dado que nunca será suficiente con el hecho de conocer cuales son los componentes estructurales de nuestro tiempo, preciso es volvernos partícipes de su potencial y convertirnos en constructores de la civilización a través de su utilización.

Por ello se hace indispensable adentrarnos a la comprensión de la naturaleza de tales materiales de construcción como haremos a continuación.

## ***El conocimiento***

De acuerdo con los Toffler, en la tercera ola, el *conocimiento* es el recurso más importante de todos. Ya que de todos los recursos necesarios para crear riqueza, ninguno es más polivalente que el saber.

Desde esta perspectiva, todos los sistemas económicos descansarán sobre una *base de conocimientos*. Todas las empresas dependerán de la existencia previa de este recurso de construcción social. Incluso se espera que el *conocimiento* reemplace tanto a los recursos como al transporte. Y es, así mismo visto como un elemento inagotable.

En general, para la mayoría de los autores el *conocimiento* pasa a ser el sustituto definitivo, el recurso crucial de una economía avanzada, de la economía de la tercera y cuarta olas.

Al respecto, vale la pena destacar que la *economía supersimbólica*<sup>63</sup> o también llamada *economía instantánea* (en tiempo real), de esta tercera ola, radica en la gigantesca convulsión de la base de conocimientos de la sociedad y no en la *revolución informática* o en la mera manipulación financiera.

Por su parte, Manuel Castells nos dice que, en el *modo de desarrollo informacional* la fuente de la productividad estriba en la *tecnología de la generación del conocimiento*, el procesamiento de la información y la comunicación de símbolos. Resalta además en el *desarrollo informacional*, la acción del *conocimiento* sobre sí mismo como principal fuente de

---

<sup>63</sup> Se refiere a una economía articulada a través de los símbolos en forma compleja.



productividad. Es decir, el procesamiento de la información se centra en la superación de la tecnología de este procesamiento como fuente de productividad, en un círculo virtuoso de interacción de las fuentes del conocimiento, de la tecnología y la aplicación de ésta para mejorar la generación de conocimiento y el procesamiento de la información.

Castells señala en estas tesis que cada modo de desarrollo posee un principio de actuación estructuralmente determinado, a cuyo alrededor se organizan los procesos tecnológicos. Para el autor, el *informacionalismo* se orienta hacia la acumulación de conocimiento y hacia grados más elevados de complejidad en el procesamiento de información.

Pero esta perspectiva de interpretación de la realidad centrada en el conocimiento no sólo se destaca en los ámbitos de análisis de la Economía, la Sociología y la Política, sino prácticamente en los límites de todos los campos del saber humano. Baste señalar los descubrimientos relativos al funcionamiento del cerebro o el desciframiento del genoma humano en el campo de la Biología, así como la popularidad que adquirieron desde el último tercio del siglo XX disciplinas como la Psicología Cognitiva, la Administración del Conocimiento, la Ingeniería del Conocimiento o la Sociología del Conocimiento y por supuesto la aparición de las llamadas Ciencias Cognitivas.

En fin, nunca como hoy, el conocimiento ha sido tan claramente identificado y reconocido como núcleo de edificación de la realidad en términos socio – científicos.

Pero ante este hecho tan contundente de su existencia, como la principal materia prima de construcción de las nuevas sociedades, los ciudadanos de la era informática enfrentamos un serio reto: entender su naturaleza,

esclarecer sus propiedades e identificar sus límites. Y junto con ello, dar cuenta de su valor y determinar las formas en que será incluido dentro de los fines que subyacerán a las acciones de los individuos en la sociedad que lleva su nombre. Ya que hasta el momento, poco sabemos de él y por supuesto sólo unos cuantos son capaces de comprenderlo o enfocarlo; y muchos menos han desarrollado las habilidades, técnicas y herramientas necesarias para cazarlo, modelarlo, construirlo o administrarlo. Incluso la escuela, que fue siempre entendida como punto de entrega del conocimiento, continúa reducida desde hace más de un siglo a la capacidad de repetir información; en vez de propiciar mayoritariamente las habilidades de navegación, descubrimiento, selección y construcción de nuevo conocimiento<sup>64</sup>.

Al respecto, es urgente que los involucrados y comprometidos con la transición hacia una sociedad basada en conocimiento, nos aproximemos a los campos, teóricos y cuerpos del saber que desde tiempos antiguos, hasta nuestros días, han orientado sus esfuerzos en torno a este objeto de estudio; para responder a preguntas tales como: ¿Qué es el conocimiento?, ¿Cómo aprendemos y sabemos? o bien ¿Cómo construye la humanidad su conocimiento?. Tal es el caso de la Epistemología o Filosofía de la Ciencia en Filosofía, la Psicología del Aprendizaje en la Psicología, la Genética y la Neurología en la Biología, los Sistemas Evolutivos y los Sistemas Basados en Conocimiento de la Inteligencia Artificial y de la Informática, la Sociología del Conocimiento y de la Ciencia en la Sociología y por supuesto todas las ramas

---

<sup>64</sup> Para la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación (SOMECE), el cambio de paradigma en la educación básica, está necesariamente, signado por la visión de un siglo nuevo, en términos de estrategia para manejo de conocimiento. Por ello, los módulos I y IV del Diplomado de Formación de Cuadros realizado en colaboración con ILCE por esta sociedad durante el 2000 y el Diplomado Latinoamericano durante el 2002 fueron orientados a la percepción sobre el conocimiento y su función en la sociedad y en la escuela, así como con las estrategias escolares para el fomento a la producción de contenidos. Así mismo el Simposio 2004 definió como eje rector el Conocimiento para el Desarrollo. Para más información visitar: [http://www.somece.org.mx/somece2yk/formacion\\_cuadros\\_v2.htm](http://www.somece.org.mx/somece2yk/formacion_cuadros_v2.htm) (junio 200) y <http://www.somece.org.mx/dl/dl.htm> (noviembre 2001). <http://www.somece.org.mx/simposio2004/> (junio 2005).

de la Pedagogía. Dichos campos y su interés en torno al conocimiento se describen a continuación de forma general:

*Epistemología.*- Las raíces etimológicas de Epistemología provienen del griego (episteme), conocimiento, y (logía) estudio. La epistemología estudia la naturaleza y validez del conocimiento. También ha sido llamada Teoría del conocimiento (términos más comúnmente usados y difundido por los alemanes e italianos), o gnoseología (utilizado frecuentemente por los franceses). En las últimas décadas también es conocida como filosofía de la ciencia<sup>65</sup>. En general, la teoría del conocimiento<sup>66</sup> plantea que en la esencia del conocimiento se encuentran frente a frente la conciencia y el objeto, es decir, el sujeto y el objeto. El conocimiento es, entonces, la relación entre esta dualidad en la que sujeto y objeto permanecen separados eternamente uno del otro. Así, de la interpretación que se da a esta relación, se establecen planteamientos premetafísicos: objetivismo y subjetivismo, cuando no es considerado el carácter ontológico de los elementos; metafísicos: realismo, idealismo, fenomenalismo, al tomar en cuenta el carácter ontológico del objeto; y, teológicos: monista y panteísta, dualista y teísta, si nos referimos a la relación entre el pensamiento y el ser.

*Psicología del aprendizaje y la cognición*<sup>67</sup>.- A diferencia de la Epistemología, que como rama de la Filosofía busca los rasgos

---

<sup>65</sup> Introducción a la epistemología. <http://www.monografias.com/trabajos/epistemologia/epistemologia.shtml> (junio 2005).

<sup>66</sup> Hessen, J. *Teoría del Conocimiento*. México. Editorial Época. 1998. Primera Edición 1925. pp. 25-33 y 68-109.

<sup>67</sup> Hardy Leahey, Thomas y Richard Jackson Harris. *Aprendizaje y Cognición*. España. 1998. Cuarta Edición. pp. 1-14.

esenciales del conocimiento siguiendo un método fenomenológico de autorreflexión sobre el objeto, el método psicológico investiga los procesos psíquicos concretos en torno a este elemento. No obstante, la Psicología del Aprendizaje y la Cognición ha heredado de la epistemología las principales orientaciones respecto al conocimiento y su adquisición; así, el realismo, el idealismo y el pragmatismo son fundamentales para ésta, siendo sus principales ejes de interés: el condicionamiento, las teorías del aprendizaje, el enfoque cognitivo del aprendizaje, el procesamiento de la información, el estudio de la memoria, el lenguaje, los procesos mentales superiores de la comprensión y pensamiento, el problema mente-cuerpo, las bases neuronales de la cognición, la evolución de la mente y el desarrollo.

*Neurología y Genética.*- Para la Biología, el conocimiento es abordado desde dos ramas de investigación muy importantes: la Neurología que explica la neurofisiología del aprendizaje y la cognición, y la Genética que incluye los aspectos hereditarios y evolucionistas del aprendizaje<sup>68</sup>. Pero, quizás, como afirma Brian L. Silver,: "El descubrimiento del código genético y la construcción de la mecánica cuántica son los eventos más decisivos en la historia de la ciencia del siglo XX. En el mundo real, la mecánica cuántica ha dado nacimiento a la revolución de la información, a través de dispositivos tales como el

---

Ver también Psicología Cognitiva en <http://www.fortunecity.com/campus/lawns/380/psicocogn.htm> (junio 2005) y <http://www.udec.cl/~tcanales/1sem2/1apl.htm>. (enero 2001)

<sup>68</sup> Hardy Leachey, Thomas y Richard Jackson Harris. *Aprendizaje y Cognición*. España, 1998. Cuarta Edición. pp. 1-14 y 323-398. Ver también <http://www.drwebsa.com.ar/igh/> (junio 2005).

transistor, el microprocesador, y el laser semiconductor. El siglo XXI puede ser el siglo del genoma<sup>69</sup>.

*Inteligencia Artificial e Informática.*- La Inteligencia Artificial y la Informática se ocupan de los problemas relativos a la construcción de sistemas de información automáticos e inteligentes capaces de adaptarse a su entorno a partir de su capacidad de aprender y aplicar el conocimiento aprendido, esto es, al resolver los problemas de adquisición, representación y utilización de bases de conocimiento administradas a partir del apoyo de tecnologías informáticas, así como la implementación de algoritmos y heurísticas<sup>70</sup>.

*Sociología del Conocimiento y de la Ciencia*<sup>71</sup>.- Se considera que la sociología del conocimiento hace ya varias décadas que constituye una rama dentro de la Sociología para devenir autoconsciente como disciplina académica. De modo que el libro *Ideología y utopía*, de Karl Mannheim, publicado en 1929, sintetiza los inicios formales de este campo. Siendo el *conocimiento del conocimiento* su principal propósito de investigación. Así, en nuestros días, sus principales problemas a abordar son: conocimiento, ciencia y cultura, incluyendo los valores y las tradiciones de pensamiento con que se construye la ciencia<sup>72</sup>.

---

<sup>69</sup> En <http://www.analitica.com/va/editorial/8395688.asp> (junio 2005).

<sup>70</sup> En el sitio de <http://www.jesusolivares.com> (junio 2005) se puede encontrar más información.

<sup>71</sup> Lamo de Espinosa, Emilio, José María González Garcé y Cristóbal Torres Alberó. *Sociología del Conocimiento y de la Ciencia*. España, Editorial Alianza, 1994, pp.7-46.

<sup>72</sup> Visitar también <http://www.uned.es/webuned/p508/> (enero 2001). Sociología del Conocimiento.

*Pedagogía*.- Quizás de todos los campos del conocimiento, nadie entiende mejor el valor de éste como el campo de la educación, y es que para la Educación el conocimiento, más que un objeto de estudio, es la materia prima de su praxis<sup>73</sup>; ya que, como dice Kant, “El hombre no llega a ser hombre más que por la educación”<sup>74</sup>. De modo que ya sea para convertirlo en un ser socialmente funcional o en un hombre consciente al estilo de Paulo Freire, la Pedagogía se sustenta en el conocimiento para alcanzar sus fines.

Todos estos enfoques han quedado articulados en la llamada nueva Ciencia de la Mente por Gardner<sup>75</sup> o mejor conocida como el campo de la(s) *Ciencia(s) Cognitiva(s)*, disciplina que agrupó en un principio a la Filosofía, Lingüística, Psicología, Antropología, Inteligencia Artificial y Neurociencia, pero hoy incluye a cualesquiera otras áreas que aporten su personal visión y propuestas a los problemas de la inteligencia y la cognición<sup>76</sup>. (Ver figura 7).

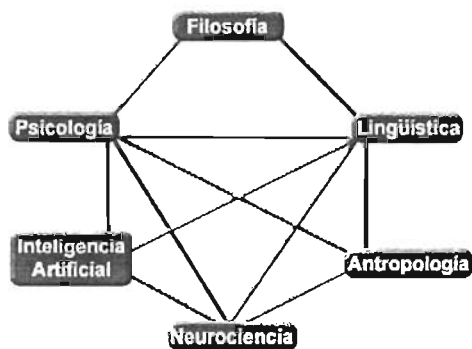


Figura 7. Ciencias Cognitivas (Howard Gardner<sup>77</sup>)

<sup>72</sup> Delval, Juan. *Creecer y Pensar. La Construcción del Conocimiento en la Escuela*. México, Paidós, 1998. pp. 14 -34.

<sup>73</sup> Savater, Fernando. *El valor de educar*. México, Ariel, 2000. pp. 191-222.

<sup>75</sup> Ver Gardner, Howard. *La Nueva Ciencia de la Mente. Historia de la Revolución Cognitiva*. España, Paidós, 1996. 449 pp.

<sup>76</sup> Jonson-Laird, Philip N. *El Ordenador y la Mente. Introducción a la Ciencia Cognitiva*. España, Paidós, 1999. 407 pp.

<sup>77</sup> Gardner, Howard. *La Nueva Ciencia de la Mente. Historia de la Revolución Cognitiva*. España, Paidós, 1996. p.53.

No obstante, aún después de haber contemplado el inconmensurable mundo del conocimiento a través de los enfoques de las disciplinas antes comentadas, estamos obligados a reflexionar y reinterrogar sus condiciones, posibilidades y límites desde una perspectiva más crítica. Ya que, si el conocimiento es la distinción de los humanos con respecto a las demás especies, y las capacidades de crear, acumular, transmitir y absorber conocimiento han sido prodigiosas en el viaje de la humanidad por la historia y particularmente avasallantes en el último siglo, existe una inconsistencia entre estas potencialidades y las condiciones de marginación, miseria, insalubridad, contaminación o violencia en que viven millones de seres humanos en nuestros días.

Al respecto Edgar Morín nos dice que "Lo que permite nuestro conocimiento, limita nuestro conocimiento y lo que limita nuestro conocimiento permite nuestro conocimiento"<sup>78</sup>; es decir, a medida que nos acercamos a las fronteras del conocimiento se amplían nuestras posibilidades de conocer, pero al mismo tiempo reitera la existencia de una realidad que excede nuestras posibilidades de conocimiento y no sólo desde el punto de vista bio-antropo-cerebral<sup>79</sup>, sino particularmente socio-histórico-cultural y por supuesto espiritual<sup>80</sup> ya que, para Morín, los seres humanos no hemos salido de la prehistoria del espíritu humano y el subdesarrollo de las potencialidades del mismo determina el subdesarrollo de los individuos, las relaciones intersubjetivas, de las sociedades y de la humanidad.

Por ello, en resonancia con Morín, a través de los propios medios del conocimiento como son: la investigación, la abstracción, la observación, el

---

<sup>78</sup> Morín, Edgar. *El Método. El Conocimiento del Conocimiento*. España, Edit. Cátedra, 1986. pp. 240-255.

<sup>79</sup> Incertidumbres inherentes a aspectos cognitivos y neurofisiológicos.

<sup>80</sup> Incertidumbres contextuales e incluso espirituales.

razonamiento lógico, la consciencia reflexiva, y el intercambio de ideas, entre otros; *habrá que eludir las limitaciones, trabajar con la incertidumbre, reconocer los agujeros negros, superar las carencias y mutilaciones del mismo, para poder dar cuenta de los principios y estructuras de nuestro conocimiento, que nos impiden percibir y concebir la complejidad de lo real, o bien, la complejidad de nuestra época y la complejidad del problema del conocimiento.*

### ***Las Tecnologías de la Información y Comunicación***

Cuando se habla de que la civilización actual va rumbo a una sociedad del conocimiento, o mejor aún, de las relaciones entre el conocimiento y la sociedad, surgen nuevos modelos de transformación, en los cuales las altas tecnologías juegan un papel fundamental.

A manera de reflexión y recapitulación, recordemos como hacia finales de los 70's y principios de los años 80's se trabajaba aún en centros de cómputo con equipos gigantes y tarjetas perforadas. En tanto que al acercarse los 90's encontramos las primeras arquitecturas del equipo PC compatible en escuelas y oficinas. En la primera mitad de esa década la expansión de las redes de computadoras en el mundo de los negocios y los hogares se consolidó, así como el uso de teléfono digital, fax, celulares, radiolocalizadores y televisión por cable.

Ahora, a principios del siglo XXI, estamos completamente rodeados de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en nuestra vida cotidiana, profesional y académica. Así, realizamos nuestras compras en tiendas y supermercados con básculas digitales, terminales remotas para cobro electrónico y lectores de barras; contamos con industrias robotizadas,



utilizamos teléfonos públicos que operan con tarjetas inteligentes, vemos televisión que recibe señales directamente de un satélite; realizamos transacciones bancarias en cajeros automáticos de cobertura internacional, somos atendidos mediante servicios telefónicos con reconocimiento de voz y tonos; popularizamos el uso de los CD's de audio, video y datos; accedemos a bibliotecas, bancos y servicios de información electrónicos; asistimos a salones de clase que cuentan con equipo PC multimedia conectado a Internet y apoyos audiovisuales o salas de videoconferencia, entre otras manifestaciones; y por si esto fuera poco, aspiramos a realizar todas estas actividades directamente desde cualquier parte aprovechando la infraestructura de cómputo y comunicaciones que se expande vertiginosamente en cobertura y capacidad todos los días.

Quizás sea por todo ello que Castells decide utilizar como punto de partida para el análisis de la complejidad de la economía, sociedad y cultura de la *Era Informática*, la *Revolución de Las Tecnologías de Información*, por considerar que ésta ha penetrado en todos los ámbitos de la vida humana. Sin embargo, aclara que es sólo una elección metodológica, ya que considera que la tecnología no determina la sociedad y que incluso la sociedad tampoco dicta el curso del cambio tecnológico, sino que ambos son producto de un complejo modelo de interacción<sup>81</sup>.

Por tecnología el autor entiende, en continuidad con Harvey Brooks y Daniel Bell, "el uso de conocimiento científico para especificar modos de hacer cosas de una manera reproducible"<sup>82</sup>. En particular entre las tecnologías de la información incluye el conjunto convergente de tecnologías de la

---

<sup>81</sup> En el trabajo de Castells se menciona que la tecnología no determina la sociedad: la plasma. Pero tampoco la sociedad determina la innovación tecnológica: la utiliza. Y que esta interacción dialéctica entre ambas ha estado presente en los trabajos de los mejores historiadores.

<sup>82</sup> Castells, Manuel. *La Era de la Información. Economía, sociedad y cultura*. México, Siglo XXI editores. 1999. Primera Edición en español, Volumen I, p.56.

microelectrónica, el hardware y el software, las telecomunicaciones/televisión/radio y la optoelectrónica. Así como aquellas relacionadas con la ingeniería genética y su conjunto de desarrollo y aplicaciones en expansión. Ya que como señala Castells " [...]en la década de 1990 la biología, la electrónica y la informática parecen estar convergiendo e interactuando en sus aplicaciones, en sus materiales y, lo que es más fundamental, en su planteamiento conceptual. En particular, resalta el lenguaje digital como el código cada vez más común para generar, almacenar, transmitir y procesar información por estas tecnologías, a lo que el autor afirma: vivimos en un mundo que, en expresión de Nicholas Negroponte, se ha vuelto digital"<sup>83</sup>.

La expresión *digital* se refiere al lenguaje binario o de bits base de cualquier tecnología informática o TI. Un bit constituye la representación mínima de información en un dispositivo digital y es representado con los valores 1 y 0 que se relacionan con la presencia o ausencia de corriente eléctrica con la que operan estas tecnologías<sup>84</sup>. Para Guillermo Levine<sup>85</sup> se escogió el sistema binario para representar modelos computacionales y de tecnologías de información, debido a que matemáticamente simplifica al máximo el diseño electrónico. Así mismo, Claude Shannon<sup>86</sup>, creador de la teoría de la información, consideró que el sistema binario es suficiente para representar cualquier cantidad de información.

También vale la pena señalar la relación semántica entre las TIC y los llamados medios, término manejado más en el ámbito de las Ciencias de la

---

<sup>83</sup> Idem.

<sup>84</sup> Para más información consultar <http://webopedia.internet.com/TERM/b/bit.html> (junio 2005).

<sup>85</sup> Levine Guillermo. *Estructuras Fundamentales de la Computación. Los Principios*. México, Mc. Graw Hill, 1997. p.67.

<sup>86</sup> Para muchos Shannon es considerado el padre de la Era Digital y del Internet, por la invención del BIT e incluso el padre de la Informática debido a que con la teoría de la información se da sustento teórico a este campo. Mas información acerca de la obra de Shannon puede ser revisada en <http://www.research.att.com/~njas/doc/shannonbio.html> (junio 2005) o bien en <http://www-groups.dcs.st-andrews.ac.uk/~history/Mathematicians/Shannon.html> (junio 2005).

Comunicación y ahora también en el de la Educación. Sarramona define como medio de comunicación "todo instrumento y/o soporte que vehicula información susceptible de ser codificada analógica y/o arbitrariamente. Los medios de masas establecen relaciones entre el sistema emisor y el(los) sistema(s) receptor(es), relaciones que pueden ser unidireccionales, bidireccionales e incluso interactivas"<sup>87</sup>. Para este mismo autor los medios de comunicación de masas, entre los que engloba las TIC, "deben ser medios en los que, como mínimo, el sistema receptor sea un sistema humano. En ellos la participación del sujeto receptor es limitada, generalmente consiste en responder a las interrogaciones que el sistema emisor plantee o en captar los mensajes informativos que se le ofrecen"<sup>88</sup>. Como "lo más característico de estos medios de comunicación es facilitar los mensajes a un amplio sector de la población, su vocación es la masificación del mensaje"<sup>89</sup>. De entre los medios masivos de comunicación, las redes informáticas y telemáticas "escapan a la concepción ya clásica [...] precisamente por el grado de interacción y selección de la información que permiten [...] y podrían catalogarse como self-media"<sup>90</sup>.

Barker y otros coinciden en identificar como los medios y soportes que el entorno actual ofrece para la transferencia de información los siguientes<sup>91</sup>:

- Libros
- Revistas
- Periódicos (diarios)
- Radio

---

<sup>87</sup> Sarramona, Jaume. *Comunicación y educación*. España, Ediciones CEAC. S.A., 1988. p.137.

<sup>88</sup> Idem.

<sup>89</sup> Idem.

<sup>90</sup> Idem.

<sup>91</sup> Feria, Lourdes. *Tecnologías de Información y el Nuevo Rol de la Universidad*. La Circulación del Saber al Servicio de una Inteligencia Colectiva. En Simposio Latinoamericano y del Caribe: Las Tecnologías de Información en la Sociedad. Aguascalientes, México, 1999. Memorias electrónicas del congreso <http://www.inegi.gob.mx/informatica/espanol/simposio99/index.html>.

Televisión  
Microfilm  
Cassetes de audio  
Videos  
Disco láser  
Disco compacto  
DVD  
Software de computadora  
Sistemas satelitales  
Redes de computadoras  
Multimedia  
Inteligencia artificial  
Textos electrónicos  
Digitalización  
Hipertexto  
Realidad virtual  
Metadatos  
CATV  
Internet

Cabe señalar que son estos recursos son también los más utilizados en los nuevos entornos educativos apoyados con tecnología<sup>92</sup>.

Para Castells las *Tecnologías de la Información y Comunicación* (TIC en adelante)<sup>93</sup> han sido las herramientas indispensables para los procesos de reestructuración socioeconómica. Siendo la generación de riqueza, el ejercicio del poder y la creación de códigos culturales; fenómenos

---

<sup>92</sup> Material del Diplomado "*Usos de las nuevas Tecnologías en la Educación*" México. C.I.S.E. UNAM. 1995. Módulo I.

<sup>93</sup> También pueden ser identificadas como Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC) o simplemente como Tecnologías de Información (TI).

dependientes de las capacidades tecnológicas de las personas y las sociedades. Destacan entre éstas tecnologías aquellas que nos posibilitan la conexión en red como es el caso de todas las que convergen en Internet<sup>94</sup>.

"Tecnología es sociedad y ésta no puede ser comprendida o representada sin sus herramientas técnicas"<sup>95</sup> coincide Castells con Bijker y sus colegas. Así considera que es en la década de los 70's cuando el nuevo paradigma tecnológico, las tecnologías de información (TI) en interacción con la economía a través de un pequeño grupo de la sociedad estadounidense desde Silicon Valley<sup>96</sup>, materializó un modo nuevo de producir, comunicar, gestionar y vivir<sup>97</sup>.

Las TI indujeron la aparición del *informacionalismo*<sup>98</sup> como cimiento material de la nueva sociedad. Así denomina el autor al nuevo modo de desarrollo<sup>99</sup>

---

<sup>94</sup> Internet integra tecnologías de la información tales como: cómputo (sistemas operativos, utilerías, software, etc.), de telecomunicaciones (satélite, fibra óptica, redes locales, etc.), multimedia (periféricos para manejo de audio, imagen, vídeo), sistemas inteligentes (agentes de software, simuladores virtuales, etc.), sensores y actuadores; entre otras.

<sup>95</sup> Ibid nota 82.

<sup>96</sup> En el Valle del Silicón en San José California, se localizan cientos de proveedores y productores de la industria de las TI. Este sitio es determinante en el rumbo tecnológico y por supuesto económico de nuestros días. Sus operaciones han generado importantes impactos en Wall Street y en las bolsas de todo el mundo. Es un lugar singular, sacado de un cuento de ciencia ficción, una pequeña comunidad de algunas manzanas en donde podemos encontrar lo mismo a Microsoft Corp., que a cualquier empresa familiar asiática o latinoamericana, rodeada de laboratorios de investigación como Xerox Park (donde se desarrolló el ambiente de ventanas y el ratón) y habitada por especialistas de este campo, así como de estudiantes de Stanford University. Visitar <http://www.analitica.com/cyberanalitica/enegocios/5365384.asp> (junio 2005).

<sup>97</sup> En el análisis de Castells, el nuevo paradigma surge en Estados Unidos, en California, principalmente en Silicon Valley, producto del espíritu emprendedor de la cultura de los 60's ya que al parecer los valores y opiniones de los innovadores clave de esta revolución como Steve Jobs <http://ei.cs.vt.edu/~history/Jobs.html> Steve Wozniak ( <http://www.woz.org/> , enero 2001) y el mismo Bill Gates <http://www.microsoft.com/billgates/default.asp> (junio 2005); intentaban desvirtuar de forma intencionada las tecnologías centralizadoras del mundo de los grandes gigantes corporativos como IBM <http://www.ibm.com/us/> (junio 2005).

<sup>98</sup> De acuerdo con Castells, es necesario mantener una distancia analítica y la interrelación empírica de los modos de producción (capitalismo y estatismo) y los modos de desarrollo (industrialismo e informacionalismo) de la teoría sociológica.

<sup>99</sup> Cada modo de desarrollo se define por el elemento que es fundamental para fomentar la productividad en proceso de producción. Así, en el modo de desarrollo agrícola, la fuente de aumento de excedente es el resultado del incremento cuantitativo de mano de obra y recursos naturales (sobre todo tierra) en el proceso de producción, así como de la dotación natural de esos recursos. En el modo de producción industrial, la principal fuente de productividad es la introducción de nuevas fuentes de energía y la capacidad de descentralizar su uso durante la producción y los procesos de circulación.

que permite la reestructuración del sistema de producción<sup>100</sup> capitalista a partir de la década de los ochenta.

De este modo muchas sociedades informatizadas o en proceso de informatización han extraviado el sentido de la Informática, que será analizado en el siguiente apartado, centrado su enfoque y estrategias principales en las TIC y perdiendo de vista, en todo o en parte, el valor del conocimiento y la información; y, por supuesto, de los aspectos más humanos. Para dar cuenta de ello, es suficiente con revisar las principales publicaciones de nuestros días en torno al tema de la Era Informática a nivel internacional y las de los últimos 25 años<sup>101</sup>.

Esta es, a su vez, la principal razón por la cual la Informática Educativa ha sido reducida a sus herramientas tecnológicas tales como el software educativo, las redes de computadoras escolares, la educación virtual, entre muchos otros. Al tiempo que se le ha confundido con Tecnología Educativa o Cómputo Educativo. Así lo observamos en los principales portales relacionados con el tema como es el caso de *Horizonte*<sup>102</sup>.

Por lo anterior, coincidimos con Romero Morante cuando señala que:

*De hecho, los argumentos que nos llueven sobre el valor social de estos aparatos no tienen esa única procedencia. Por*

---

<sup>100</sup> La perspectiva teórica que sustenta este planteamiento postula que las sociedades están organizadas en torno a procesos humanos estructurados en relaciones de producción, experiencia y poder determinadas históricamente. La producción es la acción de la humanidad sobre la materia (naturaleza) para apropiársela y transformarla en su beneficio mediante la obtención de un producto, el consumo (desigual) de parte de él y la acumulación del excedente para la inversión, según una variedad de metas determinadas por la sociedad.

<sup>101</sup> En relación a la Informática Educativa podemos consultar algunas publicaciones electrónicas como son: Pixelbit <http://www.us.es/pixelbit/pixelbit.htm>, Revista virtual de Tecnología Educativa <http://www.doe.d5.ub.es/te/#a97>, Revista de Educación en Tecnología <http://www.geocities.com/Athens/8478/indice1.htm>, Edutec <http://www.uib.es/depart/gte/revteec.html>, el Magazine de Horizonte <http://www.horizonteweb.com/magazine/index.html> ó las publicaciones que este portal recomienda <http://www.horizonteweb.com/sitios.htm#Revistas>.

<sup>102</sup> Este portal se encuentra en: <http://www.horizonteweb.com>.

*ejemplo, ha cobrado fuerza la idea de que "la tecnología -- sobre todo la tecnología de la información-- puede considerarse como la cultura de nuestro tiempo" (Vázquez, 1987: 16). La reacción inmediata de algunas plumas es una peculiar llamada a la responsabilidad: "la educación que practicamos en nuestras escuelas --son palabras de Caivano (1985: 111)-- está creando una masa de neoanalfabetos que habitarán el futuro sin conocer esa nueva cultura". ¡Y tal situación no es tolerable!. Al caracterizar lo novedoso generalmente se piensa en el papel de las redes telemáticas y similares como conductos de difusión e intercambio. Su rapidísima extensión demandaría reconversiones instrumentales a todos aquellos que no quieran verse apartados de los flamantes servicios que se están gestando.*

*Este discurso adolece de debilidades intrínsecas. En primer lugar, y probablemente como consecuencia de la recepción de ciertas tradiciones teóricas que han confundido medio con mensaje, comunicación con cultura, e información con conocimiento (cfr. Martín-Barbero, 1987), se identifica abusivamente innovación en las tecnologías de la comunicación y la información con cambio cultural. Medios refinados no equivalen a alta cultura ni garantizan la calidad o relevancia de lo ofertado a través de ellos (Gubern, 1987: 197). De una manera semejante, las destrezas técnicas en el manejo de terminales de ordenador no dan la llave para descifrar, interpretar o valorar lo que aparece en la pantalla. Como apostilla Gubern, sin un criterio conceptual superior, que no se halla en ninguna enseñanza centrada en la tecnología, el riesgo*

*de trocar un analfabetismo informático en un analfabetismo informatizado no sería un mero temor.*

*No faltan tampoco los avisos de que la posesión o no de estas habilidades puede generar una nueva línea de segmentación social que separe a los ciudadanos solventes en términos informativos de los marginados massmediáticos. El problema es real, y quizás se agrave, pero habría que meditar sobre cuál es o será su origen. El continuo desarrollo de interfaces cada vez más sencillos e intuitivos --fundamental por lo demás para ampliar el mercado de consumidores-- hace suponer que lo que marcará las distancias, como ahora, serán las diferencias de riqueza, que permitirán a unos telematizar sus hogares y a otros no, y de cultura para beneficiarse de, o vacunarse contra, las noticias que les lleguen. El sistema educativo sí debe intentar suavizar en lo posible éstas últimas, y para ello es necesario proporcionar saberes sustantivos y nociones interpretativas que pongan en manos de los individuos asideros intelectuales más potentes para comprender la realidad, y para discriminar crítica y racionalmente unos mensajes de otros. Desde luego, no debe pasar inadvertido que los particulares códigos, lenguajes y recursos expresivos de los influyentes medios de comunicación social coadyuvan a mediatizar las percepciones, por lo que su tratamiento escolar es más que pertinente. Sólo que exige una intervención instructiva reflexivamente diseñada. El mero encuentro físico con estos dispositivos no sirve. Ni para aprender sobre ellos, ni para aprender con ellos. La segunda prevención no es gratuita. Si los ordenadores se han colado en los colegios no se ha debido únicamente a ese discurso de tender puentes*



*que salven la distancia que los separaba de la sociedad, sino también a las innumerables voces que se han alzado proclamando sus excelencias para favorecer el desarrollo cognitivo de niños y adolescentes en unos entornos adaptados a sus necesidades individuales*<sup>103</sup>.

No obstante, reiterando el valor que la sociedad le ha dado a las TIC y al hecho de como innumerables estrategias internacionales, nacionales e institucionales se han orientado más a la tecnología que al conocimiento, reconozcamos que constituyen el principal "armamento" de la revolución Informática por su influencia en la conformación de las sociedades, sin que necesariamente se hayan previsto sus efectos, tal como lo hace Antulio Sánchez a continuación.

*Sí, la tecnología en ciertas circunstancias influye en la manera de producir, circular e incluso consumir la información; pero de ahí a decir que sea la culpable de los males de nuestra época deja mucho que desear. Como decía Douglas Engelbart --uno de los grandes protagonistas en el debate sobre los usos sociales de la computación e inventor del mouse en 1960--: "Las diversas infraestructuras tecnológicas [sobre todo las intelectuales] tienen efectos en la manera de pensar y funcionar como colectivo social". De esta forma, la configuración de una tecnología es capaz de favorecer cierto tipo de rutas, cancelando otras debido al mismo diseño en los imaginarios, y a un esquema de producción (o de una formación social) que pondera ciertas vías en detrimento de otras. A estas alturas sería*

---

<sup>103</sup> Romero, Morante Jesús. *Los Idola Educativos de las Nuevas Tecnologías de la Información*. Universidad de Barcelona. Revista Electrónica Scripta Nova. No. 32. Enero de 1999. En <http://www.ub.es/geocrit/sn-32.htm>. (febrero 2002).

absurdo saber de manera límpida, cuál será el efecto social-cultural que tendrá para fines de la década de los veinte del próximo siglo la virtualidad --ya sea a través de técnicas no inmersivas como Internet o como perspectiva de navegación inmersiva y táctil--. Incluso nadie se atrevería a decir que cuando surgió la imprenta de Gutenberg existieron los análisis capaces de prever sus efectos en la humanidad a través del desarrollo de la ciencia, el arte, la política y la cultura. Fue a través de su explotación, sus logros, sus equívocos, como se pudo tener una imagen de sus consecuencias; fue hasta después de que la imprenta estaba en marcha cuando se hicieron las mejores aportaciones de su funcionamiento. Es decir, cuando dicha tecnología desbordó los círculos de iniciadores (e iniciados) de tal técnica, y pasó a ser un medio de socialización, que el espectro de usuarios creció y la correspondencia empírica denotó sus efectos<sup>104</sup>.

## **El Modelo de Red**

La conectividad y el mundo conectado en alta interactividad generando fuertes flujos de información y conocimiento a través de las TIC, representa, sin duda, la tercera característica de nuestra época.

La Sociedad Red de Castells constituye una estructura social dominante cuya economía, a la que denomina *informacional/global*, por estar centrada en la información y la globalización, posee la llamada *cultura de la virtualidad real*.

---

<sup>104</sup> Sánchez Antulio. *Territorios Virtuales. De Internet hacia un nuevo concepto de simulación*. México, Taurus, 1997. p.97. también revisar Publicaciones del Instituto de Investigación y Desarrollo del Comercio electrónico en <http://www.inteligentes.com.mx/Territorios/cap4.html>. (1996).

Al parecer, el concepto de *Sociedad Red*, lo otorga Castells a la nueva estructura social, ya que su exploración de diferentes estructuras sociales emergentes, lo llevan a la conclusión general, de que existe una tendencia histórica en las funciones y procesos dominantes de la era de la información, que tienden a organizarse en torno a redes de modo que constituyen una nueva morfología social con los correspondientes efectos en los procesos de producción, la experiencia, el poder y la cultura. Una sociedad caracterizada, entonces, por la preeminencia de la morfología social sobre la acción social. Es decir, la economía se organiza en torno a las *redes globales de capital, gestión e información*, cuyo acceso al conocimiento tecnológico constituye la base de la productividad y la competencia.

De acuerdo con la definición de Castells, una red es un conjunto de nodos interconectados. Un nodo es el punto en el que una curva se intersecta a sí misma. Lo que un nodo es concretamente, depende del tipo de redes a que nos refiramos.

Otra consideración importantísima en el marco que estamos delineando es el despliegue de la Telemática en esta Revolución Civilizatoria.

La sustitución de *flujos de materia y energía por flujos de información* en la economía de la *Era de la Información*, exige nuevos canales y formas de comunicación, las formas de transporte de la Era industrial (terrestres, marítimas y aéreas) y sus vehículos (aviones, barcos, automóviles, etc.), requieren ser enriquecidas con las telecomunicaciones actuales (fibra óptica, microondas, satélites, etc.) y sus medios (módems, televisión, computadoras, celulares, radiorreceptores, etc.).

Es precisamente durante la segunda mitad del siglo XX, que la evolución tecnológica de las comunicaciones ha tenido producciones que posibilitan la entrada voluptuosa a este nuevo orden, baste recordar que a la aparición de la primera computadora comercial (Univac) en 1950, le siguió la conquista del espacio con el primer satélite artificial de los rusos (Sputnik) en 1957 al que le precedieron el Echo I (1960) y el Telstar II (1962) ambos norteamericanos. En esta misma fecha se inicia la construcción de equipo de transmisión de microondas. En 1969 científicos del departamento de defensa de Estados Unidos crean una pequeña red de computadoras con el fin de intercambiar información que tres años después se convertirá en Internet. En 1970 se fabrica en ese mismo país la fibra óptica, (un vidrio de extraordinaria pureza que amplifica en velocidad la transmisión de señales). En los ochenta todos estos inventos y proyectos se consolidan, dando paso a la última década en la que nos encontramos.

Sin duda alguna, los noventa constituyen la época de las telecomunicaciones (Comunicación a distancia con o sin cables), y más propiamente dicho de la Telemática nombre que le damos al campo que integra a éstas tecnologías y marcos teóricos de la comunicación, los principios, técnicas y tecnologías propios de la Informática. Ya que dentro de este contexto, el antiguo sistema telefónico y telegráfico soportado por redes de cables y alambres interconectados que se sumaban a conexiones satelitales y de microondas (cuyas características más sobresalientes eran la forma analógica y la banda estrecha), se ha convertido en digital<sup>105</sup>, de banda ancha y adquiere cada vez más características inteligentes.

---

<sup>105</sup> El que la información se transmita en forma digital y no análoga significa que la información se maneja de la misma forma que en las computadoras y si las computadoras y las telecomunicaciones hablan el mismo lenguaje, todo lo que es posible en forma local dentro de las computadoras de nuestros días (manejo de imagen, sonido, datos, control de dispositivos, etc.), se hace posible a distancia pues se integran ambas funciones. Pero además con esta propiedad y la existencia de la fibra óptica y los nuevos satélites (que también operan digitalmente) existe un ancho de banda (medida de capacidad de información de un canal de telecomunicaciones) muy grande que permite que los diferentes formatos de la información puedan ser transportados

Principal interés toma bajo este esquema el *Internet*<sup>106</sup>, que es en la actualidad la red de computadoras más grande del mundo. Sin embargo, la importancia de la Internet no reside en el número de computadoras conectadas entre sí, sino en los servicios<sup>107</sup> que se pueden obtener de ella que la convierten en una de las redes de información más completas, ya que como se ha venido comentando, en nuestros días el intercambio de información a grandes distancias se ha vuelto un factor determinante en el desarrollo social.

A enero del 2000 la red Internet estaba formada por más de 50,000 redes registradas por diversos países con al menos 200 millones de usuarios de Internet en todo el mundo de los cuales 114 millones utilizan el servicio WWW (World Wide Web), cifra que va aumentando cada día. La tasa anual de crecimiento de usuarios es del 65%<sup>108</sup>.

Entre sus objetivos se encuentra el facilitar la posibilidad de compartir recursos entre las organizaciones participantes como son las agencias de gobierno, las instituciones educativas y corporaciones privadas, así como promover el

---

con suficiencia de espacio e incluso en forma paralela a través de él, como ejemplo baste decir que a través de un filamento de fibra óptica en el que existe un ancho de banda de 2.000.000.000 hercios pueden ser transportados voz (10.000 hercios), sonido de alta fidelidad (200.000 hercios) señal de televisión (6.000.000 hercios), e incluso televisión de alta definición (24.000.000 hercios); cifras que contrastan con la capacidad de un cable telefónico normal cuya capacidad es de 5.000 hercios. De este modo, es posible pensar en las llamadas "súper autopistas de la información" en las que las telecomunicaciones ofrezcan simultáneamente muchos tipos de servicios diferentes (ISDN, Red Digital Integrada de Servicios) y posibiliten la transmisión de la realidad virtual de alta definición y multisensorial.

<sup>106</sup> Más información en <http://www.uco.es/webuco/si/ccc/glosario/glosario.html#INTERNET> (junio 2005). Glosario en Internet.

<sup>107</sup> Todos los nodos y redes de Internet, usan el protocolo TCP/IP Suite y cuentan con herramientas como son: TELNET para sesión interactiva remota. FTP para transferencia de archivos, SMTP para correo electrónico, además de otros servicios. El correo electrónico es un servicio que permite al usuario mandar mensajes electrónicamente a individuos o grupo de individuos. La transferencia de archivos permite mover un archivo de una computadora remota a una local, aunque cada computadora tenga un sistema operativo y formato de almacenamiento diferente. Por su parte el acceso remoto mediante sesiones interactivas permite al usuario conectarse a una computadora que se encuentre en otro lugar dentro de Internet desde una local para correr programas, capturar datos o hacer cualquier otra operación como si el nodo remoto fuera uno local.

<sup>108</sup> Información tomada de <http://www.khainata.com/extrainternet/>. (junio 2005).

interés y participación de investigadores al proveerles un ambiente de prueba para nuevos desarrollos en redes de comunicación.

Alexa, un sistema gratuito de ayuda para el navegador, determinó que 1.5 millones de páginas web nacen cada día. Esto se determinó en función a los dos años que este sistema lleva indexando más de 7 millones de megabytes de páginas web<sup>109</sup>.

A continuación se muestra el resumen de distribución de usuarios de la red en el 2000 (Figura 8) y el 2002 (Figura 9).

<b>Todo el Mundo</b>	<b>201 millones</b>
<b>África</b>	<b>1.72 millones</b>
<b>Asia y Pacífico</b>	<b>33.61 millones</b>
<b>Europa</b>	<b>47.15 millones</b>
<b>Medio Este</b>	<b>0.88 millones</b>
<b>Canadá y EE.UU.</b>	<b>112.4 millones</b>
<b>América Latina</b>	<b>5.29 millones</b>

Figura 8. Distribución de usuarios de la red a enero del 2000 ( <http://www.khainata.com/extrainternel/inle.asp> )

<b>Todo el Mundo</b>	<b>513.41 millones</b>
<b>África</b>	<b>4.15 millones</b>
<b>Asia y Pacífico</b>	<b>143.99 millones</b>
<b>Europa</b>	<b>154.63 millones</b>
<b>Medio Este</b>	<b>4.65 millones</b>
<b>Canadá y EE.UU.</b>	<b>180.68 millones</b>
<b>América Latina</b>	<b>25.33 millones</b>

Figura 9. Distribución de usuarios de la red a diciembre del 2002 ( <http://www.khainata.com/extrainternel/inle.asp> )

<sup>109</sup> Idem.

Como podemos ver, la tecnología de principios de siglo XXI nos permite ampliar nuestras capacidades de comunicación, así como las capacidades motrices e intelectuales del hombre.

Hoy el mundo está rodeado por un cinturón global de comunicaciones que no deja escapatoria. El mundo se articula a partir de enlaces instantáneos y se apoya mutuamente en las redes de comunicación y cooperación, integrando visiones individuales y espontáneas de todas partes del mundo y en torno a todas las temáticas posibles dando lugar a:

- La conexión de todo con todo, gracias a las tecnologías informáticas y las telecomunicaciones, principalmente el Internet y su ambiente multimedia denominado World Wide Web (WWW).
- La integración de comunidades virtuales tanto de individuos como de instituciones que participan a través de este ambiente.
- La estructuración de la inteligencia colectiva, que es el conocimiento acumulado y compartido por todos a través de este ambiente.

Pero nuevamente este hecho tiene dos caras, mientras que para unos constituyen una oportunidad nunca antes vista como nos deja ver Antulio Sánchez...

*Las nuevas redes informativas han aclarado la posibilidad de un auténtico aligeramiento de los procesos comunicativos. Al "desmaterializarse" dichos transcurso, el peso de las interferencias tiende a disminuir, facilitando el pluralismo real de los sujetos. Como las experiencias de las comunidades virtuales*

*han demostrado, las redes proporcionan un instrumental adecuado para ensamblar de modo social relevante las interacciones del mundo vital. Su versatilidad y flexibilidad permiten a sus navegadores plegarse a la multiplicidad y variación de las solidaridades autogestionadas. Alcanzan informaciones antes monopolizadas por las burocracias o las empresas mercantiles; de esta forma, emiten sus propios mensajes en círculos más reducidos y afines. Al evadir las audiencias multitudinarias, los nuevos cauces posibilitan la gradualidad de las configuraciones sociales, la emergencia de lo pequeño pero también la potenciación de lo local en interacción con lo planetario, la flexibilidad de las organizaciones y la creatividad de los individuos. Los planteamientos no son programables por la administración pública ni ofertables por la economía privada. Parten de una energía vital no reducible a pura racionalidad y conocimiento, sino unida a la invención de una libertad que partiendo de lo íntimo del individuo, de su existencia y vitalidad, alcanza su articulación pública<sup>110</sup>.*

Para otros como Germán Escorcía, reflejan nuevas formas de exclusión y marginación que sólo se resolverán asegurando el libre acceso y tránsito a la red y la información o conocimiento que fluye en ella.

*Cuando se señala que todos los pueblos de la tierra pueden estar conectados, en verdad se refiere a aquellos individuos de cada pueblo que tienen acceso a la máquina colosal. Pero,*

---

<sup>110</sup> Ibid nota 104.



esos individuos son una minoría. De esta forma, las naciones digitales o ciudades inteligentes estarían propiciando una segregación en las capacidades de acceso. Por ello deben adoptarse claras iniciativas dirigidas a tomar acción pública deliberada para impedir tal segregación, buscando que el acceso sea mayoritario y no excluyente <sup>111</sup>.

Considera Castells, que el intento desesperado de algunos grupos sociales y territorios excluidos por vincularse con una nueva economía globalizada y escapar de la marginalidad, llevó a lo que se denominó *la conexión perversa*, cuando el crimen organizado en todo el mundo se aprovechó de su situación para fomentar el desarrollo de una *economía criminal global*, con el fin de satisfacer el deseo prohibido y suministrar mercancías ilícitas a la demanda interminable de las sociedades e individuos.

Esto da prueba de que las sociedades no sólo son resultado de la transformación tecnológica y económica, ni debemos limitar el cambio social a las crisis y adaptaciones institucionales. Por ello, y casi al mismo tiempo de estos procesos, comenzaron a tener lugar a finales de los sesenta vigorosos movimientos sociales de forma casi simultánea en todo el mundo. Es muy probable que gran parte de los lectores de este trabajo, hayan sido testigos o incluso actores en alguno de ellos<sup>112</sup>. Para Castells, aunque con frecuencia adoptaron expresiones ideológicas marxistas, en realidad fueron movimientos culturales, deseosos de cambiar la vida más que de tomar el poder.

---

<sup>111</sup> Escorcía, Germán. *Tecnología y Educación. Propósito Planetario No Excluyente* México. Global Thinkers. 2000. En el Módulo I del Diplomado de Formación de Cuadros ILCE-SOMECE [http://www.somece.org.mx/somece2yk/formacion\\_cuadros\\_v2.htm](http://www.somece.org.mx/somece2yk/formacion_cuadros_v2.htm). (junio 2005).

<sup>112</sup> En México destaca el movimiento de '68 <http://www.arzp.com/monsivais/2deoctubre.html> (junio 2005).

*"Los movimientos sociales no fueron reacciones a la crisis económica. De hecho, surgieron a finales de los años sesenta, en el apogeo del crecimiento sostenido y el pleno empleo, como una crítica a la sociedad de consumo", nos dice Castells en su obra.*

Aunque indujeron algunas huelgas obreras como en Francia, y ayudaron a la izquierda política, como en Italia, no eran parte de la política de la era industrial. Y aunque coexistieron con la revolución de las TI, la tecnología estaba ausente de los valores y las críticas de la mayoría de estos movimientos. Sin embargo impactaron en la economía, la tecnología y los procesos de reestructuración que siguieron. Por ejemplo:

- Su espíritu influyó en la tendencia de los usos de la tecnología individualizados y descentralizados.
- Su marcada separación del movimiento obrero tradicional contribuyó al debilitamiento de los sindicatos.
- Su apertura cultural estimuló la experimentación tecnológica con la manipulación de símbolos, creando un nuevo mundo de representaciones imaginarias que evolucionaría hacia la cultura de la virtualidad real.
- Su cosmopolitismo e internacionalismo establecieron las bases intelectuales para un mundo interdependiente, y
- Su aversión al estado socavó la legitimidad de los rituales democráticos.

Como resultado, estos movimientos crearon el marco para una difusión fundamental de las sociedades de todo el mundo, de modo que por un lado las elites construyen sus propios valores mientras que los grupos marginados y privados de la información, los recursos y el poder, cavan sus trincheras de

resistencia precisamente en torno a aquellos valores eternos que habían sido menospreciados por los rebeldes de los años sesenta.

## CONSTRUYENDO LA CIVILIZACIÓN INFORMÁTICA

*"Las personas estarán cada vez más individualizadas, construyendo su significado propio atendiendo a su propia experiencia. Y si tienen suerte, reconstruirán sus familias, sus rocas en este océano revuelto de flujos desconocidos y redes incontroladas.*

*Cuando se vean sometidas a amenazas colectivas, construirán paraísos comunales, desde donde los profetas puede que proclamen el advenimiento de nuevos dioses".*

*Manuel Castells*<sup>113</sup>.

La Era Informática podría conducir a la humanidad a un futuro mejor, más planetario y trascendente. Respecto a este futuro, los Toffler nos aseguran que algunas generaciones nacen para crear una civilización y otras para mantenerla. Es obvio que a nuestras generaciones nos corresponde la labor de construcción. Pero ¿Cómo intervenir?, ¿Cómo participar, conscientemente en un esfuerzo global? .

Existen algunas consideraciones básicas en este sentido, la mayoría de ellas producto de la historia de la propia humanidad.

---

<sup>113</sup> Castells, Manuel. *La Era de la Información Economía, Sociedad y Cultura*. México. Siglo XXI editores. 1999. Primera Edición en español, Volumen I.

A juicio del investigador y promotor cultural Guillermo Marín la (s) sociedad(es) de esta nueva era tiene(n) que desarrollar profundamente los ejes civilizatorios (Ver figura 5) en forma responsable y edificar las instituciones, marcos legales y figuras de autoridad respectivas para constituirse y posteriormente consolidarse como civilización manteniendo su identidad y resignificando su propia historia.

Pero esta labor resulta de primera mano compleja ya que, usando el análisis social por olas, los Toffler observan que la imagen del futuro se fractura cuando una sociedad se ve asaltada por dos o más gigantescas olas de cambio y ninguna de ellas predomina claramente. "Se torna en extremo difícil precisar la significación de los cambios y conflictos que surgen. La colisión de olas crea vorágines y remolinos que ocultan mareas históricas más profundas e importantes"<sup>114</sup>. En otras palabras, la transición de la Era Industrial a la Informática es, en primera instancia, *un fenómeno de resistencia al cambio*.

Para aclarar esta idea, nos dicen que "... si sufrimos el derrumbamiento de nuestras antiguas instituciones, también somos los precursores de una nueva civilización. Esto significa vivir con una gran incertidumbre. Significa esperar desequilibrios y trastornos, e implica que nadie posea la verdad plena y definitiva acerca del lugar al que nos dirigimos o siquiera sobre el rumbo que deberíamos seguir"<sup>115</sup>.

Por ello, la primera recomendación de historiadores, sociólogos, administradores y filósofos consiste en conocer profundamente quienes

---

<sup>114</sup> Aquí los autores muestran la influencia en sus enfoques de las teorías modernas sobre el caos. Los científicos se preguntan ahora cómo se comportan los sistemas en turbulencia, cómo surge el orden a partir de unas condiciones caóticas y cómo pasan a niveles superiores de diversidad sistemas en vías de desarrollo.

<sup>115</sup> Toffler, Alvin y Heidi. *La Creación de Una Nueva Civilización. La política de la tercera ola*. México. Plaza y Janés. 1996. p. 72.

somos y determinar que es lo que debemos ser, antes de poder trazar un camino hacia un puerto de destino. Sin embargo, la mayoría de los países ha comenzado su avanzada al interior de la ola sin considerar esta recomendación, por lo que ya son claras algunas tendencias que se observan en todos los ámbitos del quehacer humano como la refuncionalización de la cultura de la Era Industrial empleando los elementos estructurales de la Era Informática (conocimiento, TIC y el modelo de red).

### **Soñando junto a Castells**

Para concluir su obra discursiva base, Manuel Castells responde a la pregunta de ¿Qué hacer?, intentando abstenerse de sugerir ninguna cura para las enfermedades de nuestro mundo, pero explicando tal abstención debido a una circunspección, sobre un mundo turbado por su propia promesa y a punto de hacerse nuevas promesas. Siendo la promesa de la era de la información, a su juicio, la liberación de una capacidad productiva sin precedentes por el poder de la mente. *Pienso luego produzco*. El sueño de la ilustración a nuestro alcance, la razón y la ciencia resolviendo los problemas de la humanidad.

Pero deja ver una posibilidad de cambio optimista cuando afirma:

*" No hay un mal eterno en la naturaleza humana.*

*No hay nada que no pueda ser cambiado por la acción social consciente e intencionada, provista de información y apoyada por la legitimidad.*

*Si las personas están informadas, son activas y se comunican a lo largo del mundo;*

*Si la empresa asume su responsabilidad social;*

*Si los medios de comunicación se convierten en mensajeros, en lugar de ser el mensaje;*

*Si los actores políticos reaccionan contra el cinismo y restauran la fe en la democracia;*

*Si la cultura se reconstruye desde la experiencia;*

*Si la humanidad siente la solidaridad de la especie en todo el planeta;*

*Si afirmamos la solidaridad intergeneracional viviendo en armonía con la naturaleza;*

*Si emprendemos la exploración de nuestro yo interior, haciendo la paz con nosotros mismos.*

*Si todo esto se hace posible por nuestra decisión compartida, informada y consciente,*

*Mientras aún hay tiempo, quizás entonces, por fin, seamos capaces de vivir y dejar vivir, de amar y ser amados".*

Manuel Castells<sup>116</sup>

Por lo pronto, los gobiernos y la sociedad civil de todo el mundo, se han manifestado a través de la declaratoria de principios y un plan de acción derivados de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información<sup>117</sup> que bien vale la pena que todos conozcamos. Mientras tanto analicemos más afondo las implicaciones de la Era Informática en lo educativo.

---

<sup>116</sup> Castells, Manuel. *La Era de la Información. Economía, sociedad y cultura*. México, Siglo XXI editores, 1999. Primera Edición en español, Volumen III. p.394.

<sup>117</sup> El objetivo de la primera fase de esta cumbre, celebrada en Ginebra del 10 al 12 de diciembre del 2003, fue redactar y propiciar una clara declaración de voluntad política, y tomar medidas concretas para preparar los fundamentos de la Sociedad de la Información para todos, que tenga en cuenta los distintos intereses en juego. A la Fase de Ginebra de la CMSI asistieron cerca de 50 jefes de Estado o Gobierno y Vicepresidentes, 82 Ministros y 26 Viceministros y jefes de Delegación, así como representantes de organizaciones internacionales, el sector privado y la sociedad civil, que proporcionaron apoyo político a la Declaración de Principios y el Plan de Acción de la CMSI, que se aprobaron el 12 de diciembre de 2003. Más de 11 000 participantes de 175 países asistieron a la Cumbre y a los eventos conexos. La naturaleza y el alcance de este proyecto ambicioso exigen nuevas asociaciones de los sectores público y privado, muchas de las cuales se formalizaron durante la Cumbre de Ginebra. Algunas asociaciones tuvieron por objetivo específico colmar la brecha digital. La declaración y el plan se pueden consultar en <http://www.itu.int/wsis/basic/about-es.html> (junio 2005)

## LOS RETOS DE LA EDUCACIÓN EN LA ERA INFORMÁTICA

*"Escuelas e institutos alrededor de todo el mundo ofrecen cursos de paqueterías o se inician en la llamada educación a distancia, creando la ilusión de que estamos con la Era, pero lo que realmente hacemos es mantenernos al ritmo de los rápidos cambios que se producen en la tecnología, ya que en un macro nivel de consideración, no estamos preparando a las personas para una Sociedad de la Información. [...]"*

*Marina Vicario<sup>118</sup>.*

Los retos de la Educación, son también los retos sociales de la humanidad, ya que la Educación es reconocida como la base de toda sociedad. Pero, al mismo tiempo, son los retos de la ciencia desarrollada por una sociedad para contribuir con su proceso civilizatorio. De modo que los grandes desafíos como el desarrollo sustentable, el equilibrio ambiental, la equidad y justicia, el desarrollo humano, a la par de la globalización, el desarrollo tecnológico o la conquista del espacio; bien pueden representar los principales retos para este siglo que se resumen, de acuerdo con la SOMECE, en un propósito planetario no excluyente.

Pero, ¿cómo lograr un mundo más humano, más justo, en equilibrio ambiental y al mismo tiempo más avanzado en términos económicos,

---

<sup>118</sup> Vicario, Marina. *Rumbo al Educador Informático*. Conferencia en el Centro de Investigación en Computación. Noviembre de 1999.

políticos, científicos y tecnológicos? Un mundo donde el humano se sienta feliz desde lo más profundo de su ser, se libere de la enfermedad y de cualquier experiencia que pueda trascender a través de la conciencia. Un universo en donde los hombres puedan vivir en armonía con la creación y en comunidad con otros, de modo que puedan elevar su espíritu y no sólo su dimensión material.

Creemos que la respuesta está en la formación de los ciudadanos de los nuevos tiempos. Que constituyen la fuerza creadora, impulsora y mantenedora de la nueva civilización. Aquellos arquitectos y administradores del nuevo orden de las cosas, cuyos perfiles son una actualización de las profesiones que nos dejaron las viejas primera y segunda olas, pero sobretodo, de las nuevas profesiones que traerá consigo la era de la información y el conocimiento. Y si de formación se trata, la Educación es la responsable de esta tarea. En ella ya se están repensando los fines, pero también las mejores formas para lograrlo.

### **La Crisis de la Educación**

Según Philip Coombs, en nuestros días existen dos fenómenos en el ámbito educativo que nos dan evidencia de que estamos en el período transicional de una Era a otra. El primero es la existencia de la *Crisis de la Educación* y el segundo es la búsqueda de la *Educación Virtual*. Ambos fenómenos son producto del mismo problema: *La educación en la Era de la Información y el conocimiento*. Aunque existe un problema mayor que éste y es que este fenómeno es visto desde enfoques diferentes.

En 1968 Coombs hablaba ya de una Crisis Educativa Mundial en su libro *The World Educational Crisis*, basado en una reunión de educadores de todo el



mundo quienes exteriorizaron una preocupación universal porque los sistemas educativos estaban fallando. Y el propio Coombs en 1985 afirmó que esta crisis se había intensificado.

Así tenemos que entre los puntos más críticos de los ministerios de educación en los países latinoamericanos y menos desarrollados encontramos: insuficiencia de escuelas, infraestructura y materiales; imposibilidad de contratación de maestros y un incremento constante en la demanda de educación.

Todo esto aunado al deterioro de la imagen del maestro, que poco a poco a dejado de ser la autoridad moral máxima que era en las sociedades antiguas, a ser la personalidad sin carácter y sin valores, al grado de buscar sustitutos artificiales de éste, que van desde la televisión hasta el software educativo en las computadoras.

Además, como es de entender, estos problemas se multiplican hasta la imposibilidad en el ámbito rural donde es más evidente la presencia de una era agrícola traspasada y hasta transgredida por el choque con la segunda ola en donde hay que sumar la inaccesibilidad o la falta de servicios públicos de muchas de las poblaciones.

Ante estos escenarios industriales y agrícolas, la tercera ola aparece con sus tecnologías de información y comunicación como la gran panacea a este y muchos otros problemas sociales. Penetrando poco a poco desde las grandes potencias hasta los países tercermundistas.

En forma general los actuales dirigentes de la educación en todo el mundo ven en las nuevas tecnologías informáticas y en las telecomunicaciones una

esperanza de solución al problema de la demanda de educación y de sus implicaciones más directas: espacio, tiempo, almacenamiento de materiales de apoyo, proporción maestro – alumno y por supuesto calidad o mejor dicho efectividad. Sin embargo, se insiste en incorporar estas tecnologías a los sistemas educativos de siempre cuando se está demostrando que la escuela no funciona como antes.

En todo el mundo enfrentamos el hecho de que los sistemas de educación se diseñaron para satisfacer las necesidades de sociedades industriales, no de la presente sociedad de la información. Los sistemas educativos están preparando a personas para el pasado es decir para actividades, actitudes y valores que están desapareciendo y por más que hacemos cambios de planes y programas de estudio, introducimos computadoras y certificamos o acreditamos modelos, incluso incursionamos en el llamado *aprendizaje virtual*, la realidad es que las instituciones educativas no están respondiendo a las nuevas necesidades de la sociedad de la información.

Para algunos es difícil aceptar el hecho de que en estos momentos de la Era de la Información y del Conocimiento, el aspecto educativo se sigue abordando más comúnmente desde las perspectivas funcionalista y estructural – funcionalista en sus fines. Por ello es claro que en las utopías/realidades, que conforman los discursos más comunes se prefiere no hablar de la situación que viven o vivirán las clases más desprotegidas del sistema, que quizás quedarán relegadas a gran parte del uso de tales tecnologías no sólo para la educación, sino en la mayoría de los aspectos de sus vidas, lo que se reconoce ya como *exclusión digital*. Tampoco se mencionan las implicaciones que, en todo caso en el ámbito global, experimentaremos como resultado de la avalancha de materiales de desecho no biodegradables que se consumen en pro de tal tecnología y se siguen acumulando no sólo en la tierra, sino hasta en el espacio como es el

caso de los satélites que terminan su vida útil y son lanzados a órbitas desconocidas para vagar *eternamente* por él. Pero menos aún se menciona el impacto psico - social - humano que experimentan las nuevas generaciones educadas por los medios masivos, los videojuegos y el Internet; ya que el mundo tal como se perfila esta provocando una mutación en el imaginario de los niños y jóvenes de ese momento que parecen vivir como si el mundo *real*, al menos lo que queda de él en nuestros días, no existiera<sup>19</sup>.

*Por lo tanto, como ya ha sido analizado, los nuevos tiempos demandan la creación, adecuación, eliminación o sustitución de las instituciones, las figuras de autoridad y las leyes, pero sobretodo del lenguaje, el sistema de conocimientos, la filosofía o religión y los espacios; todo ello sin perder la memoria histórica, la identidad y la equidad.*

Desde ahí, nuestra concepción sobre los procesos educativos tiene que replantearse a través de sus componentes más obvios como son: la filosofía educativa, los modelos educativos, los sujetos/actores, los espacios, las herramientas y técnicas de apoyo, los saberes susceptibles de ser aprendidos y los marcos normativos.

Debemos empezar observando cómo se pueden adecuar los sistemas educativos con las necesidades de la nueva sociedad y las alternativas que podría ofrecer a la educación el enfoque apoyado en el conocimiento, el modelo de red y las tecnologías de información y comunicación. Elementos que están transformando todos los demás aspectos de la vida como fue señalado.

---

<sup>19</sup> En la experiencia personal de la autora, observa el comportamiento de niños, adolescentes y jóvenes de escuelas incluso del medio rural en México, como "chicos y chicas" profundamente impactados por los medios para quienes el despertar a una sexualidad desinformada se anticipa en forma forzada a la pubertad; así como una búsqueda de satisfacciones de material acorta edad y una pérdida o desvirtuación evidente de valores que existían en nuestra sociedad todavía hace 10 años.

Incluso, tiene que ir más lejos y considerar cambiar radicalmente la forma en que aprendemos a su vez, para luego dirigirse radicalmente a cambiar la sociedad a partir de la educación de sus miembros.

### **Nuevas Filosofías de la Educación**

En este escenario de cosas, aparecen las nuevas filosofías de la educación que, a consideración de Antoni J. Colom y Joan-Carles Mélich<sup>120</sup>, afrontan el reto de reflexionar sobre la educación en la cultura de la posmodernidad.

Sin embargo, todas ellas enfrentan el problema de confrontarse con las ideologías modernas de una pedagogía escolarizante y normalizadora<sup>121</sup>. Así por ejemplo, mientras la sociedad es cada vez más heterogénea e individualista, pero al mismo tiempo globalizada y la ciencia más relativista frente a la velocidad de los cambios tecnológicos de la Informática y las telecomunicaciones; se le opone la rigidez y la unidad de los currículos escolares orientados a la ciencia clásica, los proyectos educativos de sociedad industrial y las leyes de educación que responden al determinismo político y social de la razón moderna. En otras palabras, los alumnos posmodernos asisten a escuelas modernas. O lo que es lo mismo, los alumnos de era informática están siendo formados en centros y sistemas educativos de era industrial.

---

<sup>120</sup> Colom, Antoni J. y Mélich, Joan –Carles. *Después de la Modernidad. Nuevas Filosofías de la Educación*. España. Paidós, 1994. pp. 59-54.

<sup>121</sup> De acuerdo con la consideración de Adriana Puigros, en De Alba, Alicia. *Posmodernidad y Educación*. México. CESU, 1995. pp.177-205.

## ***Ideología antihumanista y tecnocientífica vs. Ideología humanista y colectivista***

Para Colom y Mélich, la posmodernidad, como situación articulante, da lugar a dos perspectivas ideológicas diferentes, una de carácter antihumanista, basada en la tecnociencia y en la necesidad de conocimiento como base del desarrollo tecnológico, que a su vez se perfila como el motor del avance y la salvación de la humanidad; y la otra de signo humanista y colectivista, en un sentido emancipador desde la colectividad, más que desde la individualidad.

Estos autores afirman que es a partir de alguno de estos enfoques genéricos que se estructuran las principales propuestas pedagógicas de principios del nuevo siglo.

### ***Filosofías Emergentes***

Desde las posiciones antes referidas, las filosofías educativas emergentes que valiera la pena revisar, a juicio de Colom y Mélich son:

- La educación de la Tercera Ola de Toffler.
- La educación en la Teoría de Sistemas de Luhmann.
- La teoría pedagógica de Habermas.
- La propuesta Educativa de Krishnamurti.
- Las propuestas ecologicistas.

La propuesta educativa de Toffler establece que la educación, bajo el contexto de la tercera ola, deberá transformarse hacia nuevos modelos educativos en sus fines y sus formas. Lo que haría que pensáramos en sistemas educativos en donde resaltarían las siguientes características:

- Interactividad, o educación a través de tecnología con capacidad de respuesta adaptativa bidimensional
- Movilidad, o capacidad de desarrollar educación en diferentes escenarios, por lo que la escuela deja de ser el espacio secular especializado en formación
- Convertibilidad, o capacidad de transferir información entre medios diferentes a fin de conformar redes complejas y multivariadas al mismo tiempo que fuentes plurales de información.
- Conectabilidad, o la posibilidad de presentar al estudiante múltiples focos o canales de información.
- Omnipresencia, o democratización total de la información. La tecnología propicia la difusión educativa para toda la sociedad, sobretodo si se consigue el reto de la movilidad.
- Mundialización, o información – educación – sin fronteras ni diferencias.

Así mismo, Toffler propone tres estrategias básicas de cambio:

1. Cambio de la estructura docente actual.
2. Revolución en los contenidos o programas.
3. Enfoque del conocimiento hacia el futuro.

Luhmann propicia una sociología sin sociedad y unas ciencias humanas sin el hombre. En donde la teoría de sistemas, ahora posmoderna, logra una explicación materialista de la pedagogía ya que, en la obra de Luhmann, la realidad es una, los sistemas; por lo que su abordaje, a través de la razón es único<sup>122</sup>. De modo que un desarrollo de la educación desde la tecnología se apoya en una epistemología que a su vez desempeña un papel tecnológico:

---

<sup>122</sup> El enfoque sistémico cree en la unidad de la ciencia porque concibe la realidad como unitaria, toda ella como sistema.

los sistemas como instrumento – tecnología conceptual para posibilitar el estudio racionalista (y por tanto materialista) de la propia educación. Esta perspectiva coincide en cierto modo con el enfoque de sistemas como técnica informática para la representación de la realidad señalada por la REDI.

En lo que se refiere a los últimos planteamientos humanistas, Colom y Mélich, nos proponen un acercamiento al discurso de Jürgen Habermas, que inspira el sentido abierto y crítico de la tendencia curricular omnipresente a través de la propuesta pedagógica de la investigación acción de Carr y Kemmis; pero también una revisión del pacifismo a partir de Krishnamurti y el ecologismo del programa UNESCO-PNUMA.

Habermas, importante representante de la segunda generación de la Escuela de Frankfurt, continuando con la línea antimetafísica de Horkheimer, enriquece los análisis clásicos de la Teoría Crítica abriéndola ampliamente a la hermenéutica, la filosofía del lenguaje y una teoría dialéctica de la ciencia.

Desde Habermas, una teoría pedagógica debe tomar una posición crítica, pero también normativa<sup>123</sup>. Por ello es que los pedagogos Stephen Kemmis y Wifred Carr escriben la Teoría crítica de la enseñanza o lo que se ha conocido como Hacia una Ciencia Crítica de la Educación, a partir de la obra Conocimiento e Interés de Habermas. En esta teoría Kemmis y Carr rechazan dos postulados positivistas: la cuestión del valor y la idea de que los fenómenos a estudiar son uniformes. Su tesis principal establece que la Educación es un praxis pero que “el profesional dedicado a esta práctica debe poseer de algún modo una teoría previa que structure sus

---

<sup>123</sup> Para Habermas, las normas son posiciones, no enunciados ciertos o falsos. Es decir, los enunciados normativos no tienen como base el conocimiento, sino la decisión. Esto es, cualquier ciencia social que deseara mantener el adjetivo de crítica debe procurar establecer enunciados normativos.

actividades y guíe sus decisiones”<sup>124</sup>. En resumen, la propuesta pedagógica de estos autores se conoce como la investigación acción y la consideran la aplicación de la teoría crítica de Habermas.

Por su parte, en la filosofía de Krishnamurti, educar es producir un cambio en la mente de los hombres, pero que este sólo puede operar desde el hombre mismo; es decir, el hombre debe aprender por sí mismo, acerca de sí mismo.

Para lograr lo anterior, Krishnamurti considera indispensable educar al educador, para que este deje de ser reproductor. Pero nuevamente señala que este es un proceso de transformación inicialmente intimista, por lo que recomienda un modelo ideal de maestro que posibilitaría una revolución total del hombre.

La revolución de Krishnamurti, es entonces una propuesta de transformación social a través del logro, mediante la educación, de un hombre nuevo, que tenga como eje de su vida su autoconocimiento, para poder conocer a los demás y lograr relaciones más humanas caracterizadas por el amor, la paz y la libertad.

Lo interesante de la propuesta de Krishnamurti se encuentra en la necesidad de reflexionar sobre las posibilidades de una pedagogía humanista ante la pedagogía de la sociedad tecnológica en la configuración de cualquier proyecto educativo.

Finalmente, Colom y Mélich, nos recuerdan la actual tendencia ecologista mundial que ha trastocado todos los ámbitos, incluso el pedagógico, en el que existen intentos para presentar propuestas que aún se consideran utopías, ya que una educación ecológica es un tipo de educación que

---

<sup>124</sup> Colom, Antoni J. y Mélich, Joan-Carles. *Después de la Modernidad. Nuevas Filosofías de la Educación*. España, Paidós, 1994. p. 132.



aplicaría los principios de la filosofía ecologista, a fin de lograr personas que puedan vivir de acuerdo con la naturaleza.

La filosofía ecologista plantea a la naturaleza como la base en la que descansa el nuevo sistema social, siendo esta una alternativa verdaderamente global y total.

Para algunos teóricos, el ecologismo, es desencadenado por la Escuela de Chicago, y cobra fuerza a partir de los movimientos contraculturales de los años sesenta.

En el ecologismo se analiza la dialéctica tecnología y desarrollo, versus conservación de la naturaleza, y se establece que la solución a la situación de la biosfera, jamás podrá venir del desarrollo tecnológico.

### ***Rumbo a la Educación del Tercer Milenio***

Las pedagogías emergentes se expresan en las nuevas formas de educación en las que las tendencias están señaladas como aquellas que van orientadas más a las formas de aprendizaje, que a las formas de enseñanza, puesto que en la era de la información, o más propiamente dicho del conocimiento, se afirma que los individuos se enfrentarán a procesos de autoformación a partir de bases de conocimiento que ellos accederán de acuerdo a sus necesidades particulares (intereses, ritmo de aprendizaje, horas de aprendizaje, etc.). Todo esto con el apoyo de tecnologías avanzadas de manejo de información y conocimiento que permitirán a cualquier ciudadano responsabilizarse de su educación desde donde se encuentre, y en la mayoría de los casos sin la necesidad (obligación) de asistir a cursos presenciales en salones de clases de escuelas (edificios) que cuentan con

materias sistematizadas (currícula) conducidas por un maestro en forma presencial.

Por todo esto, es necesario crear espacios educativos y curriculares flexibles y dinámicos, que den fácil cabida a los nuevos conocimientos o en su caso permitan navegar a maestros y alumnos *a sus anchas* en torno a los distintos campos disciplinares que están en continuo crecimiento, y del mismo modo deben soportar la formación de aquellos que orientarán sus esfuerzos a desarrollar exhaustivamente aquellas fronteras de las áreas que están en espera de ser descubiertas, construidas y aprovechadas para el beneficio de la sociedad y engrandecimiento del cuerpo de conocimientos que integrarán el conocimiento de la humanidad de nuestros días.

Reflexión especial merece el tema de los saberes esenciales que deberá atender la educación del Tercer Milenio, que son finalmente las expresiones en que se traducen los desafíos y nuevas filosofías educativas. Al respecto Edgar Morín nos comparte los *siete saberes*<sup>125</sup>, que a su juicio y el de la UNESCO, constituyen los saberes fundamentales que la educación del futuro debería tratar en cualquier sociedad y cultura. A través de los cuales quedan expuestos los problemas centrales de la era:

1.- *El saber acerca del conocimiento*. Esto es, introducir y desarrollar en la educación el estudio de las características cerebrales, mentales y culturales del conocimiento humano, de sus procesos y modalidades, de las disposiciones tanto psíquicas como culturales que permiten arriesgar el error o la ilusión.

---

<sup>125</sup> Morin, Edgar. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia, UNESCO. 2001. pp. 1-108.

2.- *El saber los principios de un conocimiento pertinente.* Que permita abordar problemas globales y fundamentales a partir de conocimientos parciales y locales. O dicho de otro modo, que asegure operar el vínculo entre las partes y las totalidades mediante el aprendizaje de los objetos en sus contextos, complejidades y conjuntos.

3.- *El saber sobre el Ser Humano.* Como unidad compleja multidimensional pero al mismo tiempo con identidad común.

4.- *El saber planetario.* Es decir, enseñar sobre la identidad terrenal como una misma comunidad de destino; así como el origen de la era planetaria y su crisis.

5.- *El saber como enfrentar el cambio y la incertidumbre.* Esto es, principios de estrategia que permitan afrontar los riesgos, lo inesperado, lo incierto, y modificar el rumbo de la acción sobre el camino.

6. *El saber comprender.* Educar para la comprensión mutua en todos los sentidos, incluyendo el estudio de la incomprensión y sus causas. Lo que además sienta las bases para la educación por la paz.

7. *El saber acerca de la ética humana.* Más propiamente de una antropoética, considerando el carácter ternario de la condición humana (individuo-sociedad-especie). A partir de concebir a la humanidad como una comunidad planetaria que pueda ser traducida en una ciudadanía terrenal.

De este modo, las filosofías y los saberes nos llevan a considerar que los nuevos aprendices (alumnos) deben ser formados en una cultura planetaria, de la humanidad y la naturaleza, de tal forma que entiendan que, la Ciencia y la Tecnología deben estar al servicio de los hombres y no al revés. Que

comprendan que tenemos una herramienta que puede ayudar a preservar a la Humanidad y a la Naturaleza no a destruirlas.

Así, se habla de educación para todos y para toda la vida. Se plantean como principales propósitos que el humano aprenda a ser, a hacer, a aprender y a convivir. Y se exploran las didácticas para una educación abierta, continua, a distancia y virtualizada. Pero también se configuran modelos educativos que comienzan a operar a través de ambientes de aprendizaje de alta innovación, mediados por tecnología, enriquecidos con recursos y servicios de información, en donde los procesos educativos de los participantes son de carácter colectivo, centrándose a la vez en la construcción del conocimiento a través de la potenciación de las múltiples inteligencias individuales.

Tales modelos, procesos y sistemas educativos, requieren ser esencialmente transcurriculares, flexibles y dinámicos. Administrables a través de fórmulas de administración educativa en escenarios de alta incertidumbre orientadas al conocimiento expresado en capital intelectual, capital cultural y contenidos. Por lo que, también tenemos que re-edificar a la institución educativa, a sus figuras de autoridad y a sus marcos referenciales y normativos.

De este modo, los educadores de la Era Informática, estamos obligados a revisar nuestra memoria histórica y recobrar los mas nobles desafíos señalados por la filosofía educativa, para repensar nuestro papel y el de la Educación en cualquier sociedad, de forma que estemos en condiciones de reexpresar los fines y las formas de ésta para la nueva civilización, que en este caso nos demanda poner especial atención en el conocimiento, centro del proceso civilizatorio y que ha sido siempre materia prima de nuestra praxis. Para convertirnos en verdaderos *administradores, arquitectos y cazadores de éste*

y a su vez formar con estos perfiles a los ciudadanos de esta sociedad con una consciencia planetaria y humanista.

Todo ello nos demanda un cambio de enfoque, una nueva forma de mirar nuestra realidad presente y futura. Una *visión informática*, propia de una sociedad basada en información y conocimiento. Mirada que requiere un análisis profundo que intentaremos clarificar en el siguiente apartado.

## **B. INFORMÁTICA Y ENFOQUE INFORMÁTICO**

La condición básica de edificación civilizatoria frente a un nuevo sistema social y su educación es definitivamente una nueva visión de la realidad. A la forma de ver la vida en la Era Informática se le puede reconocer como el *Enfoque Informático*.

Este enfoque ha sido concebido y desarrollado al interior de la disciplina Informática y consiste en mirar, explicar y comprender nuestro entorno considerando tres componentes de la realidad: materia, energía e información. Esta última considerada también en términos de conocimiento.

Tal condición epistemológica se deriva de la propia naturaleza de la Informática como campo del saber, si reconocemos que su objeto de estudio es precisamente la *información*.

De ahí que, la presencia de la Informática en los escenarios presentes y futuros es determinante para el sustento y la conformación de las nuevas sociedades. El fenómeno educativo se ve impactado a tal grado por ella que hace urgente la necesidad de repensar la educación considerando, junto a los enfoques educativos, la perspectiva informática.

De hecho, el desarrollo y construcción de la Informática Educativa sólo es posible desde la construcción de la propia Informática y la Pedagogía.

Al respecto de la Informática, los vacíos, extravíos y conflictos epistémicos suelen ser complejos. Baste señalar uno de los que más sobresalen en nuestro entorno cotidiano, nos referimos al uso indistinto de los términos: Informática y Computación.

Atravesar tal sinonimia cultural nos lleva, inevitablemente, a la necesidad de adentrarnos más profundamente en los orígenes de la Disciplina Informática para realizar un rescate geneo-arqueológico de la misma y alcanzar precisiones; ya que por el momento no cuenta con suficientes esfuerzos que, desde la filosofía de la ciencia, den cuenta de su conformación en forma sistemática, pero sobretodo clara, frente a otros campos afines; como la propia Computación, la Cibernética, las Comunicaciones y hasta la Inteligencia Artificial.

Una tarea como ésta implica un esfuerzo titánico que escapa a los alcances de esta investigación. Sin embargo, daremos algunas precisiones acerca de este tópico de acuerdo con la cosmovisión de la Red de Desarrollo Informático (REDI)<sup>126</sup> con el fin de alcanzar comprensiones respecto a los alcances de esta área del conocimiento para poderla articular en la propuesta epistémica buscada en la investigación.

En particular, pondremos especial énfasis en el enfoque informático que representa la visión que nos exige la nueva era. Dicho enfoque será expuesto a partir de los paradigmas informáticos esenciales considerados por la REDI<sup>127</sup> y su principal pensador: Fernando Galindo Soria.

---

<sup>126</sup> Ibid nota 35.

<sup>127</sup> Ibid nota 35.

## LA INFORMÁTICA COMO DISCIPLINA CIENTÍFICA

"...La naturaleza tiene que ser interpretada como materia, energía e información..."<sup>128</sup>

Jeremy Campbell, 1982.

Cómo definición, la mayor parte de los textos técnicos, diccionarios especializados e incluso los profesionistas de ese campo, establecen que la Informática: " ... es la ciencia que trata del tratamiento automático o automatizado de la información, primordialmente mediante las computadoras..."<sup>129</sup>. En el mejor de los casos la UNESCO la define como "la ciencia que tiene que ver con los sistemas de procesamiento de información y sus implicaciones económicas, políticas y socioculturales"<sup>130</sup>. Así mismo, se le utiliza con frecuencia como sinónimo de proceso de datos, computación o tecnologías de información y comunicación (TIC). Esto se debe a que este campo está perdiendo su memoria histórica víctima de una visión posmoderna centrada en la tecnología. Por ello, no es de extrañar que la mayoría de los "informáticos" de nuestros días desconozcan el contexto socio – histórico – científico en el que aparece esta palabra. Más aún, sería difícil que explicaran cómo se constituye la Informática como campo del saber.

---

<sup>128</sup> Campbell, Jeremy. *El hombre gramatical*. México, Fondo de Cultura Económica. 1982. p.17.

<sup>129</sup> *Diccionario de informática*. trad. Blanca Mendizábal. Madrid. Díaz de Santos 1993. 582 pp. ver también <http://www.elrinconcito.com/diccional/diccional.htm> (marzo 2001).

<sup>130</sup> Ver [http://ciberhabitat.com/museo/2\\_historia/01.htm](http://ciberhabitat.com/museo/2_historia/01.htm) (marzo 2001). Historia de la Informática.

De este modo, pocos saben que el término se trata de un neologismo introducido por Philippe Dreyfus en 1962: Informatique<sup>121</sup>; para designar al conjunto de disciplinas científicas y técnicas aplicables al tratamiento, principalmente por medios automatizados de la información. Así mismo, desconocen otra de las interpretaciones más significativas que se le dan y a partir de la cual se sustenta el papel que juega este campo en la nueva sociedad, se trata de referirnos a la Informática como lo hacen algunos estudiosos comprometidos con los orígenes de esta área, como es el caso de los miembros de la Red de Desarrollo Informático (REDI) y como lo hizo Mihailov o Jarkevich, o tantos otros, quienes la visualizan como una nueva disciplina cuyo objeto de estudio es la información<sup>122</sup>.

### **La información, objeto de estudio de la Informática**

Si se parte de considerar a la información como el objeto de estudio de la Informática, es necesario delimitar dicho objeto.

Nuevamente, como en el caso anterior, los "especialistas informáticos" y el diccionario coinciden con el consenso popular en que se trata de: hechos, datos, noticias, ideas, comunicaciones, etc. <sup>123</sup>

De acuerdo con Jeremy Campbell<sup>124</sup>, hasta los años cuarenta de nuestro siglo no se había definido la información como término científico. La palabra se convirtió en concepto científico cuando se iniciaba la era de la

---

<sup>121</sup> Aunque se considera que el término se acuña en Francia en 1965 para referirse a los métodos y técnicas empleados en la captura, almacenamiento, proceso y utilización de datos, destinados a servir de apoyo en la Toma de decisiones. Noel Angulo, Marcial. *Manual de Tecnología y Recursos de la Información*. México, Instituto Politécnico Nacional, 1996. p.108.

<sup>122</sup> Aproximadamente coincidiendo en el mismo período, Mihailov consideró a la Informática como una nueva disciplina que "estudia la estructura y las propiedades (y no el contenido específico) de la información científica, así como las leyes que rigen la actividad científico-informativa, su teoría, historia, metodología y organización en su obra: *Fundamentos de la informática*. Moscú. La Habana: Instituto de Documentación e Información Científica y Técnica, 1973. p.17

<sup>123</sup> Información. Acción y efecto de informar. Conjunto de noticias e informes. Diccionario Enciclopédico *El Pequeño Larousse*. Colombia. Larousse. 1997. p.556.

<sup>124</sup> *Ibid* nota 128. p.13-19.



comunicación electrónica, en la primera parte del siglo XX. Fue hasta entonces cuando los "científicos" hicieron, en gran medida, lo que sus predecesores del siglo XIX habían hecho con el concepto de la energía: lo convirtieron en teoría, le dieron leyes, lo representaron con ecuaciones y, como acostumbraban, lo despojaron en la medida de lo posible, de la vaguedad y del misterio.

La teoría de la Información<sup>135</sup>, en donde quedan asentadas las consideraciones anteriores, puede atribuirse al Ingeniero Claude Shannon<sup>136</sup>, de los Laboratorios Bell Telephone, quien la presenta al mundo en dos trabajos que publicó en el Bell System Technical Journal en julio y octubre de 1948.

La teoría consistía en un conjunto de teoremas que se ocupaban en el problema de envío rápido, económico y eficiente de mensajes de un lugar a otro y tenían como implicaciones, preocupaciones intelectuales comunes como son: orden y desorden, error y control del error, posibilidades y realización de posibilidades, incertidumbre y sus límites así como una expresión matemática para la cantidad de la información que representaba la ecuación de la tendencia de las cosas a volverse menos ordenadas en el transcurso del tiempo cuando se les abandona. A estos trabajos se sumaron los de muchos otros científicos entre los que destacan por su cercanía a Shannon: Norbert Wiener y Vonn Neuman<sup>137</sup>.

De este modo, cuando la conceptualización de información empezó a ser descrita en forma suficientemente precisa para los matemáticos y los ingenieros de telecomunicaciones. Se volvió más que interesante, hasta

---

<sup>135</sup> Ver <http://camelot.upf.es/digital/curs/html/mario.htm> (enero 2001) sobre los fundamentos básicos de la teoría de la información.

<sup>136</sup> *Ibid* nota 86.

<sup>137</sup> Ver <http://www.brunel.ac.uk:8080/depts-Al/alife/al-vonne.htm> (enero 2001). Bibliografía de Von Neuman.

fascinante, no sólo para los científicos de las ciencias naturales, sino también de las ciencias sociales. Por lo que la palabra empezó a recuperar algunos de los sentidos que había tenido en otras épocas como la Edad Media, en la que tenía un significado más activo y constructivo del que le damos nosotros en la actualidad: algo que da cierta forma o carácter a la materia o a la mente, una fuerza que modela la conducta, que capacita, instruye, inspira o guía. Testimonio de ello son los coloquios de Royaumont<sup>138</sup>, en donde fue discutido el concepto de información en la ciencia contemporánea.

Jurí Zeman, presenta un trabajo en Royaumont que lleva por título: Significación filosófica de la idea de información. En él nos dice que:

*... la palabra latina informare, de la que salió la palabra información significa poner en forma, dar una forma o un aspecto, formar, crear, pero también representar, presentar, crear una idea o una noción. La información significa la puesta de algunos elementos o partes – materiales o inmateriales – en alguna forma, en algún sistema clasificado. ... La información expresa la organización de un sistema que puede ser descrito matemáticamente. No se ocupa de la materia de ese sistema, sino de su forma, que puede ser la misma para materias muy diferentes (caracteres de un texto, neuronas del cerebro, hormigas de un hormiguero, etc.). La expresión de la información de un sistema tiene por base, como se sabe, la fórmula matemática de la entropía negativa. ... Esa entropía*

---

<sup>138</sup> En Royaumont, cerca de París, solían reunirse cada año hombres de ciencia y filósofos procedentes de todas las tierras cultas del mundo con el fin de discutir las materias más nuevas y las cuestiones más interesantes que preocupan a la humanidad. En las memorias de dicho coloquio publicadas en 1965, se incluyeron los trabajos y discusiones que versaron sobre el concepto de información en la ciencia contemporánea. En donde trataron de ponerse de acuerdo campos tan disímiles como la cibernética, la matemática, la biología, la historia, la pedagogía, la sociología y la filosofía a través de quienes los representaron, personajes como: Stanislas Bellert, Francois Bonsack, Louis Couffignal, Helmar Frank, Lucien Goldmann, GG Granger, Henryk Greniewski, Marcial Guéroult, André Lwoff, Benoit Mandelbot, Abraham Moles, Albert peretzladislav Tondl, René de Possel, Giorgio de Santillana, Norbert Wiener y Jirí Zeman.

negativa puede manifiestamente expresar también la medida del orden de un sistema nervioso (por ejemplo, la capacidad de ideas de un cerebro, el carácter de una red de neuronas, el equilibrio psíquico de una personalidad) o de un sistema social (el equilibrio de un sistema social o económico).

Estimamos que la información no es un término puramente matemático, sino también filosófico, que no está entlazado solamente con la cantidad, sino también con la cualidad, las cuales por lo demás, están en conexión. No es, pues únicamente una medida de la organización, sino también la organización misma entlazada con el principio del orden, es decir, lo organizado. La información es, pues la cualidad de la realidad material de estar organizada (lo que representa asimismo la cualidad de conservar ese estado organizado) y su capacidad de organizar, de clasificar un sistema, de crear (lo que constituye igualmente la capacidad de aumentar la organización). Es, al lado del espacio, del tiempo y del movimiento, otra forma fundamental de la existencia de la materia: es la cualidad de la evolución, la capacidad de alcanzar cualidades superiores. ..<sup>139</sup>.

Así surgió la información como principio universal que opera en el mundo, que da forma a lo informe, especifica el carácter peculiar de las formas vivas e incluso ayuda a determinar, por medio de códigos especiales, los modelos del pensamiento humano. De este modo, la información abarca los campos dispares de las computadoras de la era especial y la física

---

<sup>139</sup> Coloquios de Royoumont. *El Concepto de Información en la Ciencia Contemporánea*. México, Siglo XXI editores, 1970. pp. 204-206.

*clásica, la biología molecular y la comunicación humana, la evolución del lenguaje y la del hombre.*<sup>140</sup>

A partir de esta conceptualización podemos ver, en forma más que clara, como es que los científicos y filósofos incorporaron (en forma explícita) un tercer componente para mirar la realidad, además de la materia y la energía: la información. Con este elemento ha sido posible descubrir otros secretos en donde parecía haber llegado a callejones sin salida.

*"Por supuesto, la naturaleza ya no se puede considerar tan sólo como materia y energía. Tampoco pueden descubrirse todos sus secretos con las llaves de la química y la física, por más que estas dos ramas científicas hayan tenido éxito deslumbrante en nuestro siglo. Para toda explicación del mundo que pretenda ser completa, resulta indispensable un tercer componente. A las poderosas teorías de la química y la física debe añadirse una recién llegada: una teoría de la información. La naturaleza tiene que ser interpretada como materia, energía e información"<sup>141</sup>, nos dice Campbell.*

En nuestros días, no es difícil analizar como este tercer componente se encuentra inserto en todas las áreas del conocimiento humano ya que los problemas económicos, sociológicos, históricos, pedagógicos, biológicos, químicos, legales, lingüísticos, bélicos, políticos, administrativos, psicológicos etc., por mencionar algunos de ellos, están siendo analizados también en términos de información. Para corroborarlo bastaría con adentrarnos a las producciones teóricas de estos campos en lo que va del siglo, y compararlas consigo mismos antes de este periodo. Como ejemplo baste mencionar el

---

<sup>140</sup> *Ibid* nota 128, p. 16.

<sup>141</sup> *Ibid* nota 128, p. 14.

caso de la Genética, esta rama de la Biología que en los setentas trajo consigo nuevas e importantes perspectivas sobre la inconclusa teoría de la evolución a partir de descubrir los secretos del ADN.

*"Los trabajos de Shannon se publicaron apenas cinco años antes de que James Watson y Francis Crick descubrieran los secretos del ADN en el laboratorio Cavendish de Cambridge. La doble espiral del ADN se reveló como un sistema de Información, a pesar de que las consecuencias más vastas del descubrimiento no se exploraron durante varios años. El mismo Shannon, aún en advertencias públicas a estudiosos de otros campos, en cuanto a la necesidad de estar precavidos ante la aplicación indiscriminada de la teoría de la información, concedía que podría tener una relación importante con la forma como trabajan los genes y el sistema nervioso, y dejaba abierta la posibilidad de que el ser humano actúa como un decodificador ideal."<sup>142</sup>*

Gracias a los trabajos de Claude Shannon y en particular a su teoría de la información, el campo de la Informática cuenta con un marco teórico básico, que le ha permitido tener el sustento para edificarse en términos formales, por lo que, coincidiendo con su reciente fallecimiento, sirvan estas líneas como un homenaje a quien es considerado por muchos el *padre de la Informática*.

---

<sup>142</sup> *Íbid* nota 128, p. 19.

## Una definición de fin y principios de siglo

En síntesis y en un afán de conceptuar, podemos decir entonces que la Informática es el campo del saber humano o disciplina científica que se ocupa del estudio y tratamiento de la información, considerando a ésta última como una fuerza activa que da forma y carácter a la realidad<sup>143</sup>.

Desde esta perspectiva, estamos frente a una nueva área del saber humano, un campo que surge de observar y analizar la realidad a partir de tres componentes y no de dos, es decir en términos de: materia, energía e información. Un campo relativamente joven pero potencialmente poderoso ya que posee la mirada del nuevo milenio, que permite explicar la realidad de siempre de otra forma, pero que al mismo tiempo aporta elementos novedosos para rediseñarla a partir de modelos antes inimaginables.

Cabe resaltar que, desde la perspectiva Informática, el conocimiento se considera también información, pero en un orden superior. Es decir, el conocimiento es información en alto grado de complejidad.

## La Informática como área fundamentalista

Una característica de la Informática poco considerada es su capacidad para fundamentar y conceptuar la realidad y cimentar a otras áreas como lo hicieron en su momento la Física, la Química y las Matemáticas. Con lo cual trasciende el nivel de la mayoría de las disciplinas que han surgido para resolver algún problema concreto y que pocas veces impactan en la

---

<sup>143</sup> El concepto de *campo* corresponde a las consideraciones de Bordieu, mientras que el de *disciplina* se refiere a Khun. El tratamiento de la información no es necesariamente automatizado. Más bien, con o sin computadora. La información como una fuerza es en el mismo sentido que la consideró Shannon, ya que denota con esta palabra la característica dinámica. De acuerdo con este mismo teórico, la "realidad" en cuestión abarca desde la dimensión de lo concreto, hasta el mundo de las ideas y, más allá.

fundamentación y conceptualización de la realidad. Esta capacidad es inherente a su propia naturaleza ya que, como ahora sabemos, la Informática se encarga del estudio de la información, y la información constituye el tercer componente para el estudio de la realidad.

*Poco después de la publicación de los teoremas de Shannon, la revista Fortune proclamaba: Las grandes teorías científicas, como las grandes sinfonías y las grandes novelas, se cuentan entre las más soberbias (y más raras) creaciones del hombre. Lo que singulariza a una teoría científica y, en cierto sentido, la coloca sobre las otras creaciones es su capacidad de alterar profunda y rápidamente la visión que el hombre tiene del mundo... En los últimos cinco años ha aparecido una nueva teoría que parece mostrar algunos de los sellos de la grandeza.<sup>144</sup>*

Para los verdaderos informáticos este hecho es más que obvio. Sin embargo, para la mayoría de la gente, es una afirmación difícil de asimilar ya que ven a la Informática como una herramienta de apoyo a sus tareas operativas, totalmente reducida a su dimensión tecnológica. En otras palabras, orientada exclusivamente al uso de las llamadas: Tecnologías de Información.

Esta situación refleja no sólo nuestro desconocimiento, sino principalmente nuestra total dependencia a los intereses hegemónicos postmodernos, en donde continúa privilegiándose lo utilitario y pragmático como basamentos del progreso y se olvidan los aspectos sociales y humanistas que constituyen

---

<sup>144</sup> Bello, Francis. *Fortune* 48. "The Information Theory". 1953, p 136-158. En Campbell, Jeremy. *El hombre gramatical*. México, Fondo de Cultura Económica, 1982. p 19.

una de las grandes preocupaciones de la humanidad en este principio de siglo.

Es como si la Matemática quedara reducida exclusivamente a su capacidad de sumar, restar, dividir o multiplicar, y no se aprovechara su potencial para modelar la realidad a través de fórmulas y representaciones como nos lo permiten la geometría, el cálculo o el álgebra.

### ***El caso de la Jurismática***

Desde sus orígenes, hasta nuestros días, mucha gente a luchado para llevar la Informática del plano de las herramientas de apoyo al de las áreas fundamentales. Tal es el caso del Lic. Daniel León García<sup>145</sup> quien en busca de estudios monográficos que de una u otra forma fueran pertinentes a la interfaz Derecho-Informática, a mediados de los 60's e inspirado en las lecturas de las obras: Cibernética y Sociedad de Norbert Winner, *Mente y Cerebro* de Arturo Rosenblueth, *Cibernética sin Matemáticas* de Henryk Greniewsky, confronta el formalismo jurídico del vienés Hans Kelsen en su *Teoría Pura del Derecho* y de la *Teoría General del derecho* del mexicano Fausto Vallado Berrón y como para entonces no había una Cultura Informática en el mundo (ni siquiera se pergeñaba todavía la palabra Informática), los confrontó inicialmente con los conceptos cibernéticos<sup>146</sup> desarrollando un marco conceptual acerca de Cibernética-Jurídica,

---

<sup>145</sup> El Licenciado Daniel León es uno de los miembros de la REDI más sobresalientes. Fue profesor de la UPIJCSA del IPN en las academias de Derecho en la década de 1979 a 1993. Se dedicó al ejercicio de su profesión como abogado desde el inicio de los 60's y con otros juristas, ya con un sentido pragmático constituyeron una sociedad mercantil denominada "Cibernética Jurídica. S. A." a principios de los 70's, a efecto de proporcionar a los abogados postulantes un servicio de apoyo informático. Intento frustrado por lo caro de las tecnologías de aquel entonces y la falta de recursos, además de la poca Cultura Informática del País. Fundador y presidente de la Academia Interdisciplinaria de Informática y Derecho, A.C. (AII)DAC). Vicepresidente Segundo de la Federación Iberoamericana de Asociaciones de Informática y Derecho. A él se le atribuye el término Jurismática que difundió a través de la autoría de diversos artículos y en diversos foros internacionales. Fue el primer abogado en apoyar la consolidación de la Informática como área fundamental al usarla para modelar y conceptualizar el Derecho.

<sup>146</sup> Porque hablar de Cibernética y Matemáticas era hablar de Sistemas en concordancia con el Derecho, ya que éste trata de sistemas jurídicos y por ende trata de sistemas de información.



proyecto que llevó incluso a la creación de una sociedad anónima con éste nombre.

Continuando con su proyecto teórico, a los efectos de no incurrir en problemas de carácter legal por el uso de la expresión Cibernética - Jurídica (que ya había empleado en su sociedad), buscó otra expresión que más o menos tuviera la misma connotación y acuña la expresión Jurismática, que establece la interfase entre el Derecho y la Informática, esta última que ya existía como área de conocimiento reconocida a nivel mundial.

De este modo, a raíz de la primer publicación de su trabajo titulado Jurismática, en el número 44 de la revista informática, de octubre de 1979, el término comenzó a utilizarse en forma generalizada entre abogados e informáticos mexicanos<sup>147</sup> para darse a conocer en un congreso internacional realizado en la Ciudad de México en 1980<sup>148</sup>.

Como académico e investigador León García ha coordinado distintos proyectos entre los que sobresale el de Sistemas Idioidios de Información Jurídica, en contraposición -sin negarlos- a los Sistemas Expertos .

La Jurismática, tal y como nos lo mostró Daniel León, es un ejemplo concreto y real de como la Informática se aplica para modelar y conceptualizar al Derecho y no sólo como herramienta de cálculo. Este hecho constituyó un

---

<sup>147</sup> La gentileza de un distinguido miembro de la AMIAC (Academia Mexicana de Informática) el Sr. Ing. Arechiga tuvo a bien bautizar como departamento de Jurismática a una dependencia del área de sistemas que él manejaba en la entonces Secretaría de Salubridad. Así mismo, en el CILSE (Centro de Información Legislativa del Senado) orgánicamente se estableció el Departamento de Investigación Jurismática, por la misma época. Cabe mencionar también, que el candidato es de los primeros miembros de la AMIAC.

El término acuñado por el candidato fue adoptado por un pasante de la licenciatura en Derecho, Julio Téllez Valdés en el año de 1980, quien contando con la asesoría de nuestro candidato elaboró su tesis de recepción denominada "La Jurismática y la Reglamentación Jurídica de la Transferencia Tecnológica y del Hardware y Software en México" en la Universidad la Salle.

<sup>148</sup> El evento se llamó Salón y Convención Internacional de Informática y Electrónica y se realizó en el Hotel de México organizado por la Asociación de Investigación en Informática y Tecnología Avanzada, A.C.

antecedente de como aplicar la Informática al estudio de otras áreas de conocimiento como lo hacemos ahora con la Educación.

Con ello, la Jurismática posiciona a la Informática en el mismo nivel que la Matemática, la Física o la Química en su capacidad para explicar los fenómenos, pero sobretodo en su capacidad como marco teórico, para construir (estructurar) otros campos (áreas, disciplinas); lo que catapulta a la Informática a nivel de una disciplina fundamental.

En la Sociedad de la Información, la Informática es cada vez más reconocida como disciplina autónoma, y en su ámbito como área esta cobrando cada vez más fuerza, por el tipo de problemas en los que incide ; abriéndose a casi todos los espacios de problemas con grandes resultados no sólo al nivel del empleo de sus herramientas, sino también en el uso de sus fundamentos para resolver dichos problemas, por lo que es común encontraría frecuentemente con algunos de sus elementos (métodos, técnicas, herramientas, conceptos, etc.) en las nuevas Interdisciplinas. Así mismo en esa diversificación, se observa en ella un crecimiento cada vez más insospechado y avasallador.

### **La Informática y sus áreas afines**

Cuando se trata de estudiar y manejar información, cualquier herramienta o técnica que nos lo permita es sumamente útil. Desde sus orígenes las máquinas de información<sup>149</sup>, entre las que se encuentran principalmente las computadoras, y hora las llamadas tecnologías de información (TI) que incluyen todos los medios de comunicación y aparatos de tratamiento de información, constituyen las principales herramientas tecnológicas al servicio de la Informática, por su poder de procesamiento y comunicación. Estas

---

<sup>149</sup> Ver Baqdikian, Ben H. *Las máquinas de información*. México, Fondo de Cultura Económica. 1984. p. 507.

tecnologías han estado tan íntimamente relacionadas con la Informática que incluso se han confundido con ella.

Del mismo modo el estudio de la realidad, vista como sistemas de información, que tanto le interesa a la Informática y particularmente el estudio de las máquinas de información como sistemas de información o mejor dicho, como sistemas por donde fluye información, han aproximado las fronteras del campo informático con la Cibernética que es reconocida como la ciencia del control por medio de máquinas de información<sup>150</sup>.

Pero a su vez, la perspectiva de los sistemas humanos biológicos y sociales vistos como máquinas de información, de acuerdo con la Cibernética y/o sistemas de información de acuerdo con la Informática, constituyen hilos conductores hacia los propósitos de la Inteligencia Artificial quién se ha ocupado tradicionalmente de crear máquinas y sistemas que ejecuten funciones que requieren inteligencia<sup>151</sup>.

Finalmente vale la pena señalar la relación que mantienen la Inteligencia artificial y la Informática con las llamadas Ciencia(s) Cognitiva(s)<sup>152</sup> que como vimos en el apartado A de este capítulo, se interesan en el tema del conocimiento, del aprendizaje y la inteligencia.

Todas estas ambigüedades e inconsistencias han generado campos en disputa que a medida que continúan su desarrollo *independiente*, se vuelven más *interdependientes*, regresando a sus orígenes y desvaneciendo sus fronteras. Por ello no debe sorprendernos que las definiciones de fin de siglo XX de algunos de éstos sean tan parecidas como se ve a continuación:

---

<sup>150</sup> Winner, Norbert. *Cybernetics*, p.49. citado en Ruyer, Raymond. *La cibernética y el origen de la información*. México, Fondo de Cultura Económica, 1992, p. 9.

<sup>151</sup> Kurzweil, Raymond. *La Era de las Máquinas Inteligentes*. México, CONACYT-Equipo Sirius Mexicana, 1994, p. 24.

<sup>152</sup> *Ibid* nota 77.

*La cibernética fue originalmente la ciencia de los mecanismos de control y las comunicaciones, tanto en los seres vivos como en las máquinas. Hoy es una hiperciencia que estudia el cerebro humano e interviene decisivamente en el diseño de los robots que exploran otros mundos.*<sup>153</sup>

*La Inteligencia Artificial es el estudio de problemas complejos de procesamiento de información que a menudo tienen sus raíces en algún aspecto del procesamiento biológico de información.*<sup>154</sup>

*La Inteligencia Artificial es el estudio de los problemas de computación que todavía no han sido resueltos.*<sup>155</sup>

*La disciplina informática estudia el fenómeno de la información, los sistemas y procesos, el procesamiento, transmisión y utilización de la información como tal...*<sup>156</sup>

*Las Computación o Ciencia(s) de la Computación estudia a las computadoras incluyendo el diseño de hardware y software. Se compone de diversas disciplinas entre las que se encuentran la Inteligencia Artificial y la Ingeniería de Software*<sup>157</sup>.

---

<sup>153</sup> Chimal, Carlos. *La Cibernética*. México. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Serie Tercer Milenio, 1999. p.4.

<sup>154</sup> A. Boden, Margaret. (Compiladora). *Filosofía de la Inteligencia Artificial*. México. Fondo de Cultura Económica, 1994. p.153.

<sup>155</sup> *Ibid* nota 151, p.25.

<sup>156</sup> Parent, Juan. *Eros y Eños Informáticos*. México. Universidad Autónoma del Estado de México, Lecturas Críticas 11, 1986. p.13.

<sup>157</sup> Ver [http://www.zdwebopedia.com/TERM/c/computer\\_science.html](http://www.zdwebopedia.com/TERM/c/computer_science.html) (marzo 2001). Ciencias de la Computación.

Quizás las principales razones de tales *empalmes epistémicos* en estas áreas, se encuentran en sus inicios, ya que tanto la Informática, como la Computación, la Cibernética y la Inteligencia Artificial tuvieron como madre a la Matemática. Y por si esto fuera poco, nacieron en el mismo momento histórico, es decir, a mediados del siglo pasado- alrededor de los 50's-, e incluso, los meció la misma cuna: las telecomunicaciones.

Así es, tanto Shannon, como Wiener y Neuman fueron matemáticos y trabajaron durante la Segunda Guerra Mundial para el departamento de Defensa de los Estados Unidos<sup>156</sup> Estos teóricos y sus teorías, como las de tantos otros en esa época y hasta finales de los 60's, especulaban sobre los mismos temas: máquinas, autómatas, sistemas, información y su relación con otros campos como la Biología, la Historia, la Sociología, la Política, la Medicina, entre otros. Incluso, en los orígenes de la Informática Educativa podemos encontrarnos teóricos de la talla de Sygmund Papert que han seguido estas escuelas como analizaremos más adelante.

Por lo anterior, no debe extrañarnos que en el ámbito educativo se confundan términos tales como: Cómputo Educativo, Tecnología Educativa o Informática Educativa; ya que las diferencias y coincidencias en estos temas se corresponden con la polémica de los campos de donde provienen y que reflejan en su intersección con la Educación.

---

<sup>156</sup> Revisar las biografías de Shannon en <http://www.research.att.com/~njas/doc/shannonbio.html> (junio 2005), de Neuman en <http://www.brunel.ac.uk:8080/depts/AI/ralife/al-vonne.htm> (mayo 2001) y de Wiener en <http://www.digitalcentury.com/encyclo/update/wiener.html> (mayo 2001) para conocer más acerca de estos teóricos y sus teorías, así mismo para ubicarlos en el contexto espacio-temporal al que nos referimos.

## LA VISIÓN INFORMÁTICA

*"En la Era de la Información y del Conocimiento se requiere una nueva visión del mundo, una visión informática".*

*Marina Vicario.<sup>159</sup>*

En estos momentos del texto, sería casi imposible negarnos a la afirmación anterior que pretende recordarnos que nos encontramos frente a una realidad basada en conocimiento, pero que a la vez nos advierte la urgencia de poder interpretarla en esos mismos términos. Por ello, cualquier ciudadano en *transición* a la tercera ola y cuarta ola, está obligado a ampliar su capacidad de percepción, abstracción e interpretación de su mundo industrial conformado principalmente en términos de materia – energía desarrollando estas mismas habilidades en torno a la información y el conocimiento; es decir, a partir del tercer componente de la realidad. En eso consiste la *visión informática* y el que logra desarrollarla puede ser considerado un *informático*<sup>160</sup>.

---

<sup>159</sup> Expresión empleada en las conferencias sobre educación e informática dictadas por la autora durante el año 2000

<sup>160</sup> De acuerdo con Mario Fosado, fundador y presidente hasta el 2002 de la Academia Mexicana de Informática (AMIAC), en su visión de Físico nos señala que en la Física Contemporánea son estudiados además de los conceptos de materia y energía, el campo y el tiempo. Sin embargo, debido a que la perspectiva de esta investigación se orienta a un enfoque general de la realidad, estos conceptos no los incluiremos en el desarrollo de este trabajo.



Figura 10. El Enfoque Informático según la REDI

En este sentido, resulta importante resaltar la capacidad de la Informática como campo cuyo corpus teórico e implícitamente tecnológico, nos proporciona los sustentos, las técnicas y las herramientas para interactuar con nuestra realidad principalmente desde, con y hacia la información; particularmente en su carácter de conocimiento.

Desde esta perspectiva, un informático no sólo es aquel que se ocupa del estudio de la informática, sino principalmente quien la aplica para resolver problemas. Por ello, quizás el inicio de una participación activa y crítica hacia nuestras perspectivas como seres humanos en el tercer milenio, debiera comenzar por convertirnos en *verdaderos informáticos* a partir del desarrollar dicho enfoque.

## Paradigmas básicos de la Informática

De acuerdo con la REDI, como informáticos, debemos conocer y asimilar los principales paradigmas de la Informática que Fernando Galindo Soria<sup>161</sup> resume de la siguiente manera:

### 1. Paradigma de sistemas\*

*"Cualquier cosa se puede representar como un sistema"*

Este paradigma está inspirado en la Teoría General de Sistemas de Ludwing Von Bertalanffy<sup>162</sup> y explica que la realidad, en su totalidad o en alguna de sus partes, puede ser vista como un sistema, es decir como un conjunto de elementos relacionados entre sí con una función.

### 2. Paradigma de Dualidad

*"Para cada sistema físico existe un sistema de información dual"*

En la cibernética, se retoma el enfoque sistémico de Bertalanffy y se afirma que todo sistema puede ser visto como un sistema de información, es decir como un sistema por donde fluye información. O mejor dicho, que comunica información desde las entradas hasta las salidas<sup>163</sup>.

---

<sup>161</sup> A juicio de muchos que lo conocemos, el profesor Fernando Galindo Soria es uno de los maestros e investigadores más importantes de México en el tema de la Informática. Fue fundador de la Asociación Nacional de Instituciones y Escuelas de Informática (ANIEI) y ha sido asesor de política Informática para diferentes proyectos nacionales e internacionales. Fue profesor-investigador y jefe de la licenciatura en Ciencias de la Informática de la UPIICSA-IPN. Podemos considerarlo un filósofo de este campo que ha publicado trabajos relacionados con temas como: Informática Educativa, Sistemas Evolutivos, Política Informática, Legislación Informática y Administración Informática, entre otros. Actualmente es catedrático e investigador en la Escuela Superior de Cómputo del IPN (ESCOM) y miembro honorario de diferentes asociaciones de Informática. Ver <http://www.fgalindosoria.com> (junio 2005).

<sup>162</sup> Ver <http://www.monografias.com/trabajos/tgralsis/tgralsis.shtml> Teoría General de Sistemas (junio 2005).

<sup>163</sup> Cabe resaltar que para la Cibernética la Información forma parte de un proceso de comunicación en donde en ocasiones se considera el mensaje y en otras el medio. Ruyer, Raymond. *La cibernética y el origen de la información*. México, Fondo de Cultura Económica, 1992. pp.11-20. Ver también cibernética sin matemáticas, gremsky, 2ª Edición. Fce. y <http://rehuc.esociales.uchile.cl/publicaciones/mocbio/03/frprinci.htm> (junio 2005).



### 3. Paradigma de factores esenciales\*

*"La realidad puede ser explicada en términos de materia, energía e información"*

Se refiere a los tres componentes explicados por Jeremy Campbell<sup>164</sup>

### 4. Paradigma de información

*"Cualquier cosa se puede ver en términos de información"*

Se puede representar como un principio de información.

### 5. Paradigma de evolución\*

*"La realidad se puede ver como un fenómeno evolutivo"*

El crecimiento, la vida, el aprendizaje, el pensamiento, la transformación de nuestra imagen de la realidad, los procesos de descomposición, el desarrollo y transformación de las empresas, sociedades, organizaciones, países, galaxias y universos, etc., son manifestaciones de un mismo proceso general de transformación o cambio, y que existen reglas y propiedades generales que se aplican a las diferentes manifestaciones particulares<sup>165</sup>.

### 6. Paradigma teleológico\*

*"La realidad tiende a gastar el mínimo de factores esenciales"*

---

<sup>164</sup> Ibid 128, p. 53.

<sup>165</sup> Ver [http://www.fgalindosoria.com/curriculum\\_extendido.htm#Evolución](http://www.fgalindosoria.com/curriculum_extendido.htm#Evolución) (junio 2005)

Corresponde al la Ley del Mínimo Esfuerzo.

De acuerdo con Fernando Galindo Soria, los paradigmas 1, 3, 5 y 6 son paradigmas básicos de la realidad.

Así, en la medida en que observemos la realidad como un conjunto de sistemas por donde fluye información, en donde la información como *patrón* o estructura básica, conjuga a la materia y la energía para darle forma a todo lo que percibimos e imaginamos en un proceso evolutivo infinito, de altísima eficiencia; habremos dado el primer paso para modelarla y explicarla en el mismo sentido. Es decir, habremos desarrollado una *visión informática*.

### **Teorías, métodos, técnicas y herramientas informáticas**

Una vez que nos hemos iniciado en el enfoque informático vale la pena destacar algunos de los principales recursos con que cuenta la Informática como área para resolver problemas. Nos referimos a las teorías, técnicas y herramientas de su matriz disciplinar más utilizadas hasta el momento para abstraer y representar a la realidad como sistemas por los que fluye información o como estructuras que dan forma.

Por ejemplo, entre las teorías destacan: La *teoría de la Información*<sup>166</sup> y la *teoría general de sistemas*<sup>167</sup>. Ambas, sustento de los principales paradigmas

---

<sup>166</sup> *Ibid* nota 144.

<sup>167</sup> *Ibid* nota 144.

informáticos. Cabe resaltar también el papel que juegan los modelos matemáticos discretos, continuos y abstractos para este campo<sup>168</sup>.

De tales marcos se derivan metodologías que incluyen varias técnicas aplicables a la solución de problemas concretos, como la metodología de desarrollo de sistemas y la metodología de diseño lógico de bases de datos. Destacan además todas las metodologías de diseño basadas en conocimiento<sup>169</sup>.

A partir de estas metodologías se desarrollan y utilizan herramientas de programación y se construyen arquitecturas tecnológicas que dan por resultado un universo infinito de productos específicos y plataformas informáticas que van desde los sistemas operativos, compiladores, manejadores de bases de datos y componentes electrónicos, hasta sistemas de información de aplicación específica y dispositivos interactivos inteligentes.

Conocer y utilizar tales recursos, resulta indispensable al aplicar el enfoque informático. Pero más importante resulta ahondar en cómo aplicar el enfoque informático a las tareas de desarrollo social como se describe a continuación.

---

<sup>168</sup> Resalta la Teoría de Grafos que ha permitido modelar autómatas, redes, estructuras de datos y mapas de conocimiento.

<sup>169</sup> Para saber más sobre el tema es posible consultar los sitios de apoyo de la autora como: [http://www.geocities.com/cvicario\\_ic/dia/Index.htm](http://www.geocities.com/cvicario_ic/dia/Index.htm) (junio 2005) o [http://mx.geocities.com/seminario\\_era\\_conocimiento/](http://mx.geocities.com/seminario_era_conocimiento/) (junio 2005) o desde la página principal <http://www.marinavicario.net> (junio 2005).

## DESARROLLO INFORMÁTICO CON ENFOQUE INFORMÁTICO

*"La Red de Desarrollo Informático, REDI, prepara un plan de desarrollo que culmina con la gran era actual integrando a las grandes tendencias de la humanidad".*

*Fernando Galindo Soria<sup>170</sup>.*

Como se analizó en el apartado relativo a la *Era Informática y Educación*, la avalancha de la era y el poder de la Informática frente a ésta, han propiciado que poco a poco todos los países, incluso los menos avanzados; así como la mayor parte de las organizaciones, definan políticas y establezcan fuertes inversiones de carácter informático. Sin embargo, como también se dijo, el hecho de hacer planteamientos para la era informática, no implica que se hagan con un enfoque de era informática. De hecho, la mayor parte de los proyectos que se realizan en este sentido a nivel institucional e incluso nacional se hacen con un enfoque de era industrial<sup>171</sup>.

Al respecto, aplicando Informática y en ejercicio de un enfoque informático los miembros de REDI han definido en los últimos veinticinco años diferentes estrategias que han probado su eficacia para afrontar los retos de la era. Tales estrategias están representadas por los siguientes modelos informáticos para el desarrollo.

---

<sup>170</sup> Galindo Soria, Fernando. *Trabajos de planeación con la REDI*. México, 2000. Notas de Reuniones de Trabajo.

<sup>171</sup> Tal es el caso del proyecto nacional mexicano e-México, en donde la mayor parte de las estrategias están orientadas a conectar al país centrándose principalmente en la tecnología o lo que es lo mismo a "enredarse", como ellos lo llaman. Y no a establecer un verdadero proyecto de desarrollo informático integral, que considere otros aspectos y que principalmente se base en la componente conocimiento. Ver [http://www.sci.gob.mx/entrada/consulta\\_gif.htm](http://www.sci.gob.mx/entrada/consulta_gif.htm) (marzo 2001) o bien <http://www.e-mexico.gob.mx/> (junio 2005).

## Investigación, Industrialización, Informatización y Educación

Dado que nos ubicamos en la tercera ola, la REDI considera indispensable que todo organismo o nación oriente y apoye sus principales motores económicos y sociales en la Informática a través de cuatro estrategias básicas. Ver Figura 11.



Figura 11. Factores básicos del Desarrollo Informático de acuerdo a REDI

1. La Investigación Informática.- consiste principalmente en el desarrollo de los productos conceptuales y tecnológicos propios de la era que habrán de asegurar cierta independencia tecnológica y por ende política y económica a las naciones. Cualquier acción que promueva la investigación en este sentido es útil para el desarrollo general, tal es el caso de la creación de áreas, grupos, redes y centros de investigación no sólo con personalidad propia o dependientes de las instituciones educativas sino también dentro de cualquier empresa.

2. La Industrialización Informática.- que representa la preocupación por los procesos de industrialización, difusión e incluso comercialización de las creaciones informáticas derivadas de las investigaciones en ese campo, que son en sí mismas "productos informáticos" también de carácter intelectual, tecnológico o artístico y que determinan su impacto. Esto con el objeto de asegurar la penetración de los productos de la investigación en los mercados globales. Cabe señalar que de acuerdo con la experiencia de los miembros de la REDi, el esfuerzo requerido para la industrialización requiere de más de cinco veces el esfuerzo y recursos asociados a la investigación del producto. Mientras que la distribución requería más de cinco veces el esfuerzo de la industrialización. Por ello acciones que impulsen la creación permanente de empresas en informática de carácter productivo y de alcance global, es necesaria para lograr la permanencia y penetración de algunas de estas en los mercados internacionales.
  
3. La Informatización de la Sociedad o creación de una Cultura Informática.- que constituye la necesidad de crear, fomentar y difundir una cultura basada en un "enfoque informático" y una "filosofía informática", y no sólo en el uso y producción indiscriminados de las tecnologías de la información; es decir que permita integrar el desarrollo informático al desarrollo del hombre. Pero desarrollar una Cultura Informática en cualquier comunidad, organización o nación, no es tarea fácil, se requieren líneas de acción específicas para sensibilizar e inducir a sus miembros a tomar conciencia de su papel en la era frente a sus desafíos, riesgos y oportunidades; posteriormente mecanismos que socialicen dicha cultura y la resguarden, al amparo de una "conciencia social crítica y participativa" continua, que de visión y cohesión permanente al grupo.

4. La Educación con enfoque Informático-Educativo- que representa la estrategia central e integradora de las anteriores, ya que permite formar a los ciudadanos de la sociedad de la información y el conocimiento, es decir a los investigadores y científicos, a los profesionistas y empresarios o industriales; todos ellos con enfoque informático, y sustentar la difusión de la cultura informática en todos los individuos desde sus niveles básicos (familia-escuela) hasta llegar a toda la sociedad. Así, es importante que nuestros grupos de alumnos, maestros, autoridades, administrativos, padres de familia y sociedad en general, se conviertan en verdaderas comunidades de aprendizaje y formación de todos estos perfiles requeridos, de modo que cada esfuerzo no sea más un esfuerzo escolar, sino un esfuerzo nacional como investigadores, emprendedores y socializadores del conocimiento. Es decir, que los trabajos escolares, se conviertan en productos, que los equipos de trabajo que los desarrollen, intenten penetrar con el producto a nivel mundial y que en todo espacio social abran un espacio educativo que transmita la cultura informática que todos estamos construyendo.

Este apartado justifica en gran medida esta investigación. Es por ello que la Informática Educativa se perfila como el elemento central de las estrategias nacionales de la era, debido a sus alcances en todos estos ámbitos del desarrollo social. De manera que debiera ser la Informática Educativa la que de las respuestas sobre como: enseñar Informática en todos los niveles, diseñar y administrar las carreras de esta era, dar formación y actualización docente en estos temas, diseñar modelos y planes educativos con enfoque informático, establecer estrategias de carácter nacional para dar cultura informática, entre las más importantes.

## **Pensar global, actuar local, impactar nacional**

En la Era Informática y desde una perspectiva informática, toda acción, estrategia, objetivo, plan o programa debe estar pensado y en consecuencia incidir desde lo local hasta lo mundial (Ver figura 12). Ya que si sólo se piensa y actúa localmente, nunca se tendrá una presencia y participación internacional; y por el contrario si sólo se hace globalmente, podemos dejar de lado las problemáticas de nuestro entorno inmediato sin solución. Así mismo, los aspectos nacionales pueden ser limitativos si consideramos nuestros límites legales y territoriales como país, frente a cualquier iniciativa que en los límites internacionales puede no sólo ampliarse sino, en ocasiones, sólo así hacerse posible.



Figura 12. Ámbitos del Desarrollo Informático de acuerdo a la REDI

Al respecto, los recursos tecnológicos son de gran ayuda, ya que mediante herramientas como la Internet actualmente es posible difundir cualquier tipo



de acción o iniciativa a nivel internacional aprovechando el poder de la Web, el ftp y el correo electrónico.

De este modo, la recomendación de REDI al respecto, radica en que analicemos nuestros planteamientos y busquemos que éstos puedan incidir en las tres dimensiones aprovechando el potencial de la tecnología. Esto es válido incluso para las perspectivas personales como sería el caso de contar con nuestra propia página web<sup>172</sup>, de crear o incorporarnos a comunidades educativas virtuales<sup>173</sup>, de poner a los alumnos en contacto con otros sujetos y comunidades<sup>174</sup>, de iniciar proyectos educativos y de investigación educativa más allá de los muros y con gente de otras latitudes<sup>175</sup>.

De igual manera en los niveles, institucionales, regionales o nacionales, es posible ampliar nuestras perspectivas y sumarnos al gran escenario mundial a partir de nuestro capital intelectual mostrado en los escaparates que pongamos en la superavenida de Internet, nos referimos al dominio<sup>176</sup> .com y sus avenidas alternas como la .org la .net o en el caso la educación .edu. Por ello es importante que cada alumno, cada profesor, cada ciudadano, cada grupo de escuela, cada escuela, cada comunidad escolar, cada pueblo, cada región, cada estado y cada país cuenten con contenidos electrónicos en la red, a través de los cuales nos mostremos al mundo con nuestra identidad, recursos, productos, legado y potencial<sup>177</sup>.

---

<sup>172</sup> La autora, por ejemplo ha creado su propio dominio: <http://www.marinavicario.net> (junio 2005) para poner al alcance de todo su potencial y recursos.

<sup>173</sup> Tal es el caso de la red [iceam](http://www.iceam.org/) en <http://www.iceam.org/> (junio 2005)

<sup>174</sup> En <http://redescolar.ilce.edu.mx/> (junio 2005) el sistema educativo mexicano integra grupos de alumnos de distintas escuelas del país en proyectos comunes.

<sup>175</sup> Como los programas de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) <http://www.oei.es/> (junio 2005)

<sup>176</sup> En nuestros días, un dominio se refiere a una dirección en la Web cuya extensión .com, .net, .org, etc. determina el tipo de contenidos que ahí podemos encontrar. Para contratar y crear un dominio podemos seguir los consejos de Fernando Galindo Soria en [http://www.fgalindosoria.com/crea\\_pagina/index.htm](http://www.fgalindosoria.com/crea_pagina/index.htm) (junio 2005).

<sup>177</sup> Baste dar un paseo por los sitios disponibles en [http://espanol.dir.yahoo.com/Zonas\\_geograficas/Paises/](http://espanol.dir.yahoo.com/Zonas_geograficas/Paises/) (junio 2005) para reconocer el potencial de estar disponibles en la Red.

Un buen ejemplo de esta recomendación de la REDI es el proyecto propuesto por este grupo que busca generar más de un millón de páginas en la Internet por año, y al cual nos podemos sumar en lo individual y grupal. Esta idea trata de responder al impacto económico que en países como México representa la poca presencia de personas, discursos, productos, servicios, empresas, instituciones o comunidades mexicanas en la Red<sup>178</sup> si consideramos que para el 2005 se espera que los negocios en la Internet alcancen los 6.3 trillones de dólares<sup>179</sup> y no queremos quedar excluidos.

### **Construir la Sociedad del Conocimiento, Recuperar la Cultura y Despertar la Conciencia**

En general, la conciencia, el conocimiento y la cultura son diferentes manifestaciones del mismo asunto: *la nueva forma de ver y entender el mundo basada en conocimiento y constituyen, una vez que se expresen con claridad, la brújula y el ancla que nos permitirán navegar en los complejos mares de nuestra Era, de acuerdo con REDI. (Ver figura 13)*

---

<sup>178</sup> Para darnos una idea de esto Fernando Galindo Soria nos recuerda la presencia de 20.000 páginas de otros países por cada página mexicana, 1 dominio mexicano por cada 600 dominios mundiales (sólo el 0.17% de dominios del mundo son mexicanos) y 1 página mexicana registrada en el buscador más popular por cada 240 páginas registradas por otros países. Para más información ver Galindo Soria, Fernando. Proyecto para generar millones de páginas en Internet en un año. México, 2001, en <http://www.fgalindosoria.com/industriadelconocimiento/millona4.ppt> (junio 2005).

<sup>179</sup> De acuerdo con <http://www.b2b.com> (diciembre 2000).

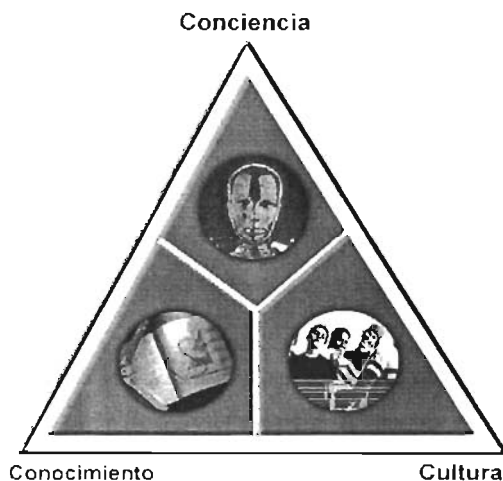


Figura 13. Basamentos de la Construcción Individual y Social según RED I

Desde esta perspectiva, RED I reconoce a la *cultura* como el conjunto de manifestaciones de la espiritualidad de un pueblo<sup>180</sup>, al *conocimiento* como el modelo sistémico o matriz filosófica que expresa dicha cultura y a la *conciencia* como el espíritu, las razones, fines y propósitos que inspiran e impulsan las anteriores.

De ahí el riesgo de que la Cultura Informática o Cultura de la Sociedad de la información y el conocimiento se convierta en la nueva versión de la *Cultura Occidental* que, como nos dice Marín, es una cultura "[...]necrófila, pues se sustenta en la guerra, el comercio y el culto a la materia"<sup>181</sup>. Siendo sus

<sup>180</sup> Consideremos en contraposición con esta definición inspirada por Guillermo Marín, que la definición más aceptada de cultura, como nos recuerda este promotor cultural, es la antropológica que señala que, "todo lo que hacen los seres humanos es cultura" Y que, aunque esta asociado a la agricultura, entendida como "cultivo", el concepto de cultura se refiere en primera instancia a las actividades artísticas que desarrolla un reducido grupo de personas y que repercuten en la sociedad. Otro de los problemas que se tiene el reducir el concepto de cultura al ámbito artístico, es que fundamentalmente se refiere a las "bellas artes europeas", entendiéndose como las de la cultura dominante, quedando fuera las manifestaciones artísticas de los pueblos invadidos o de las culturas subalternas: Marín, Guillermo. ¿Es la Cultura Rentable?. México, 2001 en <http://www.toltecayotl.org/promocion.htm#7> (junio 2005).

<sup>181</sup> Entiende al ser humano como amo del mundo y su misión histórica es. "dominar, transformar y explotar a la naturaleza" El Occidental es un depredador de la naturaleza. sean estos animales, plantas, bosques, montañas, ríos, mares o la misma atmósfera. Para Occidente la tierra y los seres vivos, incluidos los seres humanos "no europeos", son un medio para

principales valores el individualismo, la riqueza material, el consumo, la violencia, la intolerancia, el racismo y la tecnología deshumanizada, entiéndase como la ciencia sin sabiduría. En contraposición con los propósitos de “[...] encontrar el significado y la trascendencia de la existencia. Llegar a la esencia de la vida. Lograr la inmortalidad, la luz o la consciencia total”<sup>182</sup>, que han sido el espíritu que anima a antiquísimas culturas milenarias como la Indú, la China, la Egipcia o la Mexicana y que han estado en la cima del desarrollo de todo gran proyecto humano, nos dice Marín.

Parfraseando a este autor pareciera que, “La globalización es entonces, que todos los pueblos del mundo dejen sus milenarias formas de entender y percibir el mundo y la vida y, asuman ciegamente la forma de ver y entender el mundo y la vida de la sociedad Occidental”<sup>183</sup>.

Por ello, el rescate, la valoración, la preservación y el desarrollo del patrimonio cultural. El conocimiento del conocimiento ancestral y la construcción de nuevos sistemas de conocimiento a partir de éste. Pero sobre todo, la oportunidad de trascender la existencia y darle sentido a la propia vida, al vincularla directamente con las fuerzas inconmensurables que rigen el universo desde la lucha personal que se da en el seno de un espíritu consciente, son estratégicos para REDl.

---

enriquecerse. Los Occidentales no crearon ninguna religión y sólo se han apropiado y usado otras, por consiguiente, Occidente no ha tenido ningún “Maestro o Mesías”, como las antiguas religiones del mundo civilizado. El único propósito social de Occidente en la historia reciente ha sido “El dominio y la explotación” de los pueblos y territorios del planeta. Marín, Guillermo. *Un Mundo Globalizado*. México, 2001 en <http://www.tolteyacotl.org/mercaderes.htm> (junio 2005).

<sup>182</sup> En su artículo: los guerreros de la muerte florida Marín afirma que “La consciencia del ser humano en el México Antiguo se remonta al recuerdo ancestral de cuatro eras anteriores llamadas Soles, en las cuales la humanidad intentó su desarrollo y en cada una de ellas fracasó, por lo cual se inicia un nuevo ciclo. El Quinto Sol es la era que actualmente estamos viviendo. Se entiende que para nuestros Viejos Abuelos la vida era la oportunidad de evolucionar en lo individual y en lo colectivo. Cada Sol fue un intento por buscar la perfección, no sólo del ser humano, sino de la misma tierra. Esta era la esencia de la vida y en ello, los seres humanos compartían con los dioses, la sagrada misión de mejorar el mundo y a la vida” Marín, Guillermo. *Los Guerreros de la Muerte Florida*. México, 2001 en <http://www.tolteyacotl.org/filosofia.htm> (junio 2005).

<sup>183</sup> Marín, Guillermo. *Un Mundo Globalizado*. México, 2001. En <http://www.tolteyacotl.org/mercaderes.htm> (junio 2005).

## Premisas de Evolución: Dominio, Posicionamiento e Infraestructura

Uno de los modelos de explicación de la evolución de un organismo, empresa, proyecto o programa mas utilizado en REDI, es el propuesto por la Biotecnóloga Gamma Z. Galindo<sup>184</sup>. (Ver figura 14)

A partir de este modelo es posible entender que el desarrollo armónico debe ir ganando dominio de un área o tema, posicionamiento en la sociedad, comunidad o mercado y contar con la infraestructura necesaria para ello.

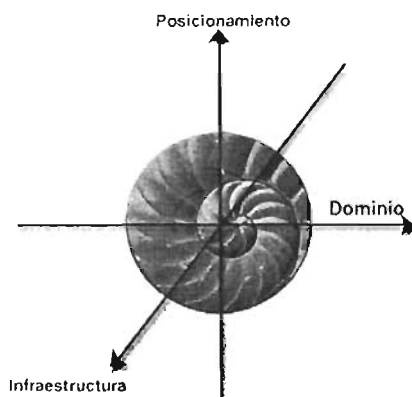


Figura 14. Premisas de Evolución de acuerdo con REDI

De acuerdo con Gamma, es posible tomar ventaja de cualquiera de estos elementos, pero será indispensable equilibrarlos para sobrevivir. Así, mientras que las grandes potencias y corporaciones poseen la infraestructura necesaria, invierten en fuertes campañas de posicionamiento y van

---

<sup>184</sup> La Ing. Galindo es miembro activo de REDI. Es la creadora y pionera del área denominada Bioinformática, otro caso de emergencia disciplinar como la Informática Educativa. Actualmente atiende su empresa denominada Biotecnolocus. Para más información ver <http://www.biotecnolocus.com/> (junio 2005).

haciendo investigación para ganar dominio en la ciencia y la tecnología; en países como México y empresas de nueva creación, se puede comenzar a partir del dominio de un tema o producto mientras se va construyendo la infraestructura y ganando posicionamiento al capitalizarse.

Cabe resaltar que bajo este modelo, descuidar cualquiera de los ejes constituye el peligro de "ser devorado por los otros individuos", tal como sucede con los organismos vivos<sup>185</sup>.

### **Elementos críticos para un proyecto de desarrollo informático: Comunidad, Infraestructura, Marcos e Información**

El modelo RIC o Red de Interacción de Conocimiento (Ver figura 15) pretende representar una realidad basada en conocimiento que integra: marco normativo, sistemas y servicios de información (ahora también considerados contenidos), infraestructura informática y las actividades de los protagonistas en una red cuyas relaciones e interactividad adquieren consistencia y fluidez a partir de elementos tales como: visión y liderazgo, coordinación, seguimiento y evaluación, políticas y apoyo a la toma de decisiones, de acuerdo con el modelo anterior.

La comunidad es representada aquí como el centro de la dinámica, corresponde a todos los elementos humanos involucrados con el programa o proyecto. Los principales retos relacionados con este componente son: creación de una cultura informática, vencer la resistencia al cambio, promover la participación en los proyectos, crear liderazgo, entre otros.

---

<sup>185</sup> Como ejemplo tenemos el caso de la compañía Microsoft, quien por poco pierde su posicionamiento frente al producto *Netscape* en pleno inicio de la era de Internet. No obstante, esta empresa pudo reaccionar oportunamente e invertir todo su dominio e infraestructura para generar en forma inmediata el navegador *Microsoft Internet Explorer*.

De igual manera todo proyecto informático, tendrá como uno de sus componentes básicos la propia infraestructura tecnológica, tanto informática como de cómputo y comunicaciones. En cuanto a ésta, las principales preocupaciones son: resolver el acceso y la asignación de recursos, asegurar la continuidad en el servicio, facilitar el apoyo técnico y promover el aprovechamiento de todos los recursos.

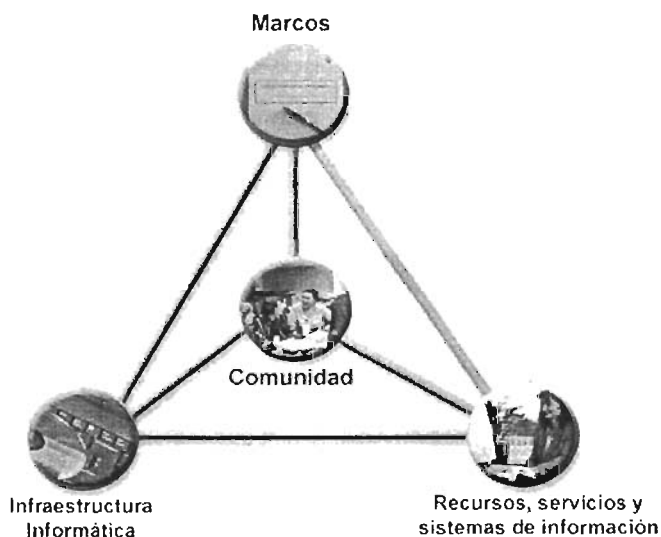


Figura 15. Elementos Críticos para la Formulación de Proyectos de Desarrollo Informático (REDI-SOMECE)

A la infraestructura tecnológica y las habilidades, hábitos y competencias de la comunidad, faltaría proveer de los contenidos (recursos y servicios de información), objeto/producto de la interacción a través de dicha plataforma. Adquirir, generar, evaluar y, en general, disponer de tales recursos y servicios, es todo un reto para cualquier proyecto de este tipo.

Pero aún los recursos de información, una infraestructura tecnológica y una cultura informática para su uso y aprovechamiento, no aseguran el logro de los objetivos, por ello es necesario contar con un marco referencial o normativo que propicie estos procesos en lo relativo a normas, reglamentos, políticas, modelos, entre otros.

### **Educación, motor del cambio a través de la Investigación, Docencia y Extensión**

Como ya fue señalado en la primera estrategia, para REDI la educación constituye el engrane principal de la maquinaria civilizatoria, y aunque los planteamientos específicos en torno a este tópico relativos a sus fines y sus formas en la era informática ya fueron analizados, hasta aquí es necesario enfatizar que es apremiante establecer como estrategia principal a la Educación. Así como aplicar cualquiera de las líneas de acción referida a iniciativas o proyectos educativos propios de la nueva era. Partiendo de considerar el quehacer académico netamente en tres grandes acciones: investigación, docencia y extensión. Refiriéndonos a las tres funciones principales de la institución educativa, a saber: generar, preservar y difundir conocimiento como se observa en la figura 16.



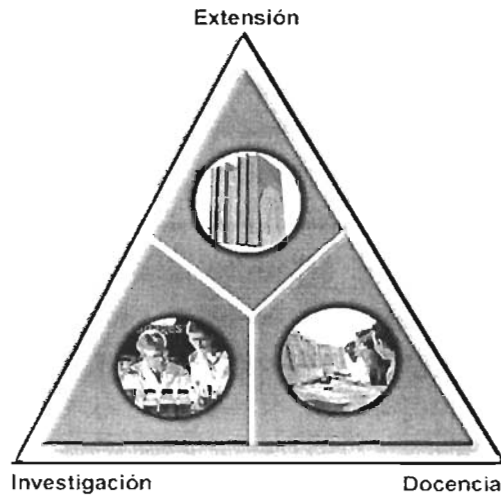


Figura 16. La Educación y su función académica, motor del cambio

En esta dirección, Fernando Galindo propone un proyecto para convertir a las universidades en industrias del conocimiento y nos dice:

*Estamos en la Era de la Información y el Conocimiento. Una era donde cada año se duplica la cantidad del conocimiento significativo de la humanidad donde existen 10 veces mas portales relacionados con conocimiento (knowledge) que con negocios entre empresas (B2B).*

*Tal vez en 5 o 10 años el negocio de la industria del conocimiento será mucho mayor que el del comercio electrónico y estará de moda.*

*[...]Si queremos ser realmente competitivos, tenemos que empezar a trabajar ya, antes de que se ponga de moda, es nuestra oportunidad.*

*Las organizaciones que se posicionen en la industria del conocimiento van a ser las industrias del futuro, si esperamos a que se ponga de moda seremos nuevamente los usuarios del área.*

*Las universidades generan conocimiento [...] es solo cuestión de valorarnos, si aceptamos que, desde el estudiante que acaba de ingresar, hasta los doctores del área son gentes que están generando conocimiento y establecemos la estrategia para que ése conocimiento llegue al mundo se tiene que la universidad adquiere su papel como industria del conocimiento.<sup>186</sup>*

## **En busca de los Informáticos Educativos**

Como ciudadanos de la Era Informática necesitamos ensayar el enfoque informático en cada uno de nuestros actos dentro de este escenario. Sobre todo si consideramos la posibilidad de tener una participación activa y comprometida como sus constructores.

Hemos visto como la Informática nos ofrece una matriz teórica pertinente para hacerlo, ya que cuenta con conceptos, teorías, técnicas y herramientas derivados de sus paradigmas básicos, entre los que destacan el que nos permite reconocer a cualquier sistema como un sistema de información y el

---

<sup>186</sup> Galindo Soria, Fernando. Las Universidades como Industrias del Conocimiento. México, 2002 en <http://www.fgalindosoria.com/industriadelconocimiento/acetatosuniversidadcomolaindustriadelconocimiento.doc> (junio 2005). En este artículo el autor nos invita como escuelas a crear nuestro portal de conocimiento y asegurar millones de entradas mensuales a éste, como una medida efectiva de inserción a la era.

que plantea que la realidad puede ser expresada en términos de materia, energía e información; ya que existe información en todo el universo.

Desde estas reflexiones podemos reconocer que quien desee integrarse en forma participativa a esta Era, deberá convertirse en un Informático y aplicar Informática al intervenir con la realidad. Ya que una visión informática nos permitirá elaborar estrategias acordes con estos tiempos como las propuestas por la REDI como son:

- Promover la Investigación de carácter informático.
- Impulsar la creación de industrias informáticas y desarrollar la cultura informática en las comunidades.
- Diseñar proyectos de alcance mundial con impacto local y nacional.
- Construir la Sociedad del Conocimiento, Recuperar la Cultura y Despertar la Conciencia.
- Alcanzar el desarrollo armónico equilibrando, el posicionamiento, la infraestructura y el dominio temático.
- Reconocer el valor de la educación en la Tercera y Cuarta Olas. Así como reconocer su papel como instrumento civilizatorio, para aprovecharlo a través de sus tareas de investigación, docencia y extensión en todos los ámbitos.

Derivado de lo anterior podemos afirmar que los educadores de la era informática debemos convertirnos en *informáticos educativos*; es decir, incorporar el enfoque informático a la interpretación y transformación de nuestra realidad educativa.

Sea ésta una invitación para regresar al pasado, para comprender el presente y comprometerse con el futuro de una forma más responsable. No

como profesionales o usuarios de una Informática que es producto del marasmo y reduccionismo tecnológico, sino como *verdaderos informáticos*, o mejor dicho, como ciudadanos de una civilización basada en información-conocimiento, capaces de abstraer y construir la realidad a partir de las tres categorías antes señaladas, en particular de la información, sustancia básica de esa Informática fundamentalista y transdisciplinar que nos esta permitiendo construir nuestro futuro.

Pero convertirnos en tales informáticos educativos, requiere la existencia de un área del saber delimitada y del todo diferente a como sido entendida la Informática Educativa, de acuerdo a las consideraciones socio-históricas, educativas e informáticas que han sido expuestas, por ello, ahora sólo nos resta entender las condiciones que desde la perspectiva de la filosofía de la ciencia moderna nos lo posibilitarían.

### **C. LA NUEVA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA EN EL ANÁLISIS Y CONSTRUCCIÓN DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA**

*"Desde la perspectiva Kuhniana, la Informática Educativa como disciplina científica en desarrollo, exige la existencia de un marco de presupuestos unificados en un paradigma que le permita pasar de la etapa preparadigmática en la que se encuentra, hacia una ciencia normal".*

*Marina Vicario 2001.*

P. Thuillier, epistemólogo francés, afirma que la ciencia se ha convertido en la gran vedette de la sociedad occidental y para estudiarla se le puede analizar desde diversos ángulos como el de la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia o el de la filosofía de la ciencia.

¿Cómo se constituye una teoría científica? ¿Cuál es el papel, en la práctica científica, del contexto ideológico y social?, son preguntas a las que tratan de responder los epistemólogos. De acuerdo con Thuillier,..."su fin es estudiar la génesis y la estructura de las ciencias, desde un punto de vista lógico y también histórico y sociológico"<sup>187</sup>.

Quizás en la presencia de dos categorías que se refieren a estos problemas: epistemología y filosofía de la ciencia, se pone en evidencia la polémica de las tradiciones de pensamiento, tal y como lo analizan Mardónes y Ursúa. La epistemología como concepto, según Thuillier, denota mayor formalidad (en el sentido de la ciencia clásica); mientras que filosofía de las ciencias se escucha más literaria, para este autor.

Para Thuillier, la epistemología se usa como categoría para designar una teoría general del conocimiento (de naturaleza filosófica), o para estudios más detallados sobre la génesis y la estructura de las ciencias, sin entrar en una discusión detallada.

Hans Reichenbach, uno de los principales representantes del empirismo lógico, quien en 1938 introdujo la distinción bajo esa nomenclatura, afirma que la epistemología - a la que identifica con la filosofía de la ciencia -

---

<sup>187</sup> P.Thuillier: *La manipulación de la Ciencia*. Madrid, Ed. Fundamentos. 1975. pp. 13-21. En Mardónes y Ursúa. *Filosofía de las Ciencias Humanas y Sociales. Materiales para una fundamentación científica*. México, Ed. Fontamara. 1997. Octava Edición. pp. 40-44.

"intenta reconstruir los procesos de pensamiento como deberían suceder si han de ser ordenados en un sistema coherente"<sup>188</sup>.

Hasta los años 50 del siglo XX, los filósofos de la ciencia como Reichenbach, compartían la idea de que el éxito de la ciencia residía en el hecho de contar con un método científico para conocer y explicar la realidad. Método que refleja la tradición galileana desde el siglo XIX y es contagiada a través de una concepción positivista comtiana del progreso, y aún neopositivista del racionalismo crítico de Popper<sup>189</sup>.

Partiendo de esta perspectiva, se consideraba que la tarea principal de la filosofía de la ciencia era la de formular con precisión las reglas del método que garantizaban la correcta práctica científica para llegar al auténtico conocimiento. Es decir, el objetivo era sistematizar las reglas metodológicas del núcleo de la racionalidad científica.

Pero en los años sesenta del mismo siglo se genera un movimiento que introduce un giro histórico a esta concepción, a partir de los trabajos de un grupo de teóricos que conforman un enfoque alternativo a la concepción hasta entonces dominante, común a las dos corrientes que conforman la filosofía clásica de la ciencia: el empirismo lógico y el racionalismo crítico.

---

<sup>188</sup> Reichenbach, H. *Experience and Prediction. An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge*. 1938. University of Chicago Press p.5. En Pérez Ransanz, Ana Rosa. *Kuhn y el Cambio Científico*. México, Fondo de Cultura Económica, 1999. p. 17.

<sup>189</sup> De acuerdo con Mardónes y Ursúa en, Mardónes y Ursúa. *Filosofía de las Ciencias Humanas y Sociales. Materiales para una fundamentación científica*. México, Ed. Fontamara, 1997. Octava Edición. pp. 75-77. El racionalismo crítico de Popper, constituye el sistema mejor desarrollado de una fundamentación de la ciencia moderna desde una tradición galileana. "Su racionalidad empírico - analítica tiene tres pivotes: la no fundamentación última de la ciencia, que le lleva a rechazar cualquier teoría de la verdad y a desarrollar sus afirmaciones sobre un terreno cuya firmeza ha de examinar siempre de nuevo; la objetividad de la ciencia yace, por tanto, en el método científico que tiene que ser radicalmente crítico y apoyarse únicamente en la coherencia lógico - deductiva de los argumentos y la resistencia a los intentos de refutación ante los hechos; finalmente, las teorías o hipótesis siempre conjeturalmente verdaderas, se acreditan como científicas por su temple, para resistir los intentos de falsificación o falsación.

De acuerdo con Pérez Ransanz, este movimiento fue impulsado de manera decisiva por las aportaciones de Norwood Hanson, Stephen Toulmin, Paul Feyerabend y, sobretodo, Thomas Kuhn. Quienes coinciden en poner en duda la existencia de un conjunto de reglas metodológicas únicas como las que buscaban los filósofos clásicos.

En este enfoque alternativo se destaca la necesidad de romper la imagen de la ciencia descontextualizada de la historia e independiente de los sujetos que la producen. Trazándose como propósito la reivindicación de las dimensiones histórica, social y pragmática de la empresa científica; así como el hecho de explorar su impacto en la dimensión metodológica.

Se genera entonces una controversia entre los filósofos de la ciencia clásicos quienes consideran que el objetivo es codificar los criterios y procedimientos, de carácter universal, que norman la práctica científica; y los nuevos filósofos de la ciencia, que pretenden entender la estructura del desarrollo científico y explicar los cambios que en él se generan.

En particular Feyerabend, Lakatos y Kuhn, son considerados el triángulo más elaborado de *la nueva filosofía de la ciencia*, ya que con sus trabajos<sup>190</sup> contribuyeron a definir el alcance de ésta a partir de la publicación de sus obras fundamentales que, curiosamente, fueron publicadas el mismo año. En cada una de ellas cada uno criticó a Popper y su teoría de las falsaciones.

Dentro de esta empresa han tenido un fuerte impacto las ideas y el modelo alternativo que presenta Kuhn en su libro *La Estructura de las Revoluciones*

---

<sup>190</sup> Nos referimos a las obras: *Tratado contra el método*, de Paul Feyerabend; *Pruebas y refutaciones*, de Imre Lakatos y *Estructura de las revoluciones científicas*, de Tomás Kuhn. Para más información consultar Oriol Anguera, Antonio y Patricia Espinosa Hernández. *Filosofía de la Ciencia*. México. Instituto Politécnico Nacional, 1994. pp. 219-239.

Científicas, texto que es reconocido por muchos estudiosos como el punto de partida de una nueva manera de entender la ciencia.

*El impacto de las revolucionarias ideas de este autor se ha dejado sentir en los diversos campos donde se estudia la empresa científica. Sus puntos de vista han sido el punto focal de fuertes controversias no sólo entre los filósofos, sino también entre los historiadores, los psicólogos y los sociólogos de la ciencia, ya que su modelo toma en serio el carácter complejo y multifacético de esta empresa cognitiva<sup>191</sup>.*

Tomás Kuhn, señaló en los años sesentas del siglo pasado, que la ciencia se desarrolla en dos etapas: la que él llamó la ciencia normal, que acumula conocimiento y la ciencia revolucionaria, que rompe con lo establecido y transforma con nuevas concepciones. La tesis de Kuhn se refiere a la evolución y desarrollo de la ciencia desde una perspectiva comprensiva que la describe en zig-zag y no en forma acumulativa como lo hace Popper. Es decir, para Kuhn la ciencia avanza en forma discontinua a través de revoluciones en las que el sistema de supuestos o principios que constituye el soporte de un corpus teórico, se desquebraja, desplomando la estructura de la ciencia vigente; para reedificarse a la luz de nuevos cimientos (cambio de paradigma o matriz disciplinar).

Esta tesis surge de una investigación histórica en la que Kuhn intenta mostrar, con base en el estudio de casos de la historia de la ciencia, la incapacidad de las metodologías inductivistas y deductivistas de su época, para explicar los grandes logros científicos. Ya que señala como el quehacer científico

---

<sup>191</sup> Pérez Ransanz, Ana Rosa. *Kuhn y el Cambio Científico*. México. Fondo de Cultura Económica, 1999. p. 12.



viola continuamente las reglas metodológicas propuestas tanto por los empiristas lógicos como por los racionalistas críticos, sin que ello impida el éxito de tales empresas científicas.

Desde esta perspectiva histórica, se identifica como los cambios en los criterios de evaluación de hipótesis, como las normas de procedimiento se ven modificadas con el desarrollo de las distintas tradiciones científicas. Es decir, que los cambios en los marcos de investigación – dentro de los que se desarrollan las teorías – implican también cambios en los métodos.

## **EL MODELO KUHNIANO**

Anna Rosa Pérez Ransanz, nos ofrece en su libro *Kuhn y el Cambio Científico* (México, 1999), una formulación del modelo Kuhniano a partir del análisis de la versión original del modelo, como se expone en *la Estructura de las Revoluciones Científicas*, incorporando las precisiones que hace el autor en la posdata de 1969; así como la respuesta que da a sus críticos, publicada en 1970.

A partir de esta visión en conjunto, Pérez Ransanz, nos presenta los siguientes supuestos básicos del modelo:

*Las diversas disciplinas científicas se desarrollan de acuerdo con un patrón general.*

*Esta estructura se refleja en una serie de fases o etapas por las que atraviesa toda disciplina científica a lo largo de su desarrollo.*

*Dicho patrón o estructura general comienza con una etapa pre-paradigmática, en la cual coexisten diversas escuelas que compiten entre sí por el dominio de cierto campo de investigación.*

*Entre estas escuelas existe muy poco acuerdo con respecto a la caracterización de los objetos de estudio, los problemas que hay que resolver, las técnicas y procedimientos que se deben utilizarse, etc.*

*Este periodo termina cuando el campo de investigación se unifica bajo la dirección de un mismo marco de supuestos básicos, que Kuhn llama paradigma.*

El término paradigma se utiliza en dos sentidos: como logro o realización concreta, y como conjunto de compromisos compartidos

El primer sentido se refiere a las soluciones exitosas y sorprendentes de ciertos problemas, las cuales son reconocidas por la comunidad pertinente. Estos casos concretos de solución - o aplicación de un enfoque teórico - funcionan como ejemplos que deben seguirse en las investigaciones subsecuentes.

El segundo sentido se refiere al marco de presupuestos o compromisos básicos que comparte la comunidad encargada de desarrollar una disciplina científica. Este marco incluye el compromiso con leyes teóricas fundamentales, con postulaciones de entidades y procesos, con procedimientos y técnicas experimentales, así como con criterios de evaluación.

La relación entre los dos sentidos de paradigma se podría anunciar de la siguiente manera: paradigma como conjunto de compromisos compartidos

(segundo sentido), es aquello que presuponen quienes modelan su trabajo sobre ciertos casos paradigmáticos (primer sentido).

Esta transición, que ocurre sólo una vez en la vida de cada disciplina científica y es por tanto irreversible, crea el primer consenso alrededor de un paradigma y marca el paso hacia la ciencia madura.

El consenso acerca de un paradigma (en el segundo sentido que se explica más adelante), marca el inicio de una etapa de ciencia normal.

Cabe resaltar como las categorías kuhnianas de paradigma, ciencia normal y revolución científica, han pasado a formar parte del lenguaje científico de finales de siglo XX.

Así mismo, es necesario decir que en los años setenta cuando aparece la nueva generación de filósofos entre los que sobresalen Imre Lakatos, Larry Laudan, Wolfgang Stegmüller, Dudley Shapere y Mary Hesse, éstos elaboran modelos para el desarrollo científico tomando como referencia principal el modelo kuhniano.

## **CONTRA EL MÉTODO**

Por su parte Paul Feyerabend considerado un "anarquista epistemológico" establece un planteamiento de la filosofía de la ciencia basada en la lógica informal, realizado a partir del estudio histórico, cuestionamiento y crítica a las reglas metodológicas de los científicos, originalmente a la manera de Kuhn.

Proponiendo, desde esta perspectiva, una sola regla metodológica : "Todo Vale"<sup>192</sup>.

Dicha metodología queda expuesta en su obra *Contra el Método* en donde la ideas medulares pueden resumirse de la siguiente manera:

*La ciencia debe ser una empresa esencialmente anarquista.*

El anarquismo (teórico) es más adecuado para el progreso que la ley y el orden.

*El único principio que no inhibe el progreso es: "Todo sirve, porque todo vale".*

*No existe ninguna idea, por absurda que sea, que no pueda contribuir al progreso.*

*Ninguna teoría concuerda con todos los hechos.*

*La versión popperiana del pluralismo falsable no está de acuerdo con la práctica científica.*

*Ni la razón puede ser universal, ni la sinrazón se puede excluir. Urge una epistemología anarquista y liberal.*

*La filosofía de Lakatos parece liberal porque es un anarquista disfrazado.*

---

<sup>192</sup> Vale la pena señalar, al igual que lo hacen Oriol y Espinosa, que cuando Feyerabend dice *todo vale*, exalta el concepto de valor. Por lo que no se refiere a que cualquier cosa vale como cuando usamos la expresión "todo se vale" lo cual denota algo con poco valor; sino mas bien, que todo tiene un valor, que todo puede ser importante y trascendente. Con ello Feyerabend pone en igualdad a la ciencia con la brujería, el vudú y otros campos como estos. Ganándose la denominación del "peor enemigo de la ciencia", según la opinión de muchos científicos. Ver Oriol Anguera, Antonio y Patricia Espinosa Hernández. *Filosofía de la Ciencia*. México, Instituto Politécnico Nacional, 1994, pp. 226-229.

*La ciencia es mucho más semejante al mito de lo que la filosofía de la ciencia puede comprender.*

*La ciencia constituye una de las muchas formas de pensamiento, pero ni siquiera es la mejor.*

*La ciencia es una forma conspicua, pretenciosa, estrepitosa e inadecuada de llegar a la verdad.*

*La ciencia, como recurso para alcanzar esa verdad, sólo es considerada como superior a los demás recursos para quienes, sin haber examinado los límites de ese vehículo, aceptan dicha premisa.*

Cabe señalar que en la evolución del pensamiento feyerabiano, se pone en evidencia, como lo hicieron varios pensadores, el hecho de que las teorías tienen fallas formales, e incluso muchas de ellas contienen contradicciones, y toda serie de hechos que le restan confiabilidad.

Feyerabend observó que las reglas metodológicas de referencia utilizadas para el establecimiento de una verdad científica eran constantemente violadas por los científicos que las practicaban. Por ello, atentó al criterio popperiano de falsabilidad, ya que comprobó que las teorías archí verificadas pueden producir hechos capaces de falsar la última verificación y por tanto, todas ellas son indispensables para cualquier conclusión afirmativa.

Así mismo, pensaba que las especulaciones metafísicas, los antiguos mitos, las cosmogonías y otras ideas antiguas, también podían proporcionar una explicación científica de acuerdo a razonamientos como este:

*Los mitos no sólo son útiles para la ciencia, o necesarios para aglutinar a los hombres en comunidades... tienen además un contenido cognoscitivo; a veces ciencia y mito se hallan en conflicto y al final resulta que el contenido del mito, y no de la ciencia, es lo verdadero. Por lo tanto, mitos y metafísica son alternativas a la ciencia y pueden proporcionar un conocimiento que no esté contenido y hasta puede ser negado por la ciencia*<sup>193</sup>.

## **CUERPOS DISCIPLINARES**

Continuando con el proceso reflexivo que nos llevará a la articulación de la Informática Educativa como disciplina inspirados en Kuhn y Feyerabend, sólo faltaría profundizar y clarificar los principales cuerpos disciplinares en nuestros días: Disciplina y las modalidades interdisciplinares.

### **Disciplina**

De acuerdo con Guy Palmade, una Disciplina es un "conjunto específico de conocimientos que tiene sus características propias en el terreno de la enseñanza, de la formación, de los mecanismos, los métodos y las materias"<sup>194</sup>

Este doble sentido académico y científico se debe a la semántica misma de la palabra que, de acuerdo con Mariano Arnal<sup>195</sup>, viene de discere, que

---

<sup>193</sup> *Ibid.*, p. 226.

<sup>194</sup> Palmade, Guy. *Interdisciplinariedad e Ideologías*. Madrid, Narcea, 1979, p.21.

<sup>195</sup> En <http://www.elalmanaque.com/Agosto/18-8-eti.htm> (junio 2005). Disciplina.

significa aprender<sup>196</sup> . Mientras que Heckhausen considera que "el término puede ser empleado en el mismo sentido que el de ciencia, aunque conlleva la noción de enseñar una ciencia"<sup>197</sup>.

En el sentido de disciplina científica el concepto, desde el campo de la historia de la ciencia, ha tenido una amplia discusión, como nos lo hace ver un historiador de la ciencia Bertomeu:

*Buena parte de la vieja historia disciplinar, como la que escribieron muchos químicos del siglo XIX estaba dirigida a buscar en el pasado la sucesión de conocimientos que habían conducido a alcanzar la situación presente, sin plantearse los cambios de orientación o de límites de la propia disciplina. Tal planteamiento resulta especialmente problemático en el caso de la química, dado que, como ya señaló Hermann Kopp, sus límites disciplinares y objetos de estudio han sufrido grandes transformaciones a lo largo de la historia.[...] Otra prueba de la importancia de esta cuestión es la reciente historia de la química publicada por Bernadette-Vincent y Isabelle Stengers. Estas historiadoras han señalado la necesidad de evitar la proyección hacia el pasado de la división entre disciplinas y especialidades existentes en la ciencia actual y, para solucionar este problema, han tomado precisamente el hilo conductor de*

---

<sup>196</sup> Recuérdese el doblete docente - discente: el primero es el que enseña, el segundo el que aprende. se formaron discípulo, disciplina (la disciplina y las disciplinas), disciplinado, indisciplinado, discoloro, disciplinario.

<sup>197</sup> Heckhausen considera que si bien hay diferencia entre la ciencia como actividad de investigación y la disciplina como actividad de enseñanza, la comunicación o enseñanza de la ciencia es parte sustancial del propio proceso de clarificación científico, y por tanto, la ciencia misma.

su narración 'las identidades sucesivas de la química' a lo largo del tiempo." (Bertomeu, 2000)<sup>198</sup>

Dada la ambivalencia, consideramos pertinente para efectos de esta construcción, definir a la Disciplina tal como lo hace Fernando Galindo Soria, esto es como "un cuerpo de conocimiento sustentado en paradigmas"<sup>199</sup>ya que esta conceptualización nos permite acciones epistemológicas, pero también curriculares dentro de su marco.

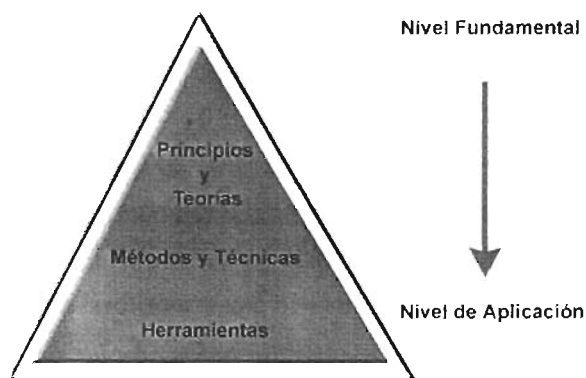


Figura 17. Corpus de una disciplina de acuerdo con Galindo Soria

Así mismo, Galindo Soria nos recuerda que una disciplina o ciencia normal debe estar compuesta por principios, conceptos, teorías, métodos, técnicas y herramientas. Siendo los principios, conceptos y teorías, el nivel más "esencial" (teórico, conceptual, fundamental), mientras que los métodos, técnicas y herramientas, el nivel más pragmático y de aplicación del campo

---

<sup>198</sup> Soto Lombana, Carlos Arturo. *Consideración Sobre la Relación Histórica y Enseñanza de las Ciencias*. Grupo de Educación en Ciencias Experimentales. Universidad de Antioquia, Colombia en <http://www.ua.es/día/curie/materials/carlossoto-art%EDculo.htm> (julio 2001).

<sup>199</sup> De acuerdo con Fernando Galindo Soria, los cuerpos teóricos actuales han recibido el nombre de Disciplinas, más que de Ciencias, quizás por la flexibilidad que esto representa, del mismo modo que cada vez más se emplea el concepto de paradigma, como una alternativa al manejo de leyes cerradas e inmutables.



[funcional). Cabe resaltar, también, que las herramientas corresponden a la dimensión tecnológica de la ciencia [Ver figura 17].

## Interdisciplina

Siguiendo con Palmade<sup>200</sup>, debemos entender la interdisciplinariedad como la interacción dinámica, la integración recíproca y el intercambio que se da entre disciplinas a varios niveles y posibilidades. Distinguiéndola de concepciones afines como multi o pluridisciplinariedad y la propia trasdisciplinariedad.

*La multidisciplinariedad expresa simple yuxtaposición sin nexos interdisciplinarios en sentido estricto. [...] Distintas disciplinas en el estudio y solución de problemas concretos, en cuanto cada una de ellas hace su aporte en forma independiente, privada de integración entre ellas, pero integradas en la solución del problema común. (Heckhausen, 1972) <sup>201</sup>.*

*La trasdisciplinariedad es la puesta en marcha de una axiomática común de un conjunto de disciplinas. (Palmade, 1979) <sup>202</sup>.*

---

<sup>200</sup> Recordemos que este autor es un estudioso del tema de interdisciplinariedad y ha revisado las concepciones de Soler, Piaget y Heckhausen, entre otros.

<sup>201</sup> Castro, Elisa y Díaz, Leida. *Escuela de Educación*. Universidad Central de Venezuela en: El Tema de la Didáctica en el DLAE. Tesis de Grado. Mimeo Caracas, 1997. Interdisciplinariedad, Sistema de conceptos relacionados. En <http://members.nbci.com/cienciaseduc/FINAL%201%20n-2.html> (julio del 2001). La pluridisciplinariedad es una modalidad multidisciplinaria. Reduce el número de disciplinas agrupándolas en áreas que se consideran afines.

<sup>202</sup> *Ibid* nota 194, p. 22. Para Palmade, la trasdisciplinariedad corresponde a la transracionalidad de Bachelard. Es pues la transespecificidad o unidad de las ciencias. El punto de llegada de la expectativa de una ciencia unificada. (Rodríguez, J. L. 1980). Así, mientras que normalmente en Educación se consideran las disciplinas como ejes de la enseñanza. Con la trasdisciplinariedad como punto de entrada ya no serían los contenidos de las disciplinas, sino las acciones y operaciones del alumno.

De acuerdo con Elisa Castro y Leida Díaz, "La interdisciplinariedad tiende directamente a una acción interna recíproca entre los contenidos de dos o más disciplinas (entre conceptos, leyes, métodos y procedimientos) en la búsqueda última de descubrir isomorfismos que en lo inmediato generen integraciones disciplinarias y en lo mediato acerquen a la unidad de la ciencia y el conocimiento, filosofía que está en la base del planteamiento interdisciplinar"<sup>203</sup>.

*La noción de interdisciplinariedad está en efecto regida por lo que suele entenderse con el prefijo inter, a saber, lo que separa en el interior de un cierto orden de entidades que se sitúan en él, o bien las relaciones que existen entre estas entidades. (Palmade, G. 1979)<sup>204</sup>.*

De este modo, la exigencia interdisciplinaria en sus formulaciones más consistentes no involucra necesariamente una ruptura con el conocimiento codificado en las disciplinas. Sin embargo, si establece distintas manifestaciones de dicho fenómeno.

Así se conoce un amplio espectro de posibilidades y opciones que los tratadistas han establecido para operar y entender a la interdisciplinariedad. A continuación se analizan las más relevantes para los fines de esta investigación.

---

<sup>203</sup> Íbid nota 194. Para estos autores, la especificidad estructural y diferenciadora propia de cada disciplina es una realidad irreversible y que en su proceso especializante ha producido y produce efectos altamente positivos en el desarrollo y profundización del conocimiento humano. Lo que si es imperativo en este postulado es que la profundización en parcelas concretas del conocimiento sin la apertura necesaria a otros aspectos, es altamente improcedente no sólo con la propia dinámica dialéctica del propio desarrollo de la ciencia, sino con la misma dinámica de lo real, uno e indisoluble, y en el que toda separación debe operarse sin romper los nexos con él todo, que en definitiva estructura y conforma el ser y proceder de las cosas.

<sup>204</sup> Íbid nota 194. La preposición inter significa simultáneamente relación e integración y separación y diferencia.

## Interdisciplinariedad compuesta

Esta adjetivación la utiliza originariamente H. Heckhausen, es una de las seis modalidades interdisciplinares que propone, y él mismo la define como "una modalidad que vincula disciplinas con el propósito de encontrar soluciones técnicas que resistan las contingencias históricas en constante evolución."

El nombre de compuesta deriva del hecho de que implica la intervención de profesionales especializados en diversas disciplinas científicas.

Algunos autores la denominan también *interdisciplinariedad normativa*. Otros autores a esta subsidiariedad de las disciplinas, de manera un tanto inapropiada la llaman *interdisciplinariedad auxiliar*.

Corresponde también a la *interdisciplinariedad restringida* de Boisot y a la *multidisciplinariedad* de Piaget. En este caso distintas disciplinas están actuando para resolver un mismo problema.

Lo que une a disciplinas tan diversas es la necesidad imperiosa de aplicar técnicas de resolución de problemas que resistan las contingencias históricas en constante evolución y que normalmente amenazan la dignidad y supervivencia del hombre.

Las didácticas más recientes para aludir a prácticas centradas en un tema, problema u objetivo indistintamente fundamental se refieren a ella con los términos *multi*, *pluri* e *interdisciplinariedad*. Y en algunos casos *transdisciplinariedad* como el término de mayor pertinencia semántica cuando esta práctica *nuclea* disciplinas y otros aspectos de la realidad en torno a una axiomática común.

## Interdisciplinariedad suplementaria

G. Palmade la describe como *interdisciplinariedad de engranaje* y resultado de que los objetos de estudio de una determinada disciplina "están constituidos por la estructura global de las relaciones entre los objetos de las diferentes disciplinas".

Marín Ibañez (1979) la denomina *interdisciplinariedad limítrofe*. Este concepto lo explicita la idea de que el objeto material de todas las disciplinas es común: "La coordinación, las transferencias, los vínculos que unen a las diferentes ciencias y disciplinas son mayores que los aspectos que las separan, en cuanto tienen comunidad de objeto"(Palmade, G. 1979).

Los trabajos de Jean Piaget y colaboradores en el libro: *Tratado de lógica y conocimiento científico* es un ejemplo prototipo de la necesidad de la integración entre disciplinas de campos, no sólo afines, Vg. lógica y psicología, sino también de disciplinas con diferente objeto material, Vg. ciencias sociales y ciencias naturales.

Esta necesidad y viabilidad también la argumenta y defiende desde la óptica dialéctica B. Kedrov en diferentes estudios. Las limitaciones de la estructura disciplinaria para el avance de la misma ciencia son infranqueables si no se supera la rigidez disciplinaria. La única vía de lograr síntesis íntimas integradoras sería, en opinión de Kedrov, el procedimiento dialéctico, pues las otras integraciones producidas con otros procedimientos son externas y formales.

A esta interdisciplinariedad los traductores ingleses del documento de la OCDE-CERI, la denominan *cross-disciplinarity*. Palmade traduce: *interdisciplinariedad cruzada* lo que significaría que la suplementación es

viable "en todo el trayecto de las distintas disciplinas, ya que todas participan de un mismo objeto material" (Borrero, A.1982).

### **Interdisciplinariedad isomórfica**

Este concepto en especial refiere a una integración tal de dos o más disciplinas que se produce una nueva disciplina. De la interacción de dos o más disciplinas preexistentes se originan nuevos principios y dialéctica. Conceptos, que aunque participan de elementos de las disciplinas de que provienen, el resultado es una nueva disciplina, que de alguna manera refluye en las disciplinas originantes, produciendo en ellas avance y perfeccionamiento, en el supuesto de que sigan en curso.

Corresponde también a la *Interdisciplinariedad estructural* de Boisot en la que las interacciones entre dos o varias disciplinas llevan a la creación de un cuerpo de leyes nuevas que forman la estructura básica de una disciplina original que no puede ser reducida a la combinación formal de sus generadores. Un ejemplo típico es el electromagnetismo, que no sólo comprende la electrostática y el magnetismo, sino que posee leyes propias que aseguran su especificidad. La nueva disciplina aparece como la combinación de dos disciplinas básicas y de un área no incluida en ellas; no es por tanto, la simple suma de disciplinas de origen.

Este tipo de Interdisciplinariedad también parece corresponder a la *interdisciplinariedad complementaria* a la unificadora de Heckhausen.

La complementaria se produce cuando los efectos de ciertas disciplinas se solapan parcialmente, creando así relaciones complementarias entre sus respectivos campos de estudio. Es la relación entre varias disciplinas que tratan el mismo objeto y se origina normalmente en las regiones fronterizas.

Mientras que por su parte, la perspectiva de *interdisciplinariedad unificadora* de Heckhausen procede de una coherencia cada vez más estrecha en el dominio de estudio de dos disciplinas con un acercamiento de métodos e integración teórica, de modo que por ejemplo ciertos elementos y perspectivas de la Biología han alcanzado el campo de estudio de la física para dar lugar a la biofísica.

Ejemplos clásicos de esta interdisciplinariedad isomórfica son, entre otros, la unión isomórfica de la química y la biología para generar la bioquímica, o de la física, la química y la biología para derivar en la biofísica, y en momentos sucesivos, como escribe Kedrov: "En este proceso de cimentación de las ciencias naturales ha ido alcanzando niveles más elevados, y las mismas fusiones primeras, vg. geoquímica se transforman en la materia prima o componente de nuevas cimentaciones. Así, en la actualidad la biogeoquímica que vincula la bioquímica a la geoquímica y por su intermedio a la química, la geología y la biología. La biología molecular, finalmente, puede ser un ejemplo de cimentación todavía más elevado." (B. Kedrov, 1973).

### **Interdisciplinariedad instrumental**

Es una forma particular y restringida de la interdisciplinariedad isomórfica. Recibe también los nombres de *interdisciplinariedad auxiliar* y *metodológica*. (A. Borrero, ob. cit.). Sea uno u otro el término, se funda en los hechos:

- a) de que algunas disciplinas se apoyan o adoptan el método de otras, o
- b) cuando utiliza para su propio desarrollo, métodos y hallazgos que son propios de otras disciplinas.

Es corriente desde la antigüedad referir a *disciplinas auxiliares* y a *disciplinas auxiliadas*. El ejemplo de las disciplinas subordinadas -remite- a la filosofía en el currículo de la Universidad medieval, ha sido una sintomatología recurrente a lo largo de la historia de la auxiliaridad e interpenetración disciplinaria.

En la actualidad se reconoce y acepta la pertinencia y conveniencia de metódicas generales, propias de algunas disciplinas instrumentales. La utilización de la estadística, los modelos matemáticos, la metodología sistémica, los métodos y técnicas de planificación, a que recurren tantas disciplinas con objetos distintos, es una muestra fehaciente de la auxiliaridad metodológica e instrumental.

La tendencia actual de referirse a la *ciencia en plural*, vg. ciencias de la educación, ciencias de la administración, ciencias de la comunicación, y otras expresiones posesivas expresan a las claras que se tiene la percepción de que un arte o una profesión, no es en sí misma una ciencia sino un quehacer poseedor de sólidos fundamentos científicos, resultado de conocimientos que cubran distintas esferas del saber. Así, vg. una educación consistente involucra conocimientos sólidos de psicología, política, filosofía, sociología, historia. – etc., que convergen y dimensionan la estructura y función del hecho educativo. Pero en el caso de la interdisciplinariedad auxiliar esta cooperación multidisciplinaria no es mera yuxtaposición de parcelas, sino que implica una interacción íntima, fecundante y creadora.

Esta *dimensionalidad heurística de la interdisciplinariedad* es probablemente el rasgo más diferenciador que permite delimitar fronteras entre acciones multi y pluri disciplinarias y la interdisciplinariedad en sentido estricto, que en

Última instancia apela al *sufrimiento del objeto incompleto* en que le ha encerrado la codificación disciplinaria.

### **Interdisciplinarietà conceptual**

Como el mismo vocablo expresa, en esta modalidad se matiza como elemento de la relación entre las disciplinas el hecho de que los conceptos de cada disciplina, "aparte su especificidad apunta a otros de otras disciplinas entre los que se establecen correspondencias y que modifican la particular evolución de cada disciplina." (Palmade, G.1979).

El hecho de esta correspondencia, lo verificó Victor García Hoz en una investigación experimental sobre el vocabulario y conceptos más recurrentes en los libros de texto de las distintas disciplinas de estudio que conformaban el plan de estudios de la E.G.B. (educación general básica) en España en la década del 70.

En esta investigación se comprueba que los conceptos propios y específicos de disciplinas particulares son poco significativos, en relación a los conceptos comunes y compartidos por diversas disciplinas. Estos últimos unidos, en la muestra seleccionada, representa el 83%. Aparte esta mayoría, se destaca el predominio de conceptos de carácter dinámico e instrumental, es decir, que los conceptos comunes y compartidos tienen muy precaria significación sustantiva o adjetiva, evidenciando por el contrario una alta correlación verbal.

Como corroboraremos en el siguiente capítulo, los fenómenos informático educativos se han dado dentro del contexto de una interdisciplinarietà isomórfica principalmente de carácter instrumental al nivel de los métodos y herramientas. La propuesta ahora consiste en realizar una correspondencia



completa entre ambos campos y una construcción del mismo en todos sus niveles epistemológicos, incluyendo una interdisciplinariedad conceptual. Esto es, desde los principios hasta las herramientas como lo muestra la figura 18.

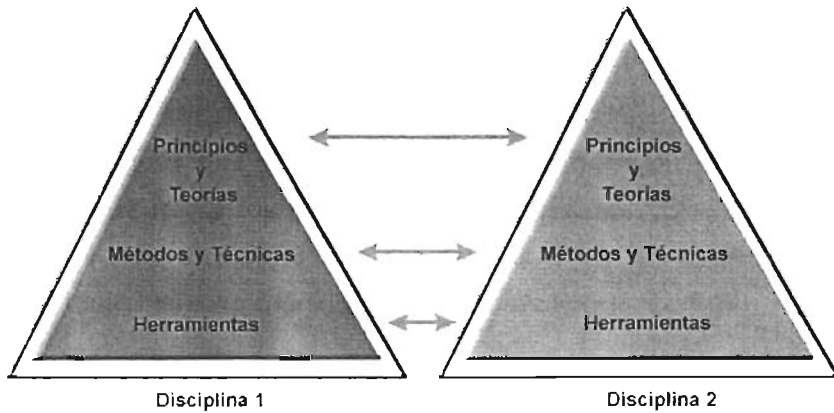


Figura 18. Interdisciplinariedad desde la perspectiva de Galindo Soria

### CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO, DATOS Y RESULTADOS DEL ESTUDIO.

Siendo el objetivo de la investigación: Configurar una propuesta que permita sentar las bases para el desarrollo de la Informática Educativa como una disciplina científica que articule y de sentido a la educación del tercer milenio, desde una perspectiva informática y educativa transformadora; a partir de su fundamentación teórica y resignificación; es claro que esta investigación pretende mostrar una Informática Educativa crítica o sistemática de la acción en el sentido de J. Habermas; es decir, cuyo interés cognoscitivo sea emancipatorio<sup>295</sup>.

La premisa inicial de esta intención sostiene que es la Informática Educativa la disciplina llamada a esta tarea por ser un área concebida en la propia Era de la Información y el Conocimiento, en creciente desarrollo y cada vez más autónoma. Sin embargo, que para lograrlo, será necesario desquebrajar los supuestos que parecen reducir a ésta disciplina a su mera dimensión tecnológica e iniciar una resignificación, evidenciando el origen de su ambigüedad a partir de la confrontación con sus dimensiones histórica y epistemológica.

La tarea como puede verse es eminentemente filosófica pero demanda de cierta evidencia empírica que presentamos a continuación.

---

<sup>295</sup> De acuerdo con Habermas existen tres categorías de procesos de investigación en los que subyace una interrelación específica entre reglas lógico - metodológicas e intereses directores del conocimiento. Las ciencias empírico - analíticas existen a partir de un interés técnico, las ciencias histórico - hermenéuticas un interés práctico, y en las ciencias orientadas críticamente un interés emancipatorio. Estas últimas también identificadas como ciencias sistemáticas de la acción como la economía, sociología y política tienen como las ciencias naturales el fin de obtener un saber nomológico, pero no se conforman con eso, se esfuerza además por comprobar cuándo los enunciados teóricos captan leyes invariables de la acción social en general y cuándo reflejan relaciones de dependencias ideológicas congeladas, pero en principio mutables. Todo ello a través de la autorreflexión, ya que ésta desata al sujeto de la dependencia de poderes hipostasiados. Ver Habermas, Jürgen y varios más. *Habermas y la modernidad*. México, Red Editorial Iberoamericana México, S.A. de C.V., 1997, pp 24-34; y Mardónes, J.M. y Ursúa, N. *Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Materiales para una fundamentación científica*. México, Ed. Fontamara, 1994, pp. 232-233.

## METODOLOGÍA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Estamos pues frente a una investigación argumentativa, trascendente y eminentemente teórica; con una temática a todas luces contemporánea y prospectiva, que en un análisis clasificador a partir de las categorías presentadas por Juan Luis Hidalgo<sup>206</sup> correspondería a una investigación: cualitativa, por la forma de concebir el conocimiento; constructivista, por su estrategia epistemológica; pedagógica, informática y epistemológica por el carácter disciplinar de los referentes teóricos que la fundamentan; cuyos propósitos de investigación: descriptivos, explicativos, predictivos y a la vez interpretativos y emancipadores; requieren de una metodología apropiada para conquistarlos, que se estructuró primordialmente desde la mirada aristotélica en la tercera fase de la polémica que nos señalan Mardónes y Ursúa<sup>207</sup>.

Dado su corte cualitativo, derivado de ser una investigación de naturaleza fenomenológica e interpretativa en el campo de las Csas. Sociales, dicha propuesta metodológica recupera las siguientes características de este tipo de estudios:

1. Se realizó en un ambiente donde naturalmente acontece el fenómeno.

---

<sup>206</sup> Para Juan Luis Hidalgo las clasificaciones más usuales de las investigaciones educativas responden a tres criterios de carácter general: estrategias, enfoques y carácter disciplinar de marcos teóricos. Las estrategias se refieren a las estrategias epistemológicas y en esta clasificación identifica dos estrategias generales: la constructivista y la verificacionista. La primera agrupa a las investigaciones que se proponen construir nuevas condiciones de inteligibilidad sobre los hechos. Los enfoques se centran en la forma de concebir el conocimiento de los hechos siendo éstos el de la investigación cualitativa y el de la investigación cuantitativa. La investigación cualitativa se vincula al constructivismo que apunta a la especificidad de los acontecimientos cuyas explicaciones construidas permiten entender la situación general. Finalmente se les clasifica por el carácter disciplinar del marco teórico como criterio de definición. Ver Hidalgo, Juan Luis. *Investigación Educativa, una estrategia constructivista*. México, Castellanos Editores, 1997. pp.53-57.

<sup>207</sup> [...] Habermas y Apel llegan a la conclusión de que es posible la mediación dialéctica del *Verstehen* o comprensión hermenéutica mediante el *Erklären* o la cuasi - explicación. Es decir, es posible y se debe hacer ciencia social crítico - hermenéutica con un método que necesariamente tiene que utilizar tanto la interpretación (*Verstehen*) como la explicación por causas (*Erklären*), orientada por el interés emancipativo y dirigida a hacer una sociedad buena, humana y racional...". [...] Ver Mardónes, J.M. y Ursúa, N. *Filosofía de las ciencias humanas y sociales*. Materiales para una fundamentación científica. México. Ed. Fontamara, 1994. p.33.

2. El investigador esta directamente involucrado con dicho fenómeno y los actores del mismo.
3. Plantea un punto de vista desde dentro del mismo fenómeno, aunque mantiene una perspectiva analítica y de interpretación del mismo.
4. Utiliza las técnicas de investigación clásicas de manera flexible.
5. El investigador entiende a los miembros que son estudiados y en algunos casos tiene lazos de empatía con ellos.
6. El estudio se realizó sin imponer un punto de vista previo y externo, sino tal y como el fenómeno es percibido por los actores.
7. Los significados se extraen de los datos que fueron recolectados y no son necesariamente analizados en forma estadística.

## LÓGICA DE CONSTRUCCIÓN

Para cumplir con las expectativas de la investigación se construyó un discurso a través de los siguientes momentos, cuyos tres primeros ya han sido abordados en el capítulo 2 y se inicia el desarrollo del IV al VI. En particular se desarrollará el momento IV en este capítulo:

- I. Identificación de las grandes *claves* y supuestos que entraña la *Era Informática*, destacando aquellos desafíos de la educación en dicho contexto socio - histórico.
- II. Caracterización del *enfoque informático* que se articulará con los enfoques educativos transformadores del momento I, para guiar y conformar la propuesta y la propia investigación, a partir de presentar a la Informática y sus principales paradigmas sin confundirla con tecnologías de información, ni reducirla a objetos tecnológicos.
- III. Análisis del modelo Kuhniano para el desarrollo de una disciplina en la visión de la ciencia moderna.

- IV. Obtención de evidencia empírica de las ideas más generalizadas y aceptadas acerca de la Informática Educativa. Así como interpretación de dichas concepciones con apoyo de las herramientas que nos proporcionaron los momentos I al II, para señalar las principales discontinuidades y contradicciones.
- V. Rescate genealógico-arqueológico del valor presente y futuro de esta disciplina a partir de su resignificación en la formulación de una propuesta epistemológica de la *Informática Educativa desde la perspectiva de la ciencia moderna de Kuhn*.
- VI. Muestra de la aplicación del modelo propuesto en algunas aportaciones teórico-tecnológicas dentro del ámbito de la investigación.

## **DISEÑO DEL ESTUDIO**

Después de abordar en el capítulo 2 la dimensión socio-histórica y dimensionar las posibilidades de la visión informática de nuestro tiempo, tanto como la perspectiva de la ciencia moderna; en el afán de intentar comprender cuales son los desafíos y posibilidades que encara nuestro presente como educadores en la construcción de la civilización informática, tal como lo plantea el método genealógico-arqueológico referido<sup>208</sup>, podemos iniciar un reto mayor hacia el destino final de esta investigación: intentar comprender cómo es entendida la Informática Educativa antes de este esfuerzo, lo cual nos permitirá enfrentar tales desafíos y plantear la propuesta general del modelo disciplinar en términos de resignificación.

---

<sup>208</sup> Recordemos que la indagación genealógica implica una particular relación entre pasado, presente y futuro. Atravesada, en todo momento, por el afán emancipador. Efectuando una disección reflexiva de nuestras propias razones de resignificación

En otras palabras, es momento de poner en evidencia la gran necesidad de dar claridad epistémica a dicha área del saber en cuanto a sus fundamentos teóricos; con relación a sus perspectivas y posibilidades.

Para ello, de acuerdo con M. W. Riley<sup>209</sup>, es posible distinguir dos fases principales en el proceso de investigación social: la fase empírica, en la cual el investigador es llevado por sus ideas y teorías sociológicas a ciertos hechos sociales que representan un problema para la colectividad y en la fase interpretativa en la cual compara los hechos con sus teorías iniciales y trata de entender su significado más importante en el campo de la teoría.

Entonces, en la primera fase señalada por Riley, habrá que mostrar, evidencia empírica que de cuenta de cómo la Informática Educativa ¿ha sido reducida a su mera dimensión tecnológica?, para luego iniciar una resignificación de esta disciplina, a través de la indagación del origen de su ambigüedad a partir de la confrontación con sus dimensiones histórica, informática y epistemológica desde el enfoque señalado en el capítulo 2.

Así, para desembarazarnos de la historia que nos han contado acerca de la *Informática Educativa*, se procedió a conocer ¿Cuál es esa historia? a partir de tres estrategias de indagación:

- 1) Preguntando directamente a los actores principales del fenómeno ¿Qué entienden por Informática Educativa? .
- 2) Cuestionando más a fondo acerca de esta disciplina y el perfil de los informáticos educativos a reconocidos especialistas de esta área en México.

---

<sup>209</sup> Garza, Alberto. Anexo I. Ejemplos de Diseño de Investigación, en *Teoría, Métodos y Técnicas en la Investigación Social*. México, Ediciones de Cultura Popular. 1976. pp. 87-100.

- 3) Identificando cuáles son las principales líneas curriculares de formación en este ámbito en la oferta educativa más generalizada a través de Internet.

## ELEMENTOS DE ANÁLISIS

Considerando la naturaleza del objeto de la investigación así como su objetivo y supuestos hipotéticos fueron tres los principales ejes de análisis:

1. Concepto(s) más generalizados acerca del término Informática Educativa.
2. Características del perfil básico de un Informático Educativo.
3. Líneas curriculares más extendidas en torno a la formación de informáticos educativos.

Para cada uno de ellos se esbozaron las principales unidades, dimensiones y categorías a observar, conforme a la recomendación de Hernández Sampieri<sup>210</sup>, que permitirían a la vez la organización de los datos en su recolección, quedando estructurados después de los ajustes durante el desarrollo del estudio como se describe a continuación.

### Eje 1. Conceptualización de la Informática Educativa

En lo que se refiere al primer eje de análisis, que constituye el corazón mismo de la investigación, las dimensiones y categorías derivan de la concepción

---

<sup>210</sup> Hernández Sampieri y sus colaboradores, consideran para el análisis de contenido de estudios cualitativos, que las unidades de análisis son *unidades de significado* que pueden ser organizadas en *cajones conceptuales* o categorías que a su vez se etiquetan y codifican permitiendo encontrar patrones en un segundo análisis que a su vez nos proveen de temas para la interpretación. Ver Hernández, Sampieri Roberto y Otros *Metodología de la Investigación*. México, Mc.Graw Hill, 2003. Tercera Edición. pp 579-622.

acerca del término Informática Educativa (IE) en donde es importante conocer:

- El concepto mismo en palabras del actor.
- Si hay o no reduccionismo tecnológico en dicho concepto.
- Si se entiende o no a la IE como una disciplina científica.
- Quien es el que da el concepto, esto es, desde donde se mira la realidad.

Por ello las unidades de análisis fueron las siguientes:

Personaje-Rol.- Son las categorías que definen en lo social a los actores principales de la Informática Educativa y desde donde se da sentido a la misma. En el caso de esta investigación, además de algunos datos generales, lo más importante a conocer de dicho personaje es su función educativa.

Significados.- Son las categorías lingüísticas (definiciones) que usan los personajes para referirse a la Informática Educativa. En nuestro caso no sólo es importante conocer el concepto en sí, sino su orientación general, su *para* qué educativo, el nivel y tipo de discurso al que pertenece y, por supuesto, la epistemología que subyace en el mismo.

De este modo, la estructura de análisis quedó como lo muestra la tabla 1.



Unidad de análisis	Dimensión de análisis	Categorías de análisis
Personaje-Rol	Perfil general	Género Nacionalidad Localidad Formación
	Función Educativa	Administrativo Alumno Asesor Especialista Funcionario Investigador Maestro Proveedor Subsecretario Técnico
Significado	Concepto	Orientación general Para qué educativo
	Discurso	Tipo de racionalidad Nivel de discurso
	Epistemología	Naturaleza epistémica Dimensión epistemológica Ámbito disciplinar preponderante

Tabla 1. Estructura de análisis para el concepto de Informática Educativa.

### **Consideraciones para el análisis**

Para el proceso de interpretación y análisis se consideró a las siguientes categorías como se indica:

Categoría	Significado(s), descripción, consideraciones y/ o sentidos
Género	Femenino o Masculino.
Nacionalidad	Internacional o Nacional.
Localidad	Ciudad donde radica.
Formación	Último nivel de estudios y título recibido.
Administrativo	Se refiere al personal que realiza tareas de gestión en los ámbitos educativos.
Alumno	Cualquier estudiante de profesional o postgrado.
Asesor	Que ofrece servicios de consultoría.
Especialista	En este caso son los expertos en el tema de la SOMECE.
Funcionario	Es una autoridad de alto nivel en una institución de carácter educativo como un Director o Subdirector de escuela, hasta jefes de unidad o área.

<i>Investigador</i>	Cualquier académico que se defina como tal, aunque no pertenezca a algún sistema de investigadores.
<i>Maestro</i>	Profesores, docentes o educadores que se desempeñen en cualquier nivel educativo.
<i>Proveedor</i>	Personal de cualquier empresa relacionada con el ramo de la Informática Educativa como Editoriales, empresas de venta de equipo y material didáctico, software educativo, entre otros.
<i>Subsecretario</i>	Funcionario de alto nivel en el ámbito de la Educación regional o nacional.
<i>Técnico</i>	Personal de apoyo a las tareas educativas que brinda soporte y orientación en torno a la instalación, operación y mantenimiento de las tecnologías de información y comunicación.
<i>Orientación general del concepto</i>	Sintetiza en una frase la conceptualización sobre la Informática Educativa.
<i>Para que educativo</i>	Resume el interés de carácter pedagógico que entraña el concepto.
<i>Tipo de Racionalidad en el discurso</i>	Identifica la postura general del discurso considerando una <i>racionalidad técnica</i> , si éste se orienta a la tecnología; <i>racionalidad histórica</i> si posee un carácter comprensivo o emancipatorio; <i>epistemológico</i> , si esta centrado en el contexto de la filosofía de la ciencia y con <i>enfoque informático</i> si éste comparte la visión informática planteada en el capítulo 2.
<i>Nivel del Discurso</i>	Busca identificar si el discurso es de carácter <i>general</i> , en el sentido que de muestras de estar estructurado desde las prácticas cotidianas del sujeto que lo articula o si por el contrario es <i>serio</i> en el sentido de que evidencia una fundamentación teórica fruto de una reflexión más profunda.
<i>Naturaleza epistémica</i>	Con esta categoría se identifica la esencia del objeto que se esta conceptualizando, por ejemplo si se trata de una ciencia, una tecnología, aplicación de ésta o cómo se le esta concibiendo en forma general.
<i>Dimensión epistemológica</i>	De acuerdo con las consideraciones epistemológicas señaladas en el capítulo 2, se refiere a si el concepto se ubica en la dimensión <i>teórica</i> , la <i>metodológica</i> o bien la <i>tecnológica</i> del ámbito de una disciplina científica.
<i>Ámbito disciplinar preponderante.</i>	Con esta categoría se busca circunscribir el concepto dentro de las fronteras de un campo o disciplina particular, principalmente nos interesa saber si este pertenece al ámbito de la <i>Pedagogía</i> , la <i>Informática</i> , la <i>Tecnología Educativa</i> , la <i>Computación</i> u algún otro.

Finalmente se planteó la consideración de señalar el valor de algunas categorías como *ambiguo*, *no claro* o *sin especificar*; según sea el caso, en aquellas cuya interpretación sería riesgosa o imposible.

## Eje 2. Perfil de un Informático Educativo

En el segundo eje de análisis, se busca conocer, cuales son los rasgos principales que existen en la actualidad, de acuerdo a los especialistas, entorno al perfil de un Informático Educativo, por lo que se indagó acerca de:

- El concepto de un informático educativo.
- Las habilidades, conocimientos y actitudes características en este tipo de personajes.

De este modo las unidades de análisis fueron las siguientes:

Concepto.- Se refiere a la definición que los especialistas dan de un informático educativo.

Perfil.- Esta conformado por las capacidades señaladas por el perfil de egreso de un programa de formación de informáticos educativos o afín; así como los conocimientos, habilidades y actitudes-valores que requiere desarrollar este tipo de personaje de acuerdo con los especialistas.

De este modo, la estructura de análisis quedó como lo muestra la tabla 2.

Unidad de análisis	Categorías de análisis
Concepto	Conceptualización
Perfil	Capacidades
	Actitudes y Valores
	Habilidades
	Conocimientos

Tabla 2. Estructura de análisis para el perfil de un Informático Educativo.

### Eje 3. Líneas Curriculares en la Formación de Informáticos Educativos

Para conocer un poco más de la estructura y naturaleza epistémica de la disciplina que se intenta fundamentar, es necesario asomarse a las líneas curriculares de formación de Informáticos Educativos, ya que a través de ellas se hacen evidentes los fenómenos de interdisciplinariedad entre la Pedagogía y la Informática; así como algunas de las tendencias más importantes que se orientan como ramas de la propia disciplina en construcción. Por ello el estudio tratará de identificar:

- Los principales programas de formación que existen en este ámbito en la Red.
- El tipo de materias que imparten.
- A que línea curricular se orienta cada asignatura.

De este modo las unidades de análisis fueron las siguientes:

Programa.- Se refiere al nombre e información general de la oferta educativa que se trate. Señalando Institución, URL<sup>211</sup>, tipo de programa y propósito.

Línea Curricular.- Es la relación que existe entre las asignaturas y el eje curricular en que se insertan.

En cuanto a la estructura de análisis, ésta se planteó como lo muestra la tabla 3.

---

<sup>211</sup> Se refiere a la dirección electrónica del programa en la WWW.

Unidad de análisis	Categorías de análisis
Programa	Nombre
	Institución
	URL
	País
	Tipo de programa
Línea Curricular	Asignatura
	Línea a la cual corresponde

Tabla 3. Estructura de análisis para el perfil de un Informático Educativo.

## UNIVERSO DE TRABAJO

A partir de las consideraciones metodológicas anteriores, el universo de trabajo se conformó con muestras dirigidas que se orientaron a cada eje de la siguiente manera:

Sujetos tipo.- Dado que el objetivo principal del estudio se orienta a conocer las ideas más generalizadas sobre el tema, quien más que los personajes que se desempeñan en este ámbito de problema o se interesan sobre el mismo, para conformar un grupo típico que nos permitió analizar su racionalidad y significados en torno al concepto de Informática Educativa (Eje 1).

Especialistas.- Esta muestra permitió obtener información más precisa y completa acerca de la epistemología de la informática educativa (eje 1) y el perfil de un informático educativo (eje 2). Se trata de sujetos con amplia experiencia en el tema, que gozan de reconocimiento dentro de comunidades especializadas en estos temas.

Casos típicos.- Para conocer las líneas curriculares de la oferta educativa más generalizada sobre Informática Educativa (Eje 3) en los últimos años, no hay como una búsqueda precisa en Internet para saber que instituciones y que

programas se ofertan a nivel global. Con ello además es posible conocer los perfiles de egreso que son también los perfiles más generalizados de formación de un Informático Educativo (Eje 2).

De este modo el universo quedó conformado como lo muestra la siguiente tabla:

TIPO DE MUESTRA	REPRESENTANTES	UNIVERSO
Sujetos-Tipo	Participantes en eventos internacionales orientados a la Informática Educativa que por dicha razón constituyen un grupo típico de entusiastas, interesados y con experiencia en el tema, de varios perfiles entre los que se encuentran: maestros, investigadores, funcionarios, proveedores, entre otros.	5 participantes del VII Congreso Internacional de Informática Educativa celebrado en la Habana, Cuba, en el 2000. Cabe resaltar que a este evento solo asisten especialistas en el tema. 69 participantes del XVIII Simposio Internacional de Computación en la Educación SOMECE 2002, celebrado en la ciudad de Zacatecas, Zac. 86 participantes del XX Simposio Internacional de Computación en la Educación SOMECE 2004, celebrado en la ciudad de Puebla, Pue. Todos ellos haciendo un total de 160 sujetos tipo.
Especialistas	Especialistas mexicanos miembros de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación	4 especialistas seleccionados por haber sido miembros del consejo directivo de la SOMECE. 2 especialistas en este tema miembros de la Red de Desarrollo Informático. Haciendo un total de 6 especialistas.
Casos típicos	Programas educativos de formación en Informática Educativa o áreas afines existentes en la red.	13 programas encontrados en diversas búsquedas de información a través de Internet.

Tabla 4. Universo de Trabajo

## TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Una vez definido el tipo de muestras y clarificada la forma en la que cada una contribuiría en la obtención de datos para el análisis de los mismos, se diseñaron y aplicaron las siguientes técnicas e instrumentos:

TIPO DE MUESTRA	TÉCNICA	INSTRUMENTO y HERRAMIENTAS
Sujetos-Tipo	Cuestionario abierto	Cuestionario (Anexo 1) También disponible en línea en: <a href="http://www.giie.org/cuestionarioie/">http://www.giie.org/cuestionarioie/</a>
Especialistas	Entrevista semiestructurada	Guía de entrevista (Anexo 2) Grabaciones de entrevistas (Anexo 3)
Casos típicos	Análisis de contenido	Categorías de análisis para los programas en Informática Educativa o áreas afines disponibles en Internet; Nombre del programa, nivel de estudios, Institución, País, URL, Objetivo, Materias y Perfil de egreso. Utilizando el motor de búsqueda de: <a href="http://www.google.com">http://www.google.com</a>

Tabla 5. Técnicas e Instrumentos de Investigación

## RECURSOS DE APOYO

La recopilación y procesamiento de datos de esta investigación, a partir del diseño de la misma, fue un proceso de mediano plazo que requirió apoyo humano y tecnológico.

Dicho proceso se inició en el 2000 y concluyó en el 2004. Durante este tiempo participaron 8 estudiantes de la licenciatura de Informática de la UPIICSA-IPN en apoyo a las tareas de grabación y videograbación de entrevistas, transcripción de las mismas, búsqueda de información en Internet,

implementación del cuestionario en línea, levantamiento de cuestionarios durante los eventos y captura de éstos.

En cuanto a los apoyos tecnológicos, la Informática y sus tecnologías resultaron herramientas esenciales para facilitar la búsqueda de información, el procesamiento de datos y la propia interpretación. De entre ellas destacan los equipos de cómputo, el Internet, los recursos audiovisuales (video, tv, grabadora) y el software de productividad personal (procesador de palabras Word y Hoja de Cálculo Excel).

Adicionalmente fue contratado un servicio de hospedaje web ([www.hostforweb.com](http://www.hostforweb.com)) con herramientas para manejo de datos (PHP).

Con estos recursos de apoyo se hizo posible la recopilación de los datos y su tratamiento en la herramienta Excel, conforme a las categorías previstas; para después obtener información estadística y en gráficas que facilitaron la interpretación.

## **RECOPIACIÓN DE DATOS**

Como resultado del levantamiento inicial se obtuvieron 3 bancos de datos a partir de los cuales se hizo toda la interpretación:

1. Base de datos de cuestionarios sobre el concepto de Informática Educativa.
2. Base de datos de entrevistas a especialistas.
3. Base de datos de programas educativos de Informática Educativa.



La estructura de las tablas fue definida a partir de las categorías de análisis quedando como siguen.

## BASE DE DATOS DE CUESTIONARIOS

NOMBRE DE LA TABLA: *BASE CUESTIONARIOS INTEGRADA.XLS*

DESCRIPCIÓN: CONTIENE LOS DATOS DE LOS CUESTIONARIOS APLICADOS EN LOS TRES EVENTOS.

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	DESCRIPCIÓN
NO DE CONTROL	NUMÉRICO	FOLIO DE CONTROL DEL CUESTIONARIO
EVENTO	ALFANUMÉRICO	NOMBRE DEL EVENTO EN EL QUE SE APLICÓ
ENTREVISTADO	ALFANUMÉRICO	ENCUESTADO TAL COMO ÉL SE DEFINIÓ
CONCEPCIÓN	ALFANUMÉRICO	CONCEPTO DE IE PARA EL ENCUESTADO
PERFIL_GÉNERO	ALFANUMÉRICO	GÉNERO DEL ENCUESTADO
PERFIL_LOCALIDAD	ALFANUMÉRICO	CIUDAD DONDE RADICA EL ENCUESTADO
NACIONALIDAD	ALFANUMÉRICO	SEÑALA SI ES UN ENCUESTADO NAL. O INTERNAL.
PERFIL_FORMACIÓN	ALFANUMÉRICO	NIVEL Y TÍTULO DE ESTUDIOS DEL ENCUESTADO
PERFIL_FUNCIÓN_EDUCATIVA	ALFANUMÉRICO	FUNCIÓN EN QUE SE DESEMPEÑA EL ENCUEST.
PERFIL_NIVEL	ALFANUMÉRICO	NIVEL ORGANIZACIONAL DE LA FUNCIÓN
PERFIL_SÍNTESIS	ALFANUMÉRICO	IDENTIFICADOR QUE RESUME LOS DISTINTOS PERSONAJES ENCUESTADOS.
TIPO_DE_DISCURSO	ALFANUMÉRICO	TIPO DE RACIONALIDAD DEL CONCEPTO.
NIVEL_DE_DISCURSO	ALFANUMÉRICO	SEÑALA QUE TAN SERIO ES EL CONCEPTO.
NATURALEZA_EPISTÉMICA	ALFANUMÉRICO	IDENTIFICA LA ESENCIA DEL CONCEPTO
NATURALEZA_SÍNTESIS	ALFANUMÉRICO	SINTEIZA LOS DISTINTOS TIPOS DE CONCEPCIÓN
DIMENSIÓN_EPISTEMOLÓGICA	ALFANUMÉRICO	POSICIONA EL CONCEPTO EN UNO DE LOS TRES NIVELES DE UNA DISCIPLINA CIENTÍFICA
ORIENTACIÓN_GENERAL_DEL_CONCEPTO	ALFANUMÉRICO	RESUME EL CONCEPTO
PARAQUE_EDUCATIVO	ALFANUMÉRICO	RESUME EL SENTIDO EDUCATIVO DEL CONCEPTO
ÁMBITO_DISCIPLINAR_PREPONDERANTE	ALFANUMÉRICO	DISCIPLINA DESDE LA QUE SE CONCEPTUALIZA

TABLA 6. BASE DE CUESTIONARIOS INTEGRADA

## BASE DE DATOS DE ENTREVISTADOS

NOMBRE DE LA TABLA: *BASE ENTREVISTADOS.XLS*

DESCRIPCIÓN: CONTIENE LOS DATOS RELATIVOS A LAS ENTREVISTAS A ESPECIALISTAS.

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	DESCRIPCIÓN
NO DE CONTROL	NUMÉRICO	FOLIO DE CONTROL DE LA ENTREVISTA
ENTREVISTADO	ALFANUMÉRICO	NOMBRE DEL ENTREVISTADO
PERFIL_ESPECIALIZADO	ALFANUMÉRICO	TIPO DE ESPECIALISTA
ANTIGÜEDAD	NUMÉRICO	FECHA EN LA QUE INICIA LA IE PARA EL ESPECIALISTA.
CONCEPTO	ALFANUMÉRICO	CONCEPTO DE IE PARA EL ESPECIALISTA
TIPO_DE_DISCURSO	ALFANUMÉRICO	TIPO DE RACIONALIDAD DEL CONCEPTO.
NIVEL_DE_DISCURSO	ALFANUMÉRICO	SEÑALA QUE TAN SERIO ES EL CONCEPTO.
NATURALEZA_EPISTÉMICA	ALFANUMÉRICO	IDENTIFICA LA ESENCIA DEL CONCEPTO
NATURALEZA_SÍNTESIS	ALFANUMÉRICO	SINETIZA LOS DISTINTOS TIPOS DE CONCEPCIÓN
DIMENSIÓN_EPISTEMOLÓGICA	ALFANUMÉRICO	POSICIONA EL CONCEPTO EN UNO DE LOS TRES NIVELES DE UNA DISCIPLINA CIENTÍFICA
ORIENTACIÓN_GENERAL_DEL_CONCEPTO	ALFANUMÉRICO	RESUME EL CONCEPTO
PARAQUE_EDUCATIVO	ALFANUMÉRICO	RESUME EL SENTIDO EDUCATIVO DEL CONCEPTO
ÁMBITO_DISCIPLINAR_PREPONDERANTE	ALFANUMÉRICO	DISCIPLINA DESDE LA QUE SE CONCEPTUALIZA
OBJETO	ALFANUMÉRICO	OBJETO DE ESTUDIO DE LA IE
FIN_SOCIAL	ALFANUMÉRICO	PRINCIPAL FIN DE LA IE
PROBLEMA	ALFANUMÉRICO	PRINCIPAL PROBLEMA DE LA IE
EL IE	ALFANUMÉRICO	CONCEPTO DE INFORMÁTICO EDUCATIVO
DIFUSIÓN_IE	ALFANUMÉRICO	ESTRATEGIA DE DIFUSIÓN DE LA IE
HABILIDADES	ALFANUMÉRICO	HABILIDADES DE UN INF. EDUCATIVO
CONOCIMIENTOS	ALFANUMÉRICO	CONOCIMIENTOS DE UN INF. EDUCATIVO
ACTITUDES	ALFANUMÉRICO	ACTITUDES Y VALORES DE UN INF. EDUCATIVO
ESTRATEGIA	ALFANUMÉRICO	ESTRATEGIAS PARA FORMAR INF. EDUCATIVOS
RAMAS	ALFANUMÉRICO	RAMAS DE LA IE

TABLA 7. BASE DE ENTREVISTADOS

## BASE DE DATOS DE PROGRAMAS

NOMBRE DE LA TABLA: *BASE PROGRAMAS.XLS*

DESCRIPCIÓN: CONTIENE LOS DATOS RELATIVOS LA OFERTA EDUCATIVA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA EXISTENTE EN INTERNET.

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	DESCRIPCIÓN
NO DE CONTROL	NUMÉRICO	FOLIO DE CONTROL DEL PROGRAMA
TÍTULO DEL PROGRAMA	ALFANUMÉRICO	NOMBRE DEL PROGRAMA
NIVEL	ALFANUMÉRICO	NIVEL DE ESTUDIOS QUE OFRECE
INSTITUCIÓN	ALFANUMÉRICO	INSTITUCIÓN QUE OPERA EL PROGRAMA
PAÍS	ALFANUMÉRICO	PAÍS DE LA INSTITUCIÓN RESPONSABLE
WWW	ALFANUMÉRICO	URL DEL PROGRAMA
OBJETIVO	ALFANUMÉRICO	PROPÓSITO DEL PROGRAMA
CAPACIDADES	ALFANUMÉRICO	PERFIL DE EGRESO
MATERIAS	ALFANUMÉRICO	ASIGNATURAS QUE LO CONFORMAN
LÍNEA CURRICULAR	ALFANUMÉRICO	LÍNEA CURRICULAR DE CADA ASIGNATURA

TABLA 8. BASE DE PROGRAMAS

## PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez procesados los datos y aplicados diversos filtros sobre los mismos, a fin de identificar los valores de las distintas categorías para el análisis, la caracterización de los distintos ejes resultó como sigue.

### RESULTADOS DEL EJE DE ANÁLISIS 1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA

En lo que se refiere al primer eje de análisis, eje central de la investigación, los resultados obtenidos son los siguientes:

## Perfil de personajes

De los 166 cuestionarios aplicados a Sujetos-Tipo y Especialistas, casi el 42% se aplicó en el XVIII Simposio Internacional de Computación en la Educación SOMECE 2002 y alrededor del 51% en el XX Simposio de la misma SOMECE durante el 2004; mientras que el 3% corresponden a especialistas cubanos del VII Congreso Internacional de Informática Educativa. También se consideró en este análisis, la información obtenida de los especialistas mexicanos entrevistados, dando un total de 4%. (Ver figura 19).

### ENCUESTADOS POR EVENTO

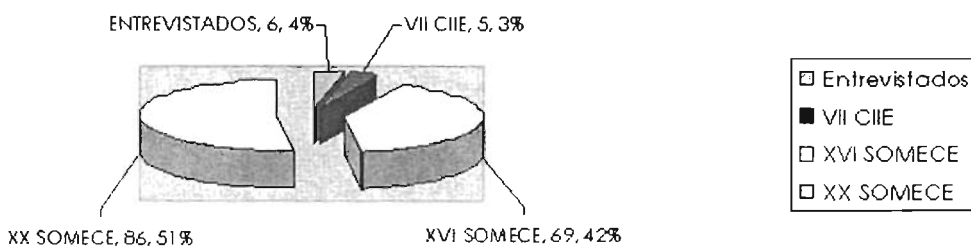


Figura 19. Encuestados por evento

El 95% fueron encuestados nacionales y sólo el 4% internacionales, quedando un 1% sin especificar. (Ver figura 20). Siendo del D.F., Puebla y Oaxaca la mayoría, pero con representatividad de 15 entidades más, entre las que se encuentran Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Sinaloa, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Nayarit, Nuevo León, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz. En lo internacional sólo Cuba y el Salvador.

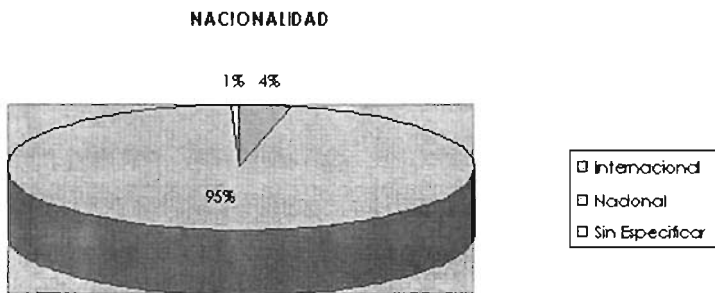


Figura 20. Encuestados nacionales e internacionales

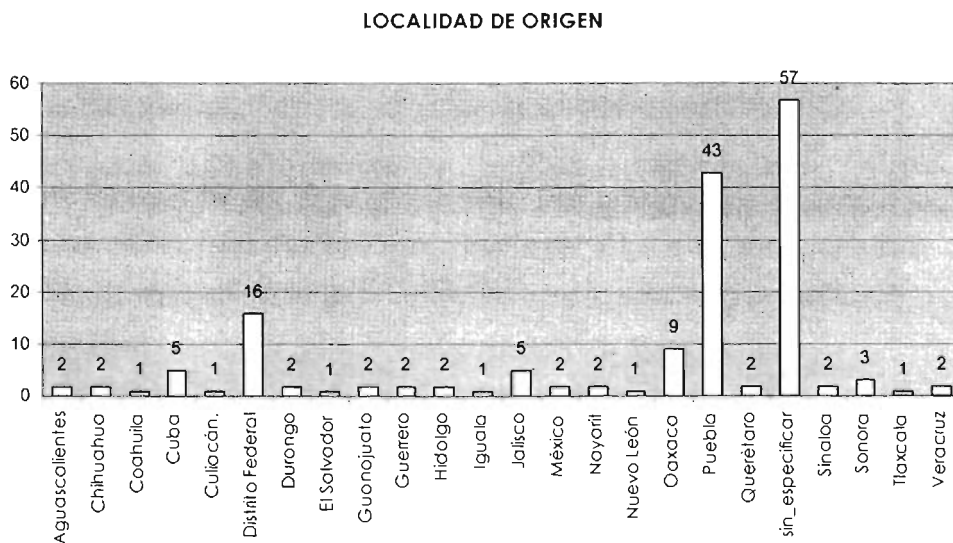


Figura 21. Localidad de origen de los encuestados

Así mismo, la mayoría de ellos son hombres (63%) y el 29% mujeres, quedando sin especificar su género el 8%. (Ver figura 22).

### GÉNERO

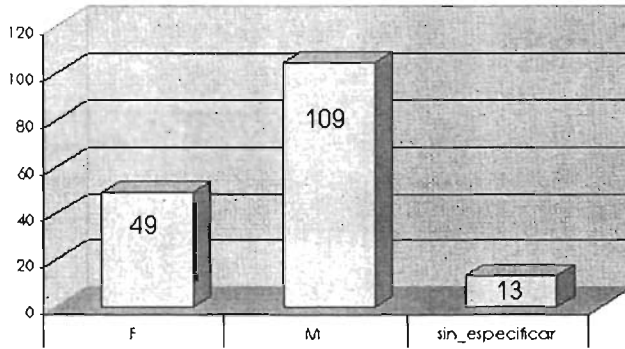


Figura 22. Género de los encuestados

Entre los perfiles por función educativa destacan los maestros que constituyen el 36% de los encuestados. Pero también se encuestaron una buena cantidad de funcionarios (22%) y administrativos (9%). Incluyendo 2 subsecretarios. (Ver figura 23).

### PERFILES

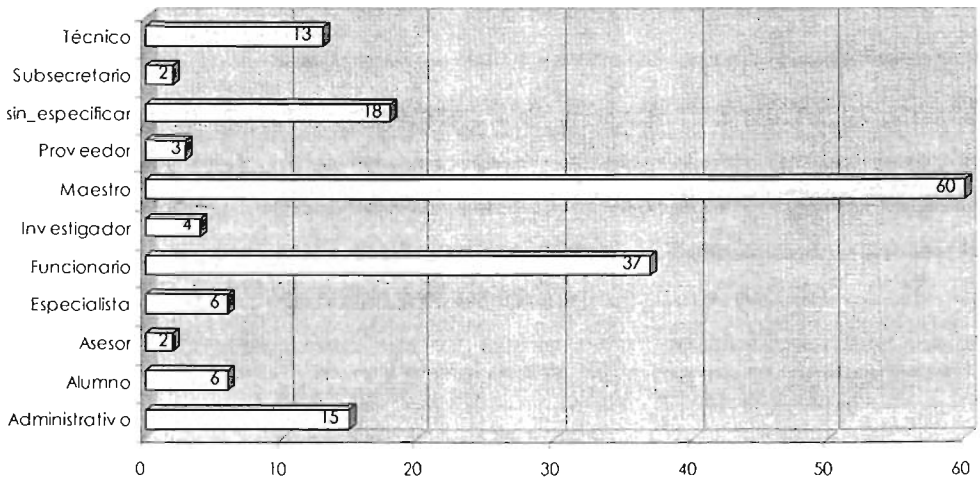


Figura 23. Funciones educativas de los encuestados

En el caso de los maestros encuestados la mayoría de ellos son de los niveles superior (22%) y mediosuperior (21%). Pero también participaron maestros de educación primaria (15%), telesecundaria (3%), educación especial (7%), normalistas (7%), educación a distancia (2%), educación física (2%), educación tecnológica (3%) y posgrado (3%). Quedando sin especificar el ámbito educativo el 15%. (Ver figura 24).

### PERFILES DE MAESTROS

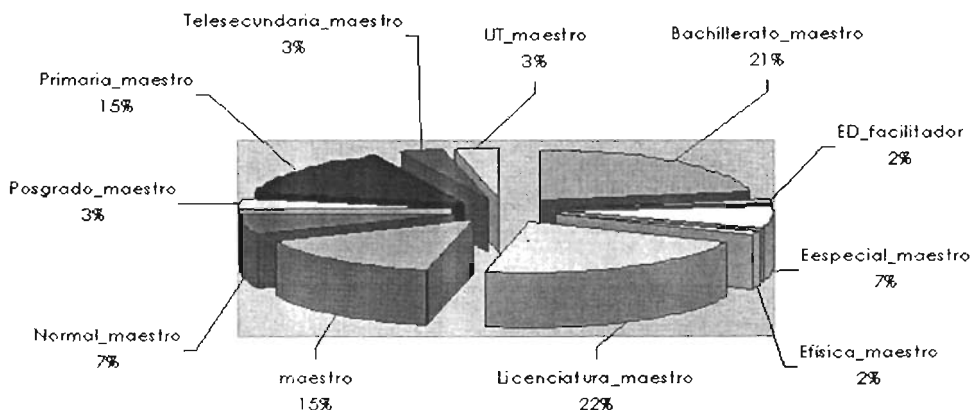


Figura 24. Maestros encuestados

Como se puede apreciar, con estos resultados, podemos afirmar que la muestra analizada que se obtuvo fue representativa en lo que se refiere a los sujetos tipo de calidad y su perfil general, pero queda circunscrita principalmente al ámbito de lo nacional y a la racionalidad masculina.

Con ella, es posible tener datos más claros acerca de quienes son los que miran y viven el fenómeno estudiado, para intentar comprender el *porqué* y el *para qué* de sus creencias acerca de la Informática Educativa.

## Racionalidad

Buscando evidencias de la ideología predominante en torno a la Informática Educativa, así como de la esencia de su racionalidad y su naturaleza epistemológica, encontramos que los supuestos iniciales se sostienen en forma contundente ya que el 90% de los encuestados presentan una racionalidad técnica que reduce a la informática educativa a su dimensión tecnológica y sólo un 2% a una racionalidad histórica. (Ver figura 25).

Sin embargo existe en la muestra un 5% de encuestados que muestran un enfoque informático del fenómeno y un 1% que ya la mira con un carácter epistémico. (Ver figura 25).

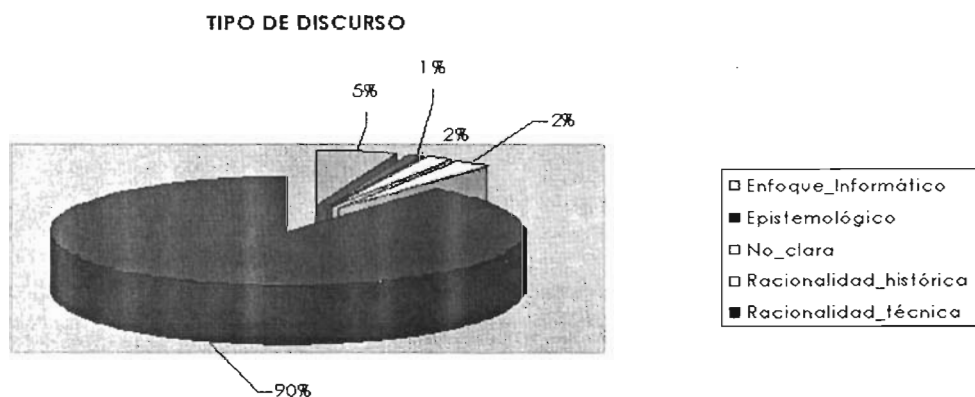


Figura 25. Racionalidad preponderante

Sin embargo, vale la pena resaltar que en estos enfoques sólo el 3% puede calificarse como un discurso serio ya que casi el 73% se observa como un discurso estructurado desde la praxis cotidiana y el 23% aproximadamente presenta ambigüedad, mientras que sólo 1 persona se atrevió a declarar que no sabía (Ver figura 26).



### NIVELES DEL DISCURSO

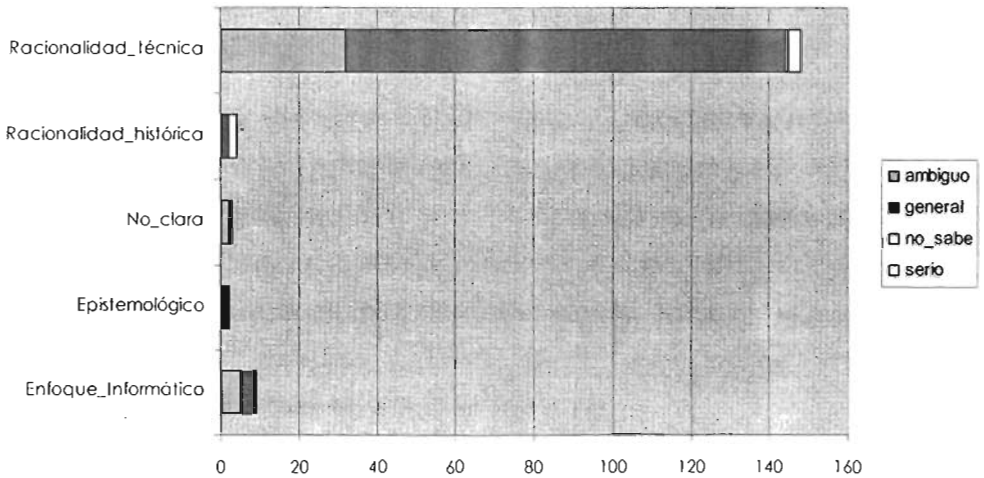


Figura 26. Nivel del Discurso

También resultó interesante observar que esta racionalidad técnica está generalizada entre todos los tipos de encuestados, lo cual resulta entendible en el caso de los técnicos y proveedores que se orientan a ella, pero resalta en el caso de los investigadores quienes en el 100% de los casos observan el fenómeno de esta manera; ya que la racionalidad histórica se encuentra en su mayoría dentro del grupo de los especialistas. (Ver figura 27).

Por su parte, uno de los subsecretarios muestra un enfoque informático igual que lo hacen 3 maestros, 2 funcionarios, 1 técnico, 1 administrativo y 1 alumno. (Ver figura 27).

En cuanto al enfoque epistemológico, éste sólo se encontró en 1 maestro y 1 funcionario. (Ver figura 27).

### TIPO DE DISCURSO DE ACUERDO AL PERFIL

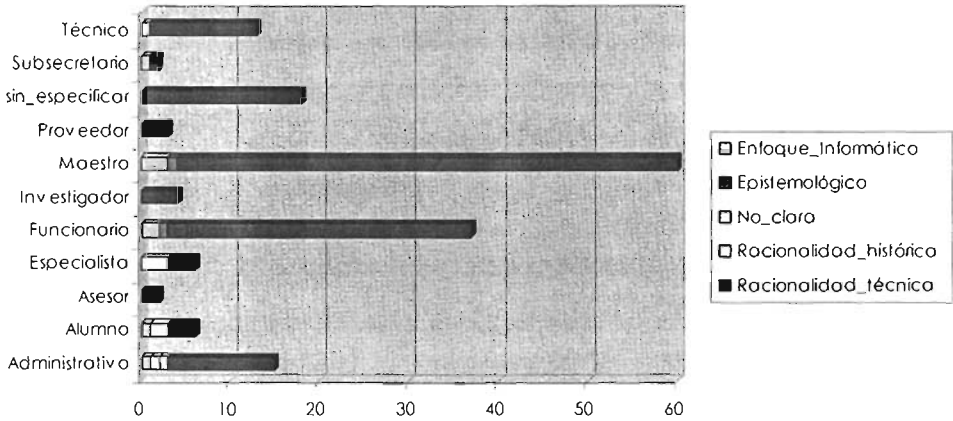


Figura 27. Tipo de discurso de acuerdo al perfil

Observando, también, la evolución de esta racionalidad en el tiempo podemos decir que, mientras en el 2000 los cuestionarios aplicados entre especialistas cubanos (VII CIIE) nos reportaron una racionalidad técnica en el 100% de éstos, en el 2002 (XVIII SOMECE) fue el 90% de los casos donde se encontró este tipo de racionalidad y en el 2004 (XX SOMECE) en el 91% de ellos. (Ver figura 28).

Fue también en estos dos últimos eventos que encontramos evidencias de un enfoque informático en 5 cuestionarios del 2002 y en 4 cuestionarios del 2004, lo que representa el 5.42% del total de la muestra. (Ver figura 28).

En cuanto a la perspectiva epistemológica, esta sólo la pudimos observar en 2 cuestionarios aplicados durante el 2004, que correspondería al 1.2%. (Ver figura 28).

Finalmente, entre los especialistas mexicanos entrevistados, el 50% se inclinaron por una racionalidad técnica y el 50% se orientaron hacia una racionalidad histórica. (Ver figura 28).

### RACIONALIDAD EN EL TIEMPO DE LOS EVENTOS

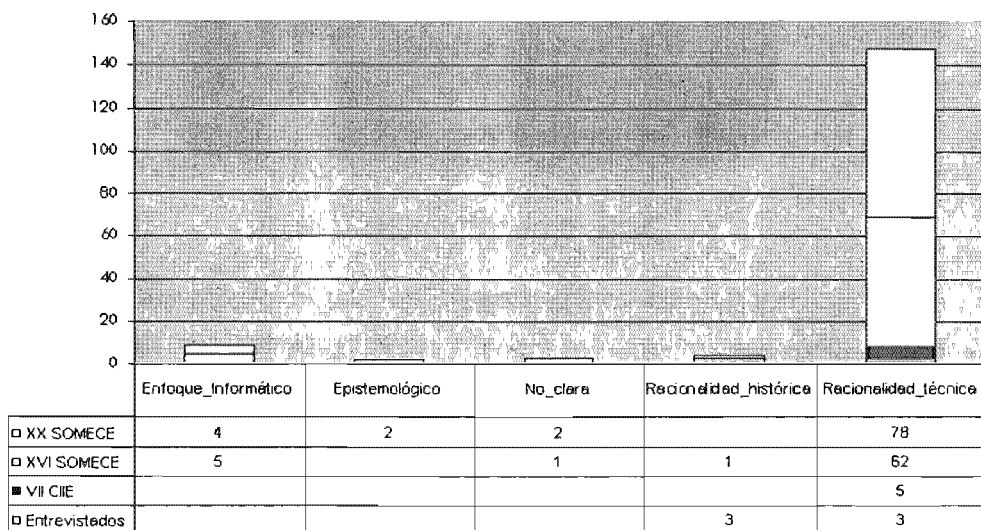


Figura 28. Racionalidad en el tiempo

Con todos estos datos es posible afirmar, que la Informática Educativa continúa mirándose, en forma general por los actores del fenómeno, desde una racionalidad técnica y casi nunca desde una perspectiva comprensiva y emancipatoria o desde un enfoque informático.

Al mismo tiempo descubrimos como una racionalidad de corte epistémico comienza a aparecer como posibilidad de observar dicho fenómeno.

Analicemos a continuación el tipo de conceptos que se estructuran desde esta racionalidad.

## Concepto

Entrando al concepto como tal, podemos decir que los encuestados definen Informática Educativa como:

Orientación General del Concepto	Total	%
♦ Uso de TIC en educación	25	15.1
♦ Uso de medios tecnológicos en educación	22	13.3
♦ Uso de computadoras en educación	20	12.0
♦ Uso de tecnología en educación	13	7.8
Manejo de información en educación	12	7.2
♣ Aplicación de la Informática en educación	12	7.2
Ambiguo	8	4.8
♦ Software educativo	7	4.2
♦ Aplicación de herramientas informáticas a la educación	5	3.0
• Tecnología al servicio de la educación	5	3.0
♦ Desarrollo de herramientas tecnológicas para educación	4	2.4
Una disciplina emergente	3	1.8
♦ Educación a distancia y virtual apoyada con TIC	3	1.8
Recursos de aprendizaje	3	1.8
♦ Uso de recursos informáticos en educación	3	1.8
♦ Uso de Internet en educación	2	1.2
♦ Uso de métodos y medios tecnológicos en educación	2	1.2
♦ Utilización de sistemas informáticos en educación	2	1.2
♦ Aprendizaje a través de la tecnología	1	0.6
Conocimiento para el desarrollo	1	0.6
Contenidos educativos	1	0.6
Datos como objeto de aprendizaje	1	0.6
Una estructura tecnológica	1	0.6
Una herramienta para el aprendizaje	1	0.6
Una herramienta aplicada a la educación	1	0.6
♣ Informática y formación	1	0.6
Interacción	1	0.6
♦ Uso de computadoras e Internet en educación	1	0.6
♦ Desarrollo de material educativo y reflexión sobre los TIC	1	0.6
Modelos de información para adquirir conocimiento	1	0.6
Una multidisciplina	1	0.6
Un recurso educativo	1	0.6
• Tecnología Educativa	1	0.6
<b>Total general</b>	<b>166</b>	<b>100.0</b>

Tabla 9. Conceptualización más generalizada de la Informática Educativa

Con lo cual es posible corroborar que cerca del 67% de los encuestados concibe a la Informática Educativa concretamente como uso de TIC, computadoras o medios en educación (♦) (Ver tabla 9). Cifra que puede llegar al 78% si consideramos a los encuestados que conciben a la Informática como sinónimo de computadoras y la Tecnología Educativa (♦), como hace la UNESCO en nuestros días que incluye uso de medios en la Educación (♦).

Además, vale la pena revisar el *para que educativo* de tales conceptos que ponen en evidencia que el concepto se orienta en su mayoría a la educación, el proceso de enseñanza aprendizaje o el aprendizaje desde diferentes perspectivas y sólo en un caso a la transformación de la realidad como se mira a continuación.

Para que educativo	Total	%
Educación	29	17
Proceso de enseñanza aprendizaje	21	13
Aprendizaje	11	7
No se especifica	10	6
Herramienta de enseñanza	6	4
Procesos educativos	6	4
Facilitación del conocimiento	5	3
Formación	5	3
Apoyo al aprendizaje	3	2
Enseñanza	3	2
Apoyar fines educativos	3	2
Innovación educativa	3	2
Facilitación del proceso de enseñanza aprendizaje	3	2
El proceso educativo	3	2
Aprender o aprender	2	1
Lograr calidad, eficiencia, equidad y una verdadera transformación educativa	2	1
Aplicarse currículo académico	2	1
Facilitar el aprendizaje	2	1
Manejo de información	2	1
Mejorar el aprendizaje	2	1
Implementar nuevos modelos educativos	2	1

Tabla 10. Para qué educativo identificado en el estudio

Para que educativo	Total	%
Apoyar el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje	2	1
Para utilizarla como recurso educativo	2	1
Asimilar TIC	2	1
Crear ambientes educativos	1	1
Propiciar ambientes educativos adecuados	1	1
Ambigua	1	1
Aplicarse en el área académica	1	1
Mejorar las áreas	1	1
Desarrollar una comunidad educativa	1	1
Adquirir conocimiento	1	1
Incrementar el nivel de conocimiento	1	1
Asegurar una mayor facilidad y calidad de conocimiento	1	1
La docencia y el conocimiento	1	1
La consulta educativa	1	1
El desarrollo educativo	1	1
La docencia	1	1
El proceso de enseñanza aprendizaje, la educación a distancia y la educación en informática	1	1
Facilitar una educación significativa	1	1
Apoyo de la educación técnica	1	1
La educación y su entorno	1	1
Educación	1	1
Contar con entornos educativos	1	1
Formación de ciudadanos	1	1
El desarrollo de habilidades	1	1
Información Educativa	1	1
Instrucción	1	1
Investigación	1	1
Apoyar la labor docente	1	1
Apoyar la labor educativa	1	1
Contar con objetos de aprendizaje	1	1
Alcanzar mayor eficiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje	1	1
Mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje	1	1
Atender problemas educativos	1	1
Facilitar el proceso cognitivo	1	1
Apoyar el quehacer educativo	1	1
Transformar la realidad	1	1
Lograr aprendizaje significativo	1	1
Asegurar el vínculo con la tecnología educativa.	1	1
Total general	166	100

Tabla 10. Para qué educativo identificado en el estudio (continuación)

A través de estas consideraciones en los discursos, es posible entender que la racionalidad técnica de la mayoría de éstos, no sólo está en el *qué* del concepto, sino en el *para qué* educativo del mismo; ya que impera un interés más en un sentido cognoscitivo de las teorías de aprendizaje, que en un sentido comprensivo y de transformación de la realidad.

## Epistemología del concepto

Ahondando ahora en la naturaleza epistémica de tales concepciones, es decir desde el carácter que adquiere éste elemento de la realidad (IE) como categoría en los sujetos encuestados, tenemos que la Informática Educativa es en esencia vista como:

Naturaleza epistémica del concepto	Total	%
1. Uso de tecnología	59	35.5
2. Una disciplina	13	7.8
3. Aplicación de la Informática	10	6.0
4. Una ciencia	8	4.8
5. Rama de la Informática	6	3.6
6. Área del conocimiento	5	3.0
7. Información	4	2.4
8. El medio de comunicación *	4	2.4
9. Tecnologías *	4	2.4
10. Educación Virtual y a Distancia	3	1.8
11. Conjunto de herramientas informáticas *	3	1.8
12. Implementación de métodos educativos mediante computadora	3	1.8
13. Desarrollo de software para la educación	3	1.8
14. Un campo	2	1.2
15. Informática aplicada	2	1.2
16. Uso de internet *	2	1.2
17. Manejo de Información	2	1.2
18. Una multidisciplína	2	1.2
19. Conjunto de recursos didácticos	2	1.2
20. Uso de software *	2	1.2
21. Automatización del proceso de enseñanza aprendizaje	1	0.6
22. Conocimiento	1	0.6

Tabla 11. Naturaleza epistémica de las concepciones

Naturaleza epistémica del concepto	Total	%
23. Contenidos digitales	1	0.6
24. Cultura	1	0.6
25. Datos	1	0.6
26. Desarrollo educativo	1	0.6
27. Aplicación de disciplinas y medios	1	0.6
28. Enseñanza vía los medios	1	0.6
29. Entornos educativos e Informática	1	0.6
30. Una especialidad	1	0.6
31. Herramienta didáctica	1	0.6
32. Herramienta tecnológica *	1	0.6
33. Hardware y software para el conocimiento *	1	0.6
34. Adquisición de información	1	0.6
35. Información educativa por computadora	1	0.6
36. Información en educación	1	0.6
37. Manejo de información	1	0.6
38. Informática como recurso didáctico	1	0.6
39. innovación vía los medios	1	0.6
40. Interacción	1	0.6
41. Interdisciplina	1	0.6
42. Proceso de enseñanza aprendizaje a través de los medios	1	0.6
43. Procesos digitales	1	0.6
44. Una rama de la computación	1	0.6
45. Recursos de información y comunicación	1	0.6
46. Una reforma educativa	1	0.6
47. La evolución de la Tecnología Educativa	1	0.6
<b>Total general</b>	<b>166</b>	<b>100.0</b>

Tabla 11. Naturaleza epistémica de las concepciones (continuación)

Donde nuevamente, las más de las veces (35.5%) es mirada concretamente como uso de tecnología o confundida directamente con ella (7%) en los casos\* 8, 9, 11, 16, 20, 32 y 33. (Ver tabla 11).

Pero también observamos como si se le llega a concebir como una disciplina científica (8%), una ciencia (5%), un área del conocimiento (2%), un campo (1%), una multidisciplina (1%) o una interdisciplina (1%). (Ver tabla 11).

Incluso se le asocia directamente con datos (1%), información (2%), conocimiento (1%), contenidos (1%) o cultura (1%). (Ver tabla 11).



O con muchas otras acepciones tales como: desarrollo de software, informática aplicada, evolución de la Tecnología Educativa e incluso como una Reforma Educativa.

En fin, todo ello deja en claro que, hasta el momento, la naturaleza epistémica de la Informática Educativa es tan diversa como ambigua e inconsistente.

Pero además se aborda básicamente desde la dimensión tecnológica de una disciplina científica (Ver figura 29), de acuerdo con el modelo epistémico general revisado en el capítulo 2.

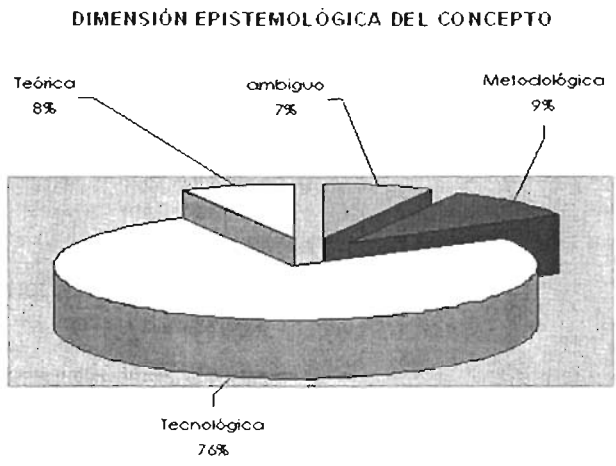


Figura 29. Dimensiones epistémicas en la conceptualización

Por otro lado, la construcción del concepto se hace colocándose en cierto ámbito disciplinar, consciente o inconscientemente. Y para este estudio la mayoría de los conceptos se estructuraron desde los bordes de la Informática y sus tecnologías en el 63% de los casos, de la Computación en el 11%, el 4%

emana directamente del ámbito de la Tecnología Educativa y de la Pedagogía sólo se señala el 9%. (Ver figura 30).

Mientras que aproximadamente el 5% lo ubica como un concepto que emerge de un ámbito disciplinar propio y un 1% fue señalado como producto de la interdisciplinariedad. Incluso hubo quien lo señaló como estructurado del cuerpo de la Educación a Distancia (2%). (Ver figura 30).

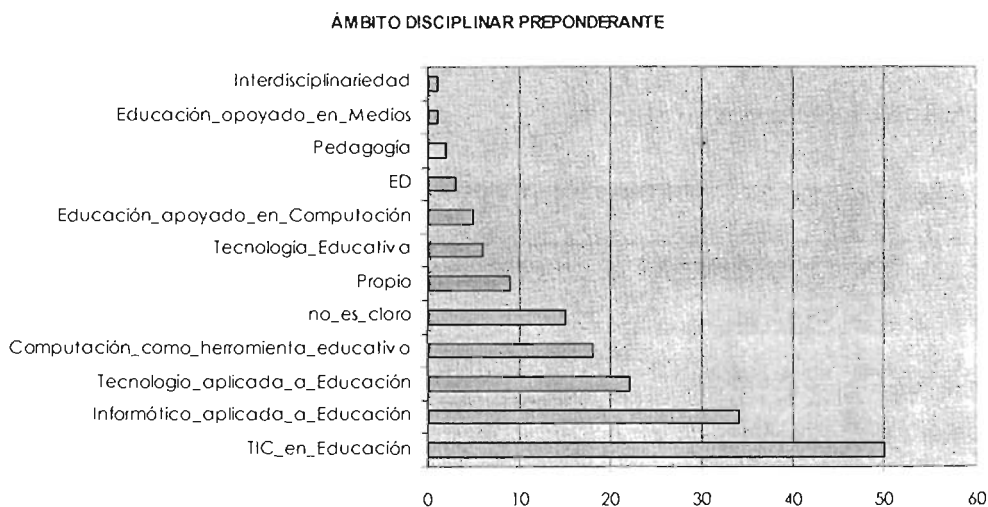


Figura 30. Ámbito disciplinar desde donde se estructura el concepto

Continuando con el análisis de los elementos epistemológicos, vale la pena comentar que dentro de las concepciones de los especialistas mexicanos entrevistados, éstos consideran que el objeto de estudio de la Informática Educativa es:

Objeto	Total
La información como elemento de la educación	2
La información y sus usos educativos	1
Los medios tecnológicos y su aplicación educativa	1
Los modelos informáticos para adquirir conocimiento	1
Los sistemas de información educativos	1
Total general	6

Tabla 12. Dimensiones epistémicas en la Conceptualización (Objeto)

Sin embargo, todos estos objetos pertenecen a la Informática cuando se aplica a la educación, lo que denota una interdisciplinariedad en un solo sentido.

En cuanto al problema central de la Informática Educativa, los especialistas tampoco se ponen de acuerdo y nos dicen que es:

Problemas	Total
Cómo ser humano	1
La conciencia	1
La formación del pensamiento lógico formal	1
La investigación y conceptualización de métodos y modelos	1
Los modelos de construcción con elementos informáticos	1
No_especificado	1
Total general	6

Tabla 13. Dimensiones epistémicas en la Conceptualización (Problema)

Así mismo estos especialistas señalan que el fin último de esta disciplina debiera ser:

Fin	Total
Mejorar la calidad de vida	1
La Educación por sí misma	1
La Enseñanza	1
La formación con un enfoque social	1
No claro	1
La Unión de los pueblos y la preservación de la especie humana	1
Total general	6

Tabla 14. Dimensiones epistémicas en la Conceptualización (Fin último)

Con lo que nuevamente constatamos que se hace evidente dos tipos de racionalidad, una histórica y otra técnica.

### **Otras consideraciones de los expertos**

#### ***Fecha de aparición de la Informática Educativa***

Los expertos no se ponen de acuerdo tampoco en cuanto a la fecha de aparición de la Informática Educativa en los escenarios nacionales e internacionales, siendo las fechas propuestas las siguientes: 1968, 1970, 1980, 1988, 1989 y 1991.

#### ***Estrategias de difusión de la Informática Educativa***

Finalmente algunas de las estrategias recomendadas por los especialistas para difundir la Informática Educativa fueron: formación de cuadros, creación de espacios de libertad sobre el tema, sensibilización de funcionarios, difusión por Internet y conformación de redes de investigación. Todas ellas orientadas a la formación y desarrollo de perfiles de informáticos educativos, cuyas consideraciones iniciales se muestran en los resultados del siguiente eje de análisis.

Confiamos en que estos resultados nos permiten mostrar objetivamente la urgencia de dar una claridad epistémica a la Informática Educativa tanto en el concepto como en el objeto, el problema central, fines y por supuesto en su cuerpo (dimensiones teórica, metodológica y tecnológica).

No sólo para contribuir en sacarla del marasmo tecnológico al que ha sido reducida, sino para otorgarle los nuevos sentidos que nos señalan tanto la Pedagogía como la Informática.

Pero con dicho esfuerzo, también se hace necesario establecer estrategias que permitan penetrar a los grupos de interés en estos temas para diseminar la nueva perspectiva fruto de la resignificación propuesta.

## RESULTADOS DEL EJE DE ANÁLISIS 2. PERFIL DE UN INFORMÁTICO EDUCATIVO

De acuerdo con el diseño de la investigación, para conocer las características del perfil de un informático educativo fueron analizados los siguientes programas educativos ofertados a través de Internet del 2000 al 2004:

Título del programa	Nivel	Institución
<i>En Tecnología Educativa</i>	Maestría	ITESM
<i>Programa graduado en Computación Educativa.</i>	Licenciatura	Universidad Interamericana de Puerto Rico
<i>En Informática Educativa</i>	Especialización	UNED
<i>Postítulo en Informática Educativa a Distancia</i>	Especialización	Universidad de la Frontera. Instituto de Informática Educativa.
<i>Csas. de la Educación con énfasis en Informática Educativa</i>	Licenciatura	Universidad Estatal a Distancia
<i>Especialización en Informática Educativa</i>	Especialización	Universidad Simón Bolívar
<i>Especialización en Informática Educativa</i>	Especialización	Universidad de Manizales
<i>Especialización en Educación con Nuevas Tecnologías</i>	Especialización	UNAB
<i>Especialización en Tecnologías de Información para la Educación</i>	Especialización	EAFIT
<i>Especialización en Edumática</i>	Especialización	Universidad Central
<i>Especialización en Educación en Tecnología</i>	Especialización	Universidad Distrital Francisco José de Caldas
<i>Informática Educativa</i>	Maestría	Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín
<i>Tecnología en Información y Multimedia Educativa</i>	Maestría	Universidad Técnica de Ambato

Tabla 15. Programas analizados

Así mismo se entrevistó a los siguientes especialistas de la Sociedad Mexicana de Computación en la Educación y la Red de Desarrollo Informático:

Entrevistado	Organismo
Mtra. Veronica Estrada y Moscoso	SOMECE
Dr. Enrique Ruiz-Velasco	SOMECE
Dra. Yolanda Campos Campos	SOMECE
M. en C. Alfonso Ramírez Ortega	SOMECE
Mtra. María Antonieta García Blanco	REDI
Dr. Jesús Olivares Ceja	REDI

Tabla 16. Especialistas entrevistados

Los resultados observados a partir del análisis de estos datos en torno al concepto y al perfil de un Informático Educativo fueron los siguientes.

### Concepto de Informático Educativo

Para los especialistas un informático educativo es:

EL IE
El creador de espacios de conocimiento de beneficio social
El que maneja información en educación
El maestro que usa los medios
La persona que combina la visión educativa moderna y los recursos informáticos
Una persona integral y consciente interesada en la Informática y la Educación
El profesional que diseña programas de software educativo didácticos

Tabla 17. Concepto de informático educativo de acuerdo a los especialistas

### Perfil de un informático educativo

De acuerdo a la oferta educativa analizada, los informáticos educativos deben desarrollar la capacidad para:

Capacidades	Frecuencia
Decidir e incorporar tecnología a la educación	3
Desarrollar ambientes de aprendizaje innovadores	2
Realizar investigación en este campo	2
Aplicar metodologías para incorporar tecnología en educación	2
Valorar el potencial de las TIC	2
Administrar proyectos	2
Realizar trabajo colaborativo	2
Usar de manera eficiente la tecnología	2
Realizar trabajo académico	1
Aplicar computación en Educación	1
Aplicar Informática en Educación	1
Hacer un uso efectivo de las computadoras	1
Gestionar comunidades de aprendizaje	1
Realizar diseño curricular	1
Realizar evaluación por computadora	1
Gestionar procesos de formación apoyados con TIC	1
Manejar información	1
Innovar en el uso de TIC en educación	1
Evaluación de modelos de Tecnología Educativa	1
Planear, desarrollar y evaluar actividades tecnológicas escolares	1
Desarrollar sistemas informáticos	1
Producir Software Educativo	1
Desarrollar soluciones tecnológicas	1
<b>Total general</b>	<b>35</b>

Tabla 18. Perfil general de un informático educativo

Y según consideran los especialistas entrevistados deben ser formados con los siguientes conocimientos, habilidades y actitudes.

Actitudes y Valores	Conocimientos	Habilidades
Amor	Csas.naturales	Búsqueda de información
Audacia	Educación	Manejo de información
Búsqueda	Enseñanza	Construcción de modelos
Creatividad	Informática	Abstracción de la realidad

Tabla 19. Conocimiento, habilidades y actitudes básicas en un Informático Educativo

Actitudes y Valores	Conocimientos	Habilidades
Empatía	Psicología	Comunicación
Superar frustraciones	Sociales	Habilidades Tecnológicas
Originalidad	Tecnológicos	Habilidades para Educar
Paciencia		Habilidades para la enseñanza
Asumir retos		Manejar el lenguaje informático
		Manejar el lenguaje matemático
		Creación de espacios de libertad
		Manejar el pensamiento lógico formal
		Habilidades de pensamiento
		Desarrollo de proyectos
		Habilidades sociales

Tabla 19. Conocimiento, habilidades y actitudes básicas en un Informático Educativo (continuación)

### RESULTADOS DEL EJE DE ANÁLISIS 3. LÍNEAS CURRICULARES EN LA FORMACIÓN DE UN INFORMÁTICO EDUCATIVO

Se analizaron un total de 139 asignaturas correspondientes a los 11 programas de estudio revisados (Ver anexo 4) encontrando las siguientes líneas curriculares:

Línea Curricular	Total	%
Informática Educativa	48	32
Tecnologías de Información y Comunicación	34	22
Metodología de la Investigación	21	14
Pedagogía	20	13
Informática	10	7
Administración	6	4
Otras	5	3
Comunicación	4	3
Lenguas	3	2
Ciencias Básicas	1	1
Total general	152	100

Tabla 20. Líneas curriculares encontradas



### LÍNEAS CURRICULARES

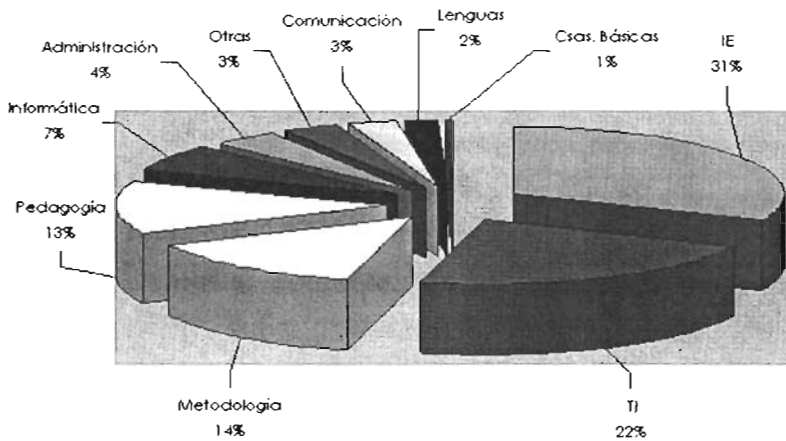


Figura 31. Líneas curriculares en porcentaje

En general las líneas curriculares se refieren al campo disciplinar al que corresponden las distintas asignaturas por su naturaleza. Por lo que resultó sencillo identificar las asignaturas que pertenecen a áreas como la Pedagogía, Administración, Metodología de la Investigación y la propia Informática, incluso a las que se refieren directamente con las TIC.

Pero justamente fue necesario definir una línea curricular propia de la IE en donde quedan señaladas asignaturas que evidencian la interdisciplinariedad entre la Informática y la Pedagogía como las siguientes:

Materias
Tecnología Educativa
Diseño Curricular en la Informática Educativa
Aplicaciones de la Informática a la Educación I
Evaluación de Hardware y Software Educativo
Aplicaciones de la Informática a la Educación II
II Pedagogía y computación
Uso Educativo de Medios
Entornos Virtuales de Aprendizaje

Tabla 21. Asignaturas relativas a la línea curricular de Informática Educativa

Materias

Ambientes de Aprendizaje  
Estrategias de aprendizaje en los ambientes de aprendizaje  
Impacto socioeducativo de las TIC  
Gestión de Proyectos Educativos  
Informática Educativa  
Construcción de Software Educativo Básico  
Teorías del Aprendizaje con Aplicación en la Informática  
Educación Virtual: una visión del presente que parece del futuro  
Diseño e Implementación de Soluciones Educativas para Internet  
Aprendiendo en el Salón de la Red Mundial Internet.  
Redes Telemáticas en la Educación:  
Sistemas Educativos para la Aldea Global  
Pedagogía de la tecnología i  
Pedagogía de la tecnología ii  
Procesos de diseño y producción de prototipos  
Currículo para tecnología  
Aprendizaje y Ordenador  
Aplicaciones Educativas de un Paquete de Programas Integrados  
El Ordenador como Recurso Didáctico  
Educación a Distancia a través de los Medios Telemáticos  
Evaluación de los Aprendizajes en la Informática Educativa  
Gerencia de Proyectos en Informática Educativa  
Educación Virtual  
Sistemas de Información para la Educación  
Sociología de los Sistemas de Información para la Educación  
Administración de Cursos Virtuales en la Educación  
Realidad Virtual Aplicada a la Educación  
Pedagogía Profesional I con los Sistemas de Información para la Educación  
Pedagogía Profesional II con los Sistemas de Información para la Educación  
Evaluación Pedagógica con los Sistemas de Información para la Educación  
Pedagogía para la Educación a Distancia con los Sistemas de Información para la Educación  
Multimedia Educativa  
Ingeniería de Bases de Datos para Sistemas Educativos  
Sistemas de la Información para la Educación  
Sociología de los Sistemas de Información para la Educación

Tabla 21. Asignaturas relativas a la línea curricular de Informática Educativa (continuación)

## RUMBO A LA FUNDAMENTACIÓN DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA

*"...Reconocemos a la Informática Educativa como una disciplina por derecho propio. Sin embargo, hasta el momento no conocemos ningún esfuerzo consistente que permita su fundamentación, conceptualización y consolidación..."*<sup>212</sup>

*Marina Vicario y Fernando Galindo Soria, 1996.*

Recapitulando hasta este punto podemos decir que, en poco más de 20 años y para algunos más de 40, la Informática Educativa ha logrado colocarse en los escenarios educativos de todo el mundo como un fenómeno cuyas manifestaciones las más de las veces tecnológicas, nos impiden percibir su dimensión epistémica, pero sobretodo sus posibilidades como disciplina.

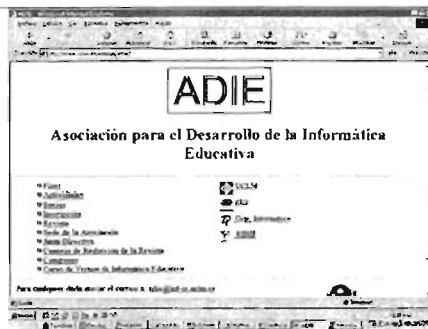
Hasta ahora, hemos sido testigos de cómo, en torno al tema y el nombre de *Informática Educativa* han aparecido no sólo programas académicos, sino áreas departamentales, organismos, comunidades, congresos, portales y proyectos como los siguientes:

---

<sup>212</sup> Vicario, Marina y Fernando Galindo Soria. *Conferencia Magistral: Rumbo a la Fundamentación de la Informática Educativa*. en el *XII Simposio Internacional de Computación en la Educación*. Ciudad de México. Memorias del Congreso. SOMECE-ILCE, México. 1996. p.269.



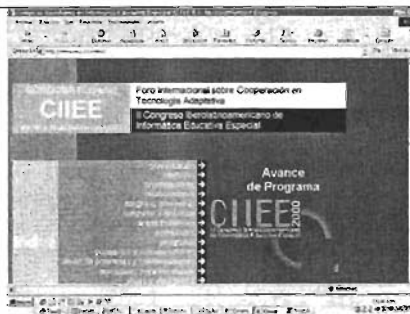
Centro de Informática Educativa de la Pontificia Universidad Católica de Chile<sup>213</sup>



Asociación para el Desarrollo de la Informática Educativa<sup>214</sup>



Instituto de Informática Educativa de la Universidad de la Frontera<sup>215</sup>



II Congreso Iberoamericano de Informática Educativa Especial<sup>216</sup>

Figura 32. Algunas manifestaciones de la Informática Educativa

Pero, ante la pregunta concreta de ¿Qué es la Informática Educativa?, contamos con evidencia empírica de respuestas que dan como resultado un mosaico de posibilidades bastante *acotadas respecto a una visión tecnológica* y la persistencia de un gran vacío y confusión epistémicos en torno a este tópico, incluso entre los que se identifican como los más *especializados* en él.

<sup>213</sup> <http://pucmedia.ing.puc.cl/> (junio 2005).

<sup>214</sup> <http://www.uclm.es/educa/adie/> (marzo 2001).

<sup>215</sup> <http://www.iie.ufro.cl/> (junio 2005).

<sup>216</sup> <http://www.uco.es/ciiee/> (marzo 2001).

En resumen, en el ámbito educativo cercano al fenómeno analizado, cuando se habla de *Informática Educativa* se hace alusión generalmente al uso de tecnologías de información y comunicación en educación; particularmente computadoras, software, medios y recursos multimedia incorporados en el proceso de enseñanza-aprendizaje; en nuestros días asociados también con educación virtual y a distancia a través del Internet.

Otras evidencias significativas por su contexto en torno a una concepción esencialmente centrada en la tecnología son las siguientes:

*"La Informática Educativa es la rama de la pedagogía que se ocupa de las aplicaciones educativas de las herramientas informáticas"*<sup>217</sup>.

*"Ciencia que estudia el uso, efecto y consecuencias de las tecnologías de la información"*<sup>218</sup>.

En el mejor de los casos, por *Informática Educativa* algunos conciben la aplicación de la Informática para apoyo a los procesos de aprendizaje desde un punto de vista cognitivo como en las siguientes definiciones que podemos encontrar en la Red:

*"...la informática educativa significa:  
Utilitarios como herramientas de trabajo.*

---

<sup>217</sup> Resumen del primer encuentro virtual: Informática Educativa. Debatiendo los alcances de la disciplina (Nueva Alejandria 28-4/01) Documento completo en <http://www.nalejandria.com.ar/envivo/deb-101-01.htm> (junio 2005).

<sup>218</sup> Concepto del Seminario para obtención de grado Académico de licenciados en Informática de las Universidades de la Zona Sur de Chile Documento completo en [http://www.conce.plaza.cl/nueva\\_pagina/enlaces/index.html](http://www.conce.plaza.cl/nueva_pagina/enlaces/index.html) (junio 2005).

*Resolución de problemas para la creación de nuevas estructuras cognitivas de los educandos.*

*Potenciación de las estructuras cognitivas de los educandos*"<sup>219</sup>.

*Federico Martín Maglio, 20 de marzo de 1999.*

Mención especial merece el concepto que nos compartió la Dra. Yolanda Campos de la SOMECE, que se aproxima sobremanera al sentido de esta investigación cuando nos dice que la Informática Educativa es un:

*Campo del conocimiento multidisciplinario, transdisciplinario, interdisciplinario en el cual se conjugan los elementos de la pedagogía, la ramas y conocimientos de la pedagogía, con los de la informática. Siendo la informática una "ciencia" cuyo campo de aplicación el manejo de la información y la construcción de modelos de información, hace algo muy rico porque gran parte de la educación es información. No transmisión de información, sino como la información que puede ayudarnos a generar modelos que nos permiten hacer cambios a una realidad.*

Pero más allá de esta concepción, la gran mayoría le da un sentido computacional y tecnológico que nos remonta a principios del siglo XX con la educación programada de Skinner cuando sistematizó el uso de un invento del maestro de psicología S.L. Pressey, quién por primera vez usó una

---

<sup>219</sup> Martín Maglio, Federico. *Concepto de Informática Educativa*. Argentina, 1999. en <http://members.nbci.com/mamaglio/Informatica/infoeduc.htm> (mayo 2003).

máquina como apoyo al aprendizaje<sup>220</sup>. Siguiendo en esta línea con el auge de las computadoras personales PC's en el mundo, que facilitó el uso y la producción del llamado software educativo<sup>221</sup>. Así, hasta llegar a nuestros días con la presencia de Internet y el uso extensivo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la Educación<sup>222</sup> Virtual y a Distancia.

Por ello, es urgente revisar tales respuestas desde el enfoque estrictamente informático y epistemológico que ha sido analizado en este documento<sup>223</sup>, ya que desde ahí la perspectiva es completamente distinta.

Con la mirada informática y de interdisciplinariedad isomórfica las posibilidades, condiciones y alcances de dicha área se extienden más allá del simple uso e impacto de la incorporación de las tecnologías de información y comunicación en la educación. Se extienden hasta los límites de una disciplina emergente, con características y cuerpo propios, que no puede ser reclamada como rama de la Informática, ni tampoco de la Pedagogía o cualquier otra área afín a la primera o de la(s) Ciencia(s) de la Educación. Mucho menos ser confundida con la Tecnología Educativa, el Cómputo Educativo, la Educación Virtual o alguna otra de las herramientas,

---

<sup>220</sup> Como fue señalado en el capítulo I, esta era una máquina autocorrectora, la "Pressey Drum Tutor", que podía medir a través de diferentes pruebas basadas en el principio de preguntas de opción múltiple, la cultura e inteligencia de un alumno. Pressey descubrió un aumento en la eficiencia del aprendizaje con el apoyo de su máquina, pero es Skinner quien consolida el hallazgo ante la comunidad científica con su llamada "máquina de enseñar" en donde combinó el principio de la máquina de Pressey con las técnicas de Watson para la exploración de la psicología humana, en lo que ahora conocemos como psicología del conductismo, representada por la expresión estímulo - respuesta - refuerzo. La máquina de Skinner, a diferencia de la de Pressey sugería la respuesta en la pregunta y no utilizaba opciones. Entre los logros más conocidos de la llamada enseñanza programada están el sistema PLATO y el sistema SÓCRATES. Consultar la Informática en *Enciclopedia Práctica de Pedagogía. Volumen II, "La Escuela"* Editorial Planeta, Barcelona, España, 1988, p.153.

<sup>221</sup> Programas de computadoras orientados al apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje y que definitivamente en un inicio se basó en la enseñanza programada.

<sup>222</sup> Ver también Murray - Lasso, Marco Antonio. *Nuevas Tecnologías en la Enseñanza Aprendizaje*. En la Hemeroteca Virtual ANUIES [http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/academia/10/sec\\_4.htm](http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/academia/10/sec_4.htm), (junio del 2005).

<sup>223</sup> Entendiendo a la Informática como el área cuyo objeto de estudio es la información, y mirando la realidad a partir de dicho componente junto con la materia y la energía, dentro de un contexto socio - histórico como lo es la Era Informática caracterizado por dicho componente además de las tecnologías y el modelo de red como fue señalado en los capítulos 2 y 3.

teorías, métodos, técnicas y tecnologías en que se apoya. Ya que hacerlo sería reducirla al nivel de sus componentes epistemológicos.

Pero, ¿es posible hablar de la informática educativa como una disciplina científica con identidad propia?. Si es así ¿Cómo?, ¿Porqué? y ¿ Para qué? .

Consideramos que el contexto socio-histórico en que se da el fenómeno y las posibilidades de la filosofía de la ciencia moderna que nos señalan Kuhn, Feyerabend y el propio Galindo Soria; nos brindan elementos suficientes para formular una primera aproximación en esa dirección a través de una propuesta de matriz filosófica básica que será detallada en el siguiente capítulo.



## **CAPÍTULO 4. LA INFORMÁTICA EDUCATIVA, SU CONSTRUCCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN.**

Por fin, hemos llegado al clímax de este trabajo de investigación en donde se buscará proponer una matriz filosófica<sup>224</sup> desde donde pueda articularse una disciplina que nos permita librar la batalla de las revoluciones informática, genómica y cognitiva en el terreno educativo.

La semilla que pueda germinar en cualquier educador que habite la Era de la Información y el Conocimiento y le posibilite intervenir en la construcción y transformación social e individual de la nueva civilización, al adquirir el carácter de un informático educativo.

A partir de ahí, el esfuerzo de este trabajo de investigación y en particular de este capítulo se conjugó en la construcción de un marco de presupuestos unificados en un paradigma que consideramos, le permitiría a la Informática Educativa pasar de la etapa preparadigmática en la que se encuentra, hacia una ciencia normal desde la postura Kuhniana, si logramos que la comunidad científica impulse dicha postura.

Para ello, en los capítulos anteriores, ha sido necesario poner en evidencia las creencias que la reducen a su mera dimensión tecnológica, así como el origen de su ambigüedad disciplinar, pero también se han mostrado su valor y posibilidades de cara al tercer milenio; para desquebrajar tales supuestos e iniciar ahora una resignificación traducida en una propuesta epistemológica.

---

<sup>224</sup> En el sentido simbólico de presentar a la matriz como la fuente de donde nace un sistema filosófico y a partir de la cual se articula dicho sistema.

## APROXIMACIONES INICIALES A UNA MATRIZ FILOSÓFICA DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA

Como bien lo afirman Colom y Mélich, las nuevas filosofías de la educación se bifurcan en dos grandes líneas de pensamiento, con lo que se da continuidad a las tradiciones galileana y aristotélica en el tiempo de la posmodernidad. En este sentido, hemos sido testigos de cómo la Informática Educativa se encuentra colocada principalmente en la posición tecnologista<sup>225</sup>.

Por otro lado hemos señalado que, desde la postura Kuhniana, la *Informática Educativa* como disciplina científica en desarrollo, exigirá la existencia de un marco de presupuestos unificados en un paradigma que le permita pasar de la etapa preparadigmática, en la que pretenderemos colocarla, hacia una ciencia normal.

Creemos, que es el mejor momento de intentar tal empresa ya que la Sociedad del Conocimiento, nos demanda nuevos cuerpos y quehaceres científicos que sirvan de sustento y se conviertan en catalizadores civilizatorios. Sobre todo en lo que respecta a la Informática y la Educación. Ya que, desde el paradigma educativo, la Educación es la base de toda sociedad. Mientras que desde el punto de vista informático, la Informática es la base de la nueva sociedad.

Tal es la perspectiva de la *Informática Educativa*, que se perfila como el área que requiere la Era de la Información y el Conocimiento, para dar orden y

---

<sup>225</sup> Más propiamente dicha técnico-social-simbólica. Pero, aún desde esta posición, habría que clarificarla desde la perspectiva que nos dan Toffler o Luhmann.

sustento a los desafíos de la Educación y la Informática como mancuerna y pilares de la nueva civilización.

Ya en ese sentido, se consideró que cualquier ejercicio de resignificación científica en la Era Informática, o mejor dicho de rescate epistemológico, deberá abarcar las dos posiciones filosóficas al configurar las posibilidades de ésta como área. Es decir, conviene que la *Informática Educativa* integre enfoques informáticos pero principalmente enfoques pedagógicos.

Así, a la luz de la libertad que nos brinda la epistemología anarquista de Feyerabend y con base a esta investigación, se proponen algunos presupuestos que bien pueden caracterizar los elementos básicos de este campo del saber, a partir de una matriz filosófica básica, expresada en forma de paradigmas informáticos y educativos; a fin de orientarla hacia una ciencia madura. Siempre articulados, dentro del contexto de los desafíos de la Educación y la Informática en Tercera y Cuarta Olas, pero sin olvidar la integración de la primera y segunda en el modelo.

Dicha matriz busca hacer las veces de:

*Teoría*, como una forma de ver e interpretar el mundo.

*Metodología*, pues es una forma de intervenir.

*Epistemología*, ya que propone una manera de construir la realidad.

De este modo, se propone el siguiente cuerpo disciplinar para la Informática Educativa.

## INFORMÁTICA EDUCATIVA CONCEPTUALIZACIÓN

A manera de concepto diremos que:

*INFORMÁTICA EDUCATIVA es la Disciplina que emerge de la interrelación que se da entre la Informática y la Pedagogía para atender a tres problemas básicos:*

*Aplicación de la Informática a la Educación.*

*Aplicación de la Educación a la Informática.*

*Integración, fundamentación y consolidación de la propia Informática Educativa como disciplina.*

### Objeto de Estudio

De lo anterior se puede identificar un objeto de estudio en dos sentidos:

*Los fenómenos, hechos o actos educativos vistos con un enfoque informático, así como*

*Los fenómenos, hechos o actos informáticos con carácter educativo.*

Con lo que se hace posible ir de un hecho social a un ámbito técnico-simbólico, o bien de lo simbólico-técnico a lo humano.

## Espacio de Problema

Constituye el espacio que se crea en la interrelación del binomio Informática y Educación en unión con el espacio que emergente de dicha interrelación.

Por ejemplo, el problema del aprendizaje apoyado por TIC's es un problema que originalmente pertenece a la Educación pero se asocia con la Informática. De igual manera el problema del aprendizaje en los sistemas de información inteligentes es un problema originado en el campo Informático pero que demanda la intervención del campo educativo. Por otro lado, el aprendizaje virtual es en esencia un problema que emerge directamente del campo de la Informática Educativa. De manera que los tres son problemas imputables a la Informática Educativa desde el modelo que aquí se propone. (Ver figura 32)

<b>Informática</b>	<b>Informática Educativa</b>	<b>Educación</b>
TIC	Aprendizaje con TIC	Aprendizaje

Figura 33. Ejemplo de un microespacio de problema de la IE

En este ejemplo podemos ver como la construcción que se logra (aprendizaje con TIC) con esta propuesta, sería ya de naturaleza técnico-social-simbólica; pues emana de la visión eminentemente social que le provee la educación pero utiliza una visión informática que no sólo es técnica sino esencialmente simbólica.

## Paradigmas básicos de la Informática Educativa

Apoiados en el modelo Kuhniano, además de clarificar el objeto de estudio y espacio de problema que constituyen el patrón básico de la estructura científica, es indispensable establecer los supuestos básicos de la Disciplina, para dar el verdadero paso a la ciencia unificada. Es decir, es necesario clarificar el *paradigma de la Informática Educativa*.

El paradigma en cuestión da la dirección del campo de investigación y en la mayoría de los casos es un *meta-paradigma*, ya que se compone de varios supuestos.

Para la Informática Educativa que perfilamos los principales paradigmas bien podrían resumirse como sigue:

### 1. Paradigma universal

*"Para la Informática Educativa primero están el ser humano, la humanidad y el universo".*

Este paradigma recoge las principales filosofías educativas de nuestros días pero también de nuestras más antiguas civilizaciones<sup>226</sup>. En él, el elemento prioritario es el hombre quien a través de la educación adquiere y desarrolla su propio devenir a partir del manejo de la información como lo muestran los siguientes paradigmas.

---

<sup>226</sup> De acuerdo con el apartado A del capítulo 2.

## 2. Paradigma Informático.

*"Todo fenómeno, acto o hecho educativo puede ser abstraído y explicado en términos de materia, energía e información-conocimiento".*

Este paradigma está sustentado en los paradigmas básicos de la propia Informática<sup>227</sup> y nos permite presentar a la *información* como un elemento esencial que la humanidad simboliza, crea, estructura, organiza, adquiere y reproduce a través de la educación para *dar forma*, también, al *ser humano*.

## 3. Paradigma Educativo.

*"La Informática Educativa privilegia los fines educativos como sus ejes rectores y medios para consolidar el cambio y la transformación".*

De acuerdo con este paradigma, la Informática Educativa no se centra en la tecnología, sino en la filosofía de la educación.

## 4. Paradigma Pragmático.

*"La Informática Educativa fundamenta y orienta el quehacer educativo de la era informática con el fin de asegurar el devenir de la humanidad".*

Este paradigma le da sentido a la praxis educativa del tercer milenio.

---

<sup>227</sup> Ver paradigmas informáticos pag. 120-121.

## TEORÍAS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA

Siguiendo con los componentes estructurales generales señalados por Kuhn, después de establecer el objeto de estudio y el tipo de problemas que atiende la Disciplina, debemos esclarecer cómo serán resueltos. Las teorías, técnicas y herramientas que conforman a las ciencias, son las principales vías de solución a las problemáticas que éstas atienden.

En ese sentido debemos recordar que la demanda está en llevar a cabo primeramente una correspondencia epistemológica completa entre los dos ámbitos. Esto es, identificar en todos los niveles epistemológicos señalados por Galindo Soria, tanto de la Informática como de la Educación, su correspondencia en torno al espacio de problema. Así como rescatar los elementos de emergencia disciplinar con que ya se cuenta y que irán surgiendo como se ve en la figura 34.

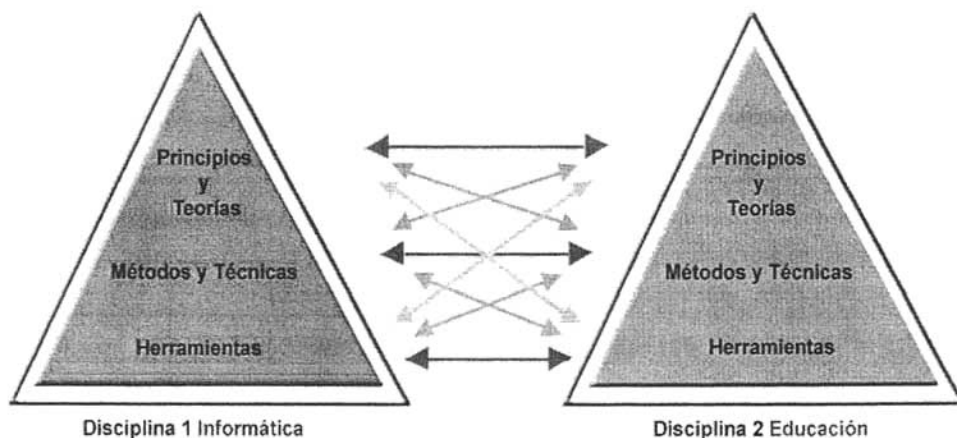


Figura 34. Interdisciplinariedad en la IE

Finalmente, resulta indispensable hacer notar algo más en esta unión epistemológica, y es que si bien la Informática Educativa puede ser



concebida como una disciplina producto de una interdisciplinariedad isomórfica, es definitivamente un campo en construcción por dos razones más:

1. Las disciplinas que le dieron origen también están incompletas y presentan ambigüedades.
2. La mayor parte de sus componentes pertenecen principalmente al espacio funcional de la misma disciplina (nivel de las herramientas).

Entonces, elaborando en torno al objeto disciplinar junto con los paradigmas básicos y los problemas del campo, el entramado de teorías, técnicas y herramientas del mismo, será posible darle cuerpo a esa Disciplina llamada Informática Educativa en sus diferentes dimensiones como lo muestra la figura 35.

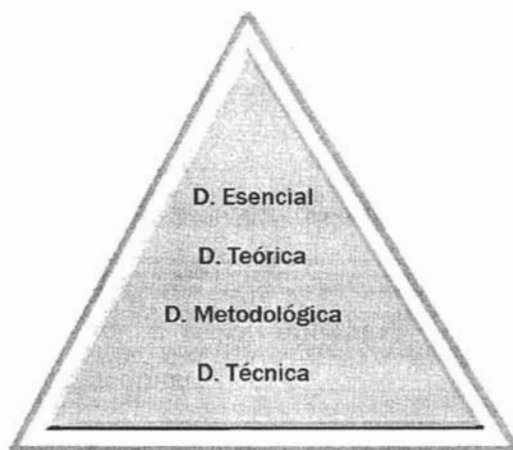


Figura 35. Dimensiones de la IE

De este modo, las teorías, técnicas y herramientas se estructuran a partir de diversas operaciones, la mayoría de ellas partiendo de la práctica. En particular podemos analizar, a modo de ejemplos, a aquellas operaciones en

las que intervienen elementos epistemológicos, que pertenecen a la misma dimensión como se observa a continuación:

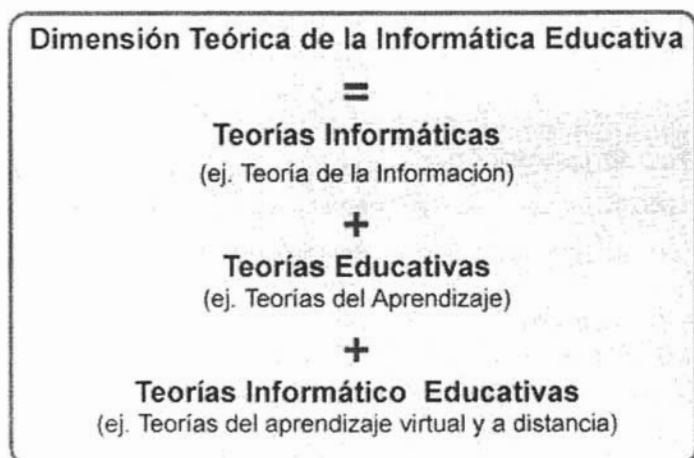


Figura 36. Dimensión Teórica de la Informática Educativa construida desde las dimensiones teóricas de la Informática y la Pedagogía



Figura 37. Dimensión Técnico – Methodológica de la Informática Educativa construida desde las dimensiones técnico - metodológicas de la Informática y la Pedagogía



Figura 38. Dimensión Tecnológica de la Informática Educativa construida desde las dimensiones tecnológicas de la Informática y la Pedagogía

Es importante recordar que el objetivo de este esfuerzo investigativo se orienta exclusivamente en sentar las bases para el desarrollo de la disciplina desde una perspectiva transformadora, a partir de su fundamentación teórica. Por ello, de acuerdo con nuestros límites de indagación, resulta suficiente, por el momento, con esclarecer los principios del área en su nivel más esencial y entender la mecánica de construcción y de apropiación de los niveles más funcionales de la misma ejemplificando algunos de sus componentes como acabamos de hacer.

Por lo anterior, en el quehacer de su construcción queda abierta la enorme tarea de recuperar los principales elementos con que cuenta hasta el momento la disciplina, para tipificarlos en los distintos niveles epistémicos.

Pero también será importante atender la tercer problemática que se plantea en su espacio de problema y que debe entenderse como la urgente necesidad de hacer investigación entorno a la propia Informática Educativa. Ya que con estas acciones contribuiremos a dar orden, sentido, consistencia

y consolidación a tres Disciplinas y no sólo a la que plantea nuestro objeto de investigación.

## **ÁREAS AFINES**

Señala la propia epistemología que una forma de conocer los objetos de la realidad no sólo es describiendo lo que son, sino lo que no son. Este es un paso hacia el conocimiento comprensivo, cómo lo es también descubrir las relaciones que existen con otros objetos afines, pero sobretodo develar los fines que subyacen en el quehacer epistémico y en la praxis de la ciencia.

Este trabajo ha intentado atravesar discursos, esclareciendo posturas. De ahí que debamos hablar también del *Cómputo Educativo* y de la *Tecnología Educativa*. Categorías con las que se confunde a la *Informática Educativa*, según pudimos observar en la recolección de datos, y que se traducen, con toda certeza, en el origen mismo de sus extravíos y vacíos epistémicos hasta el momento. Atentando, además, contra cualquier esfuerzo de estructuración de dicho campo desde los alcances y aproximaciones aquí planteados.

### **Tecnología Educativa (TE)**

La tecnología Educativa es quizás el tema más relacionado, inconscientemente, con la *Informática Educativa* en nuestros días, ya que se le utiliza insistentemente para referirse al uso de tecnología en educación.

Como sucede con la Informática, la Computación, la Cibernética y la Inteligencia Artificial, para muchos autores la *Tecnología Educativa*, al igual que el *Cómputo Educativo* y la Propia *Informática Educativa*, tiene sus

orígenes en los desarrollos previos y emanados de la Segunda Guerra Mundial. En particular estos tres retoman elementos de la Teoría de Sistemas y en el contexto estrictamente Educativo de la Psicología del Aprendizaje y de la Comunicación Educativa.



Figura 39. Marcos teóricos de la Tecnología Educativa <sup>228</sup>

No obstante, Para Chadwick (1993)" el concepto de *Tecnología Educativa* comenzó a usarse en los años sesenta"<sup>229</sup>, derivado de un número creciente de influencias. Citando a Lumsdaine (1964) agrupa las primeras influencias en tres líneas:

"a) La existencia de un interés por las diferencias individuales del aprendizaje en la década de los años 50, citando la investigación educativa militar, en el desarrollo de aparatos para la autoenseñanza (Pressey, 1950; Briggs, 1960), los programas ramificados de Crowder (1959), aplicaciones de la computadora a la enseñanza, etc.

<sup>228</sup> Tomado de [http://www.doe.d5.ub.es/te/any88/bartolome\\_tit/#capitol1](http://www.doe.d5.ub.es/te/any88/bartolome_tit/#capitol1) (noviembre 2001).

<sup>229</sup> Bartolomé Pina, Antonio. *Concepción de la Tecnología Educativa a Finales de los Ochenta*. Universidad de Barcelona en [http://www.doe.d5.ub.es/te/any88/bartolome\\_tit](http://www.doe.d5.ub.es/te/any88/bartolome_tit) (agosto 2001).

b) *La ciencia conductual y teoría del aprendizaje, dando como referencia anterior la teoría de contigüidad de Guthrie (1935) y como destacado exponente a Skinner.*

c) *La tecnología representada por los modernos equipos de cine, televisión y videotape. Recordemos que es al final de la década de los 50 que Ampex produce el primer sistema de registro magnético de la señal de vídeo"<sup>230</sup>.*

De este modo la *Tecnología Educativa* nace ligada al uso educativo de los modernos medios audiovisuales, y así es recogido en la definición de la UNESCO en 1984 y mas tarde el mismo organismo le da un sentido más amplio entendida la *Tecnología Educativa* como "*un modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje*"<sup>231</sup>.

Así, ha pasado de las "estrategias para la preparación de un curso o currículo propias de las teorías de la instrucción, al uso de medios preferentemente tecnológicos para potenciar la transmisión de información y la instrucción," nos dice Quintana<sup>232</sup>. Es decir, poco a poco ha ido de una concepción instruccionalista, programática y asociacionista centrada en la enseñanza; dando paso a otra más formativa, abierta, creativa, y constructiva centrada en el aprendizaje como coinciden Colom y el mismo Quintana<sup>233</sup>, aunque ciertamente no todos lo entienden y lo aplican así.

*Y es en este marco más amplio donde se puede ubicar el concepto de tecnología dulce, entendida como el conjunto de*

---

<sup>230</sup> Idem.

<sup>231</sup> Idem.

<sup>232</sup> Quintana, Jordi. *La Dulce Tecnología*. Universidad de Barcelona.

En [http://www.doc.d5.ub.es/te/any95/quintana\\_novatica/](http://www.doc.d5.ub.es/te/any95/quintana_novatica/) (agosto del 2001).

<sup>233</sup> Idem.

*recursos personales, psicológicos y pedagógicos que un profesor o profesora utiliza o puede utilizar en su relación con el alumnado para establecer una buena comunicación y ayudarle en su aprendizaje y crecimiento personal*<sup>234</sup>.

Siguiendo con Bartolomé Pina, "la evolución supone pasar de una fundamentación psicológica conductista hacia una perspectiva cognitiva, de un preguntarse por el modo de uso a un preguntarse por las causas de los procesos, de una atención a los grandes grupos a un fijarse en las diferencias individuales"<sup>235</sup>. Dando lugar a tres dimensiones que se pueden encontrar en el momento presente en torno al sentido y caracterización de la *Tecnología Educativa* de acuerdo con el mismo autor.

La primera supone la equivalencia casi total de *Tecnología Educativa* con la *Didáctica*. Se trata de sustituir la *Didáctica* por la *Tecnología Educativa*, e incluye la determinación de objetivos, el diseño de procesos y la evaluación.

La segunda supone una diferenciación entre ambas en función de su objeto formal, y no así del material. Entendiendo:

- a) Que la TE presenta un enfoque operativo y sistemático dirigido a la instrumentación del currículum, al diseño, desarrollo y control de la enseñanza y el aprendizaje.
- b) Que, este enfoque ha de observarse como vinculado y orientado por el marco teórico y conceptual de la *Didáctica* (cuerpo teórico de conocimientos descriptivos, explicativos y predictivos).

---

<sup>234</sup> Idem.

<sup>235</sup> Idem nota 232.

La tercera dimensión identifica Tecnología y Pedagogía, en donde incluso Colom (1986) considera toda la Pedagogía como Tecnología Educativa, lo que sería, como señala Bartolomé Pina, "*una visión tecnológica de la Teoría de la Educación*".

Una cuarta línea, coincide Pina con Rodríguez Diéguez sería, "partiendo de la definición de Fernández Huerta ya citada: *Sistema controlado para la transmisión eficiente de mensajes didácticos*"<sup>236</sup>. De aquí se insistiría en optimizar los procesos comunicativos que implica el acto didáctico. "Esta línea refleja en el fondo la creciente importancia que en nuestra sociedad están tomando los sistemas de comunicación y la mejor comprensión que de estos procesos dispone el hombre"<sup>237</sup>, nos dice Pina.

Haciendo un esfuerzo de síntesis en torno a la TE, podemos identificar, que si bien los aspectos didácticos y curriculares, así como los relativos al uso de medios forman parte del *Corpus Informático Educativo*, éstos pertenecen a sus dimensiones más técnico-metodológica y tecnológica. Desde esta perspectiva, la *Tecnología Educativa* forma el núcleo de dicha dimensión pero no es el todo. Es decir, la *Tecnología Educativa* es un aspecto de la Informática Educativa, tanto como lo es de la Pedagogía, pero no se encuentra en el nivel de una Ciencia Normal, sino sólo en el ámbito de aplicación y solución de problemas educativos a partir del conjunto de métodos, técnicas y tecnologías, tanto didácticas como informáticas que la conforman.

---

<sup>236</sup> Idem.

<sup>237</sup> Idem.



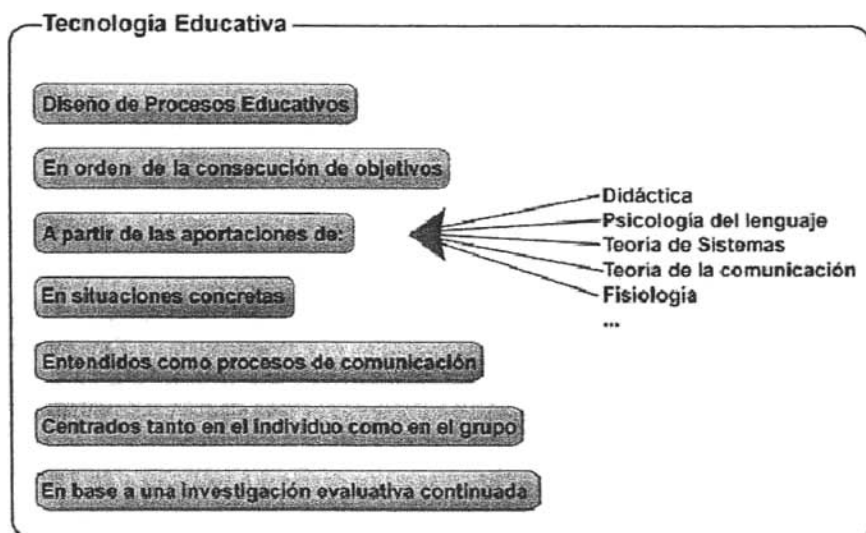


Figura 40. Tecnología Educativa según Bartolomé Pina<sup>238</sup>

## Cómputo Educativo (CE)

Por su parte el *Cómputo Educativo (CE)*, corresponde a un alcance epistémico aún más estrecho que la TE en relación con la IE, ya que podemos situarlo, como un caso particular de TE. Esto es, el CE podría entenderse, desde cierta perspectiva, como TE centrada en la máquina de información (computadora); o lo que es lo mismo, computación aplicada e incorporada a la educación.

*El cómputo educativo se ubica dentro de la tecnología educativa y de la educación programada. Su base se encuentra en las diferentes fases del proceso enseñanza-aprendizaje, dentro de la investigación de la comunicación y de la investigación del aprendizaje. La computación tiene su*

<sup>238</sup> [http://www.doc.d5.ub.es/te/any88/bartolome\\_tit/#capitol6](http://www.doc.d5.ub.es/te/any88/bartolome_tit/#capitol6) (noviembre 2001).

base en la computadora y ésta, como herramienta procesadora de información, se basa en algoritmos o secuencias de instrucciones y, por tanto, es programable. Tal herramienta está basada en la ciencia, que es una interpretación de la realidad y la interpretación de la realidad se puede modelar (esto es, representar por modelos). En la educación estas representaciones son estudiadas y usadas por los educadores y comunicadores. El cómputo educativo es algo más que la relación de dos disciplinas para realizar aplicaciones concretas, es la integración de éstas. Los desarrollos hacen cada vez más amplio el dominio de lo que se puede hacer y usar.<sup>239</sup> (Corrales Díaz, 1995).

Cabe resaltar que, al igual que en la historia de la TE, en el *Cómputo Educativo*, la conceptualización y en este caso los usos del mismo, han ido evolucionando con el propio cómputo de modo que, mientras unos autores se centran en el papel que desempeña la computadora hay quienes explicitan los paradigmas asociados a su utilización o quienes optan por establecer relación entre las diferentes teorías del aprendizaje y el cómputo educativo. Como se muestra en la siguiente cronología referida desde los 80's<sup>240</sup>.

La *máquina de enseñar* perfilada por Skinner, en 1958, es para muchos el primer antecedente del cómputo educativo. Los supuestos que planteó cuatro años antes sobre la enseñanza y el aprendizaje en su artículo *La*

---

<sup>239</sup> Corrales Díaz Carlos. *El Cómputo Educativo*. 1995. En [http://iteso.mx/~carlosc/pagina/inv\\_comunicacion/compuedu2.htm](http://iteso.mx/~carlosc/pagina/inv_comunicacion/compuedu2.htm) (junio 2005).

<sup>240</sup> Fragmentos e ideas tomados de los trabajos de Julio César Penagos en <http://www.elcid.org.ve/CIDeraula/Nueva%20carpeta/cidernota9.htm> (mayo 2003) y los materiales electrónicos del telecurso de la Secretaría de Educación Pública de México sobre uso de Multimedia en Educación en <http://www.sep.gob.mx/cete/Leccion22.htm> (mayo 2003).

*Ciencia de Aprender y el Arte de Enseñar*, quedaron plasmados en el libro *Tecnología de la Enseñanza*, editado en 1970, quedando como datos a tomar en cuenta en la evolución de la tecnología de aprender y enseñar<sup>241</sup>.

En el año 1980, Taylor establece una de las primeras clasificaciones, presentándonos la computadora como tutor, como herramienta y como alumno (tutor, tool, tutte). En una taxonomía próxima. O'Shea y Self (1985) nos hablarán de la computadora como profesor y como instrumento.

García-Ramos y Ruiz Tarragó (1985) proponen cuatro paradigmas o categorías asociadas a las distintas formas de uso de la computadora en el proceso educativo: el paradigma instructivo, el revelatorio, el conjetural y el emancipatorio.

Alfred Bork (1986) nos explica los siguientes sistemas de utilización de la computadora, aprender a programar, familiarización con la computadora (computer literacy), herramientas intelectuales, aprendizaje basado en la computadora y sistemas de gestión.

Solomon (1987) parte de cuatro autores para establecer una relación entre diferentes teorías del aprendizaje y el uso de la computadora en educación: la computadora como libro de texto con una función interactiva (Suppes: ejercitación y aprendizaje memorístico; y Davis: interacción socrática y aprendizaje como descubrimiento) y la computadora como medio de expresión (Dwyer: eclecticismo y aprendizaje heurístico; y Papert: constructivismo y aprendizaje piagetiano).

---

<sup>241</sup> Ver también nota 239.

Gros (1987) presenta una nueva clasificación, intentando recoger las propuestas anteriores, en la que la utilización de la informática se contempla como fin (aprender sobre la computadora), como medio (aprender de la computadora y aprender con la computadora) y como herramienta (para el profesor y para el alumno).

Marquéz y Sancho (1987) le atribuyen a la computadora en la escuela los usos siguientes: pizarra interactiva, máquina de programar (Logo, Basic, Simple, programas abiertos, lenguajes de autor, programas constructores), generador de entornos que faciliten determinados aprendizajes (programas de ejercitación, programas tutoriales, simulaciones, demostraciones, juegos heurísticos, programas constructores) y herramientas de uso polivalente (editor de textos, bases de datos, generadores de gráficos, hojas de cálculo, acceso a bancos de datos, telemática).

Frente a la pregunta *¿qué se puede hacer con la computadora en la escuela?*, Baldrich y Ferrés (1990) responden: programas para aprender; lenguajes de autor; programas de uso general; y programación.

Martí (1992) en una reflexión en torno a la utilización educativa de la computadora destaca como usos más comunes: programación, herramienta utilitaria (correo electrónico, telemática; procesamiento de texto; programas gráficos; hojas de cálculo; base de datos; sistemas expertos; robótica), simulación, juego (juego de aventuras, juegos de reglas, videojuegos) y aprendizaje (programas didácticos abiertos, entornos informáticos de aprendizaje).

En 1992, Repáraz y Tourón establecen una nueva propuesta taxonómica que atiende únicamente a los usos de la computadora referidos al proceso de

aprendizaje del alumno: la computadora como fin del aprendizaje curricular (alfabetización y programación) y la computadora como medio directo (ejercitación y práctica; tutorial; simulación y juego; programación y resolución de problemas; y tutorial inteligente) o indirecto del aprendizaje curricular (procesador de textos, bases de datos, hoja de cálculo, otras aplicaciones).

Jonassen (1996) plantea tres modalidades de uso de la computadora en la educación: el *aprendizaje sobre, desde y con la computadora*<sup>242</sup>.

El primero se refiere a una educación sobre las características físicas y funcionales de la computadora, el segundo se refiere al uso de la computadora como instrumento autónomo poseedor y transmisor del contenido y la tercera modalidad evidencia el uso de la computadora como un recurso didáctico para el proceso de aprendizaje.

### Aprender desde las computadoras

A este aprendizaje generalmente se le conoce como instrucción asistida por computadora o CAI (Computer Aided Instruction) y es uno de los usos predominantes de la computadora dentro de la tecnología educativa.

En la instrucción asistida por computadora se pretende que ésta ayude al estudiante en sus procesos de aprendizaje. Esta asistencia puede involucrar desde programas de ejercitación hasta aplicaciones que enseñen contenidos completos sin ayuda del profesor. En el primer caso, la

---

<sup>242</sup> Penagos, Julio César. *Educación y Computadoras*. En <http://www.el-cid.org.ve/CIDeraula/Nueva%20carpeta/cidemota9.htm> (agosto 2001).

computadora puede presentar juegos o problemas que sirvan para que el estudiante repase lo visto en clase.

En el segundo caso, la computadora es la que presenta, interactúa con el alumno, permite que el estudiante practique y evalúa su aprendizaje. El aprendizaje desde las computadoras puede involucrar el uso de tutoriales, simuladores o alguna forma de interactividad.

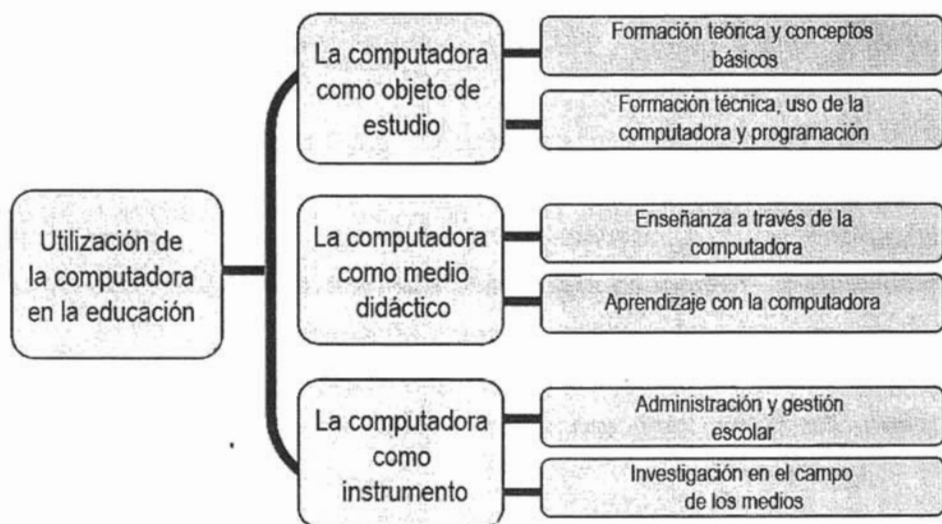


Figura 41. Usos de la computadora en la educación.<sup>243</sup>

### Aprender con las computadoras

Aprender con significa usar a la computadora como una acompañante en las tareas o actividades escolares. Cuando se aprende con las computadoras, las funciones cotidianas de éstas se incorporan a la vida académica. Por ejemplo, usar una hoja de cálculo para la clase de matemáticas, buscar en *Internet* o en bases de datos información sobre una

<sup>243</sup> <http://www.sep.gob.mx/cete/Leccion22.htm> (noviembre 2001).

tarea, enviar un correo electrónico para solicitar asesoría, o sencillamente utilizar un procesador de palabras para hacer los trabajos escolares.

### Aprender sobre las computadoras.

Tal vez la forma más evidente de aprender sobre las computadoras sea conocer acerca del hardware y software de éstas. Sin embargo, este tipo de aprendizaje se puede convertir en una oportunidad para facilitar los procesos cognitivos del alumno, bajo un enfoque constructivista. En el constructivismo se sostiene que el niño no descubre el conocimiento sino lo construye; se afirma, bajo este enfoque, que las propiedades del mundo son construidas por el niño con base en su maduración, experiencia física y experiencia social. El primer programa de computación utilizado con un sentido constructivista del aprendizaje fue Logo.

### **TE y CE como subespacios de la Informática Educativa (IE)**

A partir del análisis anterior, es prudente afirmar que, si bien el *Cómputo Educativo* es un fenómeno interdisciplinar entre el cómputo y la educación, así como la *Tecnología Educativa*, lo es entre la Teoría de Sistemas, la comunicación educativa y los aspectos psico-pedagógicos del aprendizaje, lo cierto es que no se trata de interdisciplinariedades isomórficas sino complementaria y suplementaria, respectivamente. De modo que en el marco disciplinar de la *Informática Educativa* sería posible encontrar un subespacio que ocupa la TE principalmente emanando de la dimensión metodológica hacia la tecnológica y al CE, a su vez, como un subespacio de la TE emergiendo de la dimensión tecnológica como se muestra en la figura 42. Sin embargo existen zonas del TE y CE que no son IE ya que como campos han desarrollado sus propios espacios.

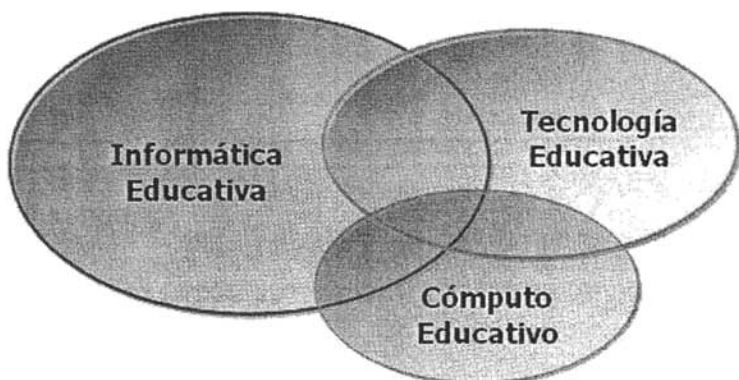


Figura 42. TE y CE como subespacios de la IE.

### **RAMIFICACIONES DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA (IE)**

Para finalizar este constructo, sólo faltaría mencionar el carácter de los ramales de la disciplina en cuestión. A este respecto baste con referir que las ramificaciones de una disciplina aparecen a partir del impacto y alcance que van tomando los elementos de cada una de sus dimensiones. Es decir, se derivan de las teorías, metodologías y herramientas que aparecen o se integran con relación a contextos de problemas específicos dentro del macro problema del campo.

Por ello, al día de hoy podemos identificar ramificaciones tales como la educación virtual y a distancia, el software educativo, el e-learning, la robótica didáctica, el aprendizaje cooperativo, las comunidades de aprendizaje, los ambientes innovadores de aprendizaje, los contenidos y recursos didácticos digitales, la educación especial apoyada con TIC, la gestión de proyectos informático educativos, la administración de conocimiento, la e-formación de formadores, la formación de informáticos educativos o la innovación académica apoyada con TIC, entre los más



representativos. Todos ellos fácilmente observables en las temáticas de los principales eventos en torno a esta disciplina y áreas afines o bien a través de la oferta educativa internacional como la que fue analizada conforme al planteamiento metodológico.

## **EL INFORMÁTICO EDUCATIVO**

*"Todo aquel que esté inmerso en el campo de la educación en la era informática es un informático educativo"*

*Marina Vicario y Fernando Galindo Soria*<sup>244</sup>.

Carece de sentido hablar de saberes organizados en un cuerpo disciplinar sin recuperar al sujeto cognoscente. Ya que el tercer componente de la realidad en su estado de más alta complejidad, nos referimos al conocimiento, tiene como origen y destino la persona. Esto es, no hay objeto sin sujeto<sup>245</sup>.

El que elabora los constructos, el que los organiza, el que los usa y el que los socializa es él. Y por si fuera poco, el que construye la civilización con las premisas que él mismo establece es él, o mejor dicho nosotros.

En otras palabras no podríamos cerrar las páginas de este texto y su contexto, sin antes dedicar las últimas líneas, quizás las más significativas, al perfilar la

---

<sup>244</sup> Vicario, Marina y Fernando Galindo Soria. *Conferencia Magistral: Informática Educativa, en el Ciclo de Conferencias Rumbo al Mundo*, Ciudad de México. ESCOM-IPN, México, enero del 2001.

<sup>245</sup> Recordemos que para la propia filosofía el conocimiento es la relación que se da entre el sujeto y objeto. Ver capítulo 2 pag. 59.

figura del informático educativo. Ya que no hay Química sin químicos, Derecho sin abogados, Medicina sin médicos o Civilización sin ciudadanos.

Para ello retomaremos algunos de los rasgos del perfil que nos arrojó el análisis de datos. Pero no sin antes enriquecerlos y alinearlos con el sentido de la propuesta filosófica.

Hablemos entonces del educador en la Era Informática, del formador de los ciudadanos de la Sociedad de la Información y Conocimiento: el *Informático Educativo*.

## DEFINICIÓN

A modo de concepto podemos decir que:

El *informático educativo* es, por definición, el educador<sup>246</sup> de la Era Informática. Y en el contexto que nos ocupa, el personaje que encarna los paradigmas de la *Informática Educativa*.

Esto es, el responsable de orientar el quehacer educativo de la era de la información y el conocimiento<sup>247</sup>, con un enfoque informático<sup>248</sup>-educativo transformador, hacia los fines de la educación<sup>249</sup>, para una sociedad que privilegie el ser humano, la humanidad y el Universo<sup>250</sup>.

<sup>246</sup> Este personaje no solo se refiere a la figura del maestro como educador, sino incluso al rol de educador en el alumno.

<sup>247</sup> Paradigma pragmático de la Informática Educativa ver pag. 215.

<sup>248</sup> Paradigma informático de la Informática Educativa ver pag. 215.

<sup>249</sup> Paradigma educativo de la Informática Educativa. Ver pag. 215.

<sup>250</sup> Paradigma universal de la Informática Educativa. Ver pag. 214.

En otras palabras, consideramos que, no importando la formación o *deformación* de un educador, si éste se desenvuelve dentro de los bordes de la Era Informática, es por derecho socio-histórico un *Informático Educativo*.

Es decir, lo es por función y entonces por definición aunque no lo sea por convicción. Al igual que en el caso de los millones de educadores que han deambulado y deambulan en las sociedades, comenzando por el padre y la madre, quienes, con..., sin... o a pesar de... los fines, métodos o recursos educativos forman a los hombres, mujeres y ciudadanos de todos los tiempos. Tengan o no conciencia de ello.

## **DESAFÍOS QUE ENFRENTA EL INFORMÁTICO EDUCATIVO**

De este modo, tengamos o no una formación que oriente nuestro quehacer hacia las mejores formas para desarrollar nuestra función social, los *informáticos educativos* atendemos las encomiendas de la Educación de nuestros días. Esto es, nos corresponde enfrentar sus desafíos y por ende los de la Sociedad del Conocimiento que esta en construcción, tal como quedo expresado en el capítulo 2:

*Frente al tercer milenio, los educadores debemos reconocernos primeramente como sujetos transicionales, y potencialmente ciudadanos constructores de una nueva civilización a la que muchos reconocen como la Era Informática o Sociedad de la Información y el Conocimiento.*

*[...]Así, los educadores de la Era Informática, estamos obligados a revisar nuestra memoria histórica y recobrar los más nobles desafíos señalados por la filosofía educativa, para repensar*

*nuestro papel y el de la Educación de nuestros días. De manera que estemos en condiciones de reexpresar sus fines y formas hacia la nueva civilización, que en este caso nos demanda poner especial atención en el conocimiento como centro del proceso civilizatorio y que ha sido siempre materia prima de nuestra praxis a través de quienes lo construyen, los alumnos.*<sup>251</sup>

## **FORMACIÓN Y PERFIL IDEAL**

Atender en forma responsable tales desafíos, demanda de los *informáticos educativos* el desarrollo de *mega-habilidades* y *meta-conocimiento*; así como *actitudes* y *valores* que no se requirieron tan fuertemente en otras olas.

Nos referimos a *megahabilidades* y *metaconocimientos*, no sólo por que se trate de componentes totalmente desconocidos o de un alcance mayor; sino sobretodo por su grado de agregación y complejidad, ya que incluyen en sí mismos un conjunto de habilidades y conocimientos para manifestarse; e incluso la conciencia de que se conocen y de cómo se llegó a adquirirlos. Tal es el caso del simple *manejo de tecnologías de información y comunicación* como habilidad, que involucra una serie de operaciones tanto en los diferentes tipos de software como de hardware.

Esta es además una doble exigencia, ya que los niños y jóvenes de las nuevas generaciones parecieran traer genéticamente estas posibilidades en forma manifiesta. Es decir, *el informático educativo* requiere desarrollarlas particularmente si se trata de un educador nacido y formado en el contexto de la Era Industrial.

---

<sup>251</sup> Ver capítulo 2.

Entre las *megahabilidades* más comunes de la llamada *generación Net*<sup>252</sup> están:

- Habilidades de manejo de información y comunicación.
- Facilidad para el manejo de las TIC.
- Aprendizaje por descubrimiento y participación.
- Capacidad de análisis, crítica y reflexión.
- Habilidades sociales a más temprana edad.

Estas *megahabilidades* de los también llamados *ciberniños*<sup>253</sup> e incluso señalados como *niños índigo*<sup>254</sup> por ciertos grupos, se encuentran perfectamente alineadas a los elementos estructurales de la era analizados en el capítulo 2<sup>255</sup>.

En otras palabras, es indispensable incorporar los factores civilizatorios: el *conocimiento*, las *TIC* y los *modelos de red*, a nuestra vida cotidiana, si de veras deseamos convertirnos en ciudadanos de una Era Informática, o más aún en el *capital* especializado de la misma, como es el caso del *informático educativo* formado como tal.

Así que, y ya en su quehacer de educador, derivado del análisis de las entrevistas a especialistas de la SOMECE, consideramos que el *informático*

---

<sup>252</sup> Tapscott, Don. *Creciendo en un entorno digital*. La generación Net. Mc. Graw Hill, Colombia, 1998. pp.79-146.

<sup>253</sup> Ya que a través del ciberespacio experimentan, aprenden y juegan más allá de su espacio inmediato.

<sup>254</sup> De acuerdo con Lee Carroll y Jan Tober, un niño índigo es aquel que manifiesta un conjunto de características físicas, emocionales, psicológicas y psíquicas nuevas e inusitadas para los adultos respecto a lo que se considera un niño normal. Y presenta un patrón de comportamiento que no suele estar documentado. Por ello es usualmente catalogado y medicado como niño hiperactivo. Se les llama índigo pues ese es el color que predomina en su aura cuando se les percibe a través del método Kirlian. De acuerdo con estos investigadores los niños índigo representan un porcentaje cada vez más elevado de los niños que nacen actualmente en todo el mundo. Lo cual está obligando a los padres y educadores a cambiar su manera de tratarlos y de criarlos a fin de ayudarlos a conseguir el equilibrio y la armonía en su vida para evitar la frustración en la que caen con mayor frecuencia que el resto de los niños. Ver Carroll, Lee y Jan Tober. *Los niños índigo*. España, Ediciones Obelisco, 2001. pp. 19-21.

<sup>255</sup> Ver capítulo 2.

educativo debe enriquecer su perfil de formación inicial en el campo de lo educativo, con saberes que le permitan ser esencialmente:

1. Creador de micromundos y ambientes de aprendizaje heurísticos (predominantemente los virtuales).
2. Constructor, animador y partícipe de comunidades que aprendan en comunidad.
3. Cazador<sup>256</sup>, arquitecto y administrador del conocimiento de sus pupilos, sus comunidades de aprendizaje y el suyo propio.
4. Cuasi omnipresente a través de las TIC.

En un perfil más ambicioso y detallado, académicamente hablando, algunas de las posibilidades del *informático educativo* de nuestros días, lo definirían como un profesional capaz de:

- Abstraer su realidad educativa en términos de materia, energía e información.
- Entender la relación entre la sociedad, la educación y la información en sus diferentes manifestaciones, en especial la cultural.
- Manejar diferentes herramientas de interpretación simbólica.
- Identificar la filosofía que lo orienta.
- Promover el pensamiento crítico, el autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo.
- Manifestar una actitud de mente abierta, crítica y de compromiso hacia la Informática, la Educación y la Informática Educativa.
- Fundamentar teórica y técnicamente el diseño y la gestión de proyectos educativos de acuerdo con el contexto de la era.

---

<sup>256</sup> Equivalente a "buscador".

- Formular tales proyectos considerando los aspectos de política educativa local, regional, nacional y mundial.
- Proponer soluciones viables a los problemas educativos con una visión organizacional, administrativa, informática y educativa.
- Administrar proyectos de tecnología aplicada a la educación desde su gestión hasta su evaluación.
- Formar y dirigir equipos de trabajo colaborativo con tecnología educativa
- Realizar diseños curriculares basados en los nuevos paradigmas informáticos y educativos apoyados con tecnología.
- Decidir cuál es la tecnología más adecuada para el logro de los objetivos de aprendizaje.
- Estructurar espacios académicos apoyados con informática.
- Crear y utilizar entornos de aprendizaje innovadores.
- Investigar y diseñar cursos de acción para la solución de problemas informático-educativos.
- Analizar las diferentes corrientes teóricas alrededor de la informática educativa que se han desarrollado hasta la fecha.
- Aplicar la informática a la solución de problemas educativos.
- Aplicar la educación a la solución de problemas informáticos.
- Elaborar y dar seguimiento a Planes de Desarrollo Educativo utilizando enfoque informático-educativo.
- Definir e interpretar los marcos normativos institucionales en términos de información y conocimiento.
- Crear y promover una cultura informático educativa.
- Desarrollar una visión compartida en las organizaciones educativas.
- Liderar negociaciones para promover acciones de transformación educativa.

- Usar tecnologías de información y comunicación para el trabajo colaborativo.
- Desarrollar productos informáticos para la educación.
- Producir contenidos educativos.
- Diseñar nuevas tecnologías para la educación.
- Evaluar bienes y servicios informáticos para la solución de problemas de las instituciones educativas.
- Analizar, diseñar, implantar, evaluar y mejorar los sistemas de información de apoyo a la educación.
- Diseñar y administrar el desarrollo de sistemas inteligentes de apoyo a la educación.
- Administrar los recursos informáticos de la institución educativa.
- Administrar el conocimiento de la organización educativa.
- Utilizar las telecomunicaciones como apoyo para la Educación.
- Desarrollar proyectos financieros para la adquisición y uso de las tecnologías de información y comunicación.
- Coordinar grupos de desarrollo de proyectos con carácter escolar, departamental, institucional, local, social, nacional o internacional; desde un enfoque informático-educativo.
- Servir como ente unificador entre los objetivos educativos institucionales y los recursos informático-educativos.
- Desarrollar una visión concéntrica y en amplitud, pero también prospectiva y actual del entorno informático-educativo.
- Crear empresas y proyectos informático-educativos técnica y económicamente factibles, usando el enfoque informático.
- Asesorar y dar consultoría sobre Informática Educativa.

*En síntesis, ser el Informático Educativo que requiere la Sociedad de la Información y del Conocimiento.*



Desarrollar y extender el perfil de un informático educativo hacia distintas habilidades en nuestro entorno demanda así mismo de la aplicación de la Informática Educativa al intentarlo, por ello no es posible hablar de este reto sin pensar principalmente en:

- Formación de *líderes* en informática educativa.
- Formación de *formadores* de informáticos educativos.
- Formación de *informáticos educativos*.
- Desarrollo de *comunidades* de informáticos educativos.
- Creación de *grupos de investigación* en Informática Educativa.

Y por supuesto:

- Producción y socialización a nivel mundial de contenidos que rescaten el conocimiento y experiencias más exitosas de los informáticos educativos.
- Creación de una oferta educativa flexible y transcurricular multimodal (presencial, virtual, a distancia, escolarizada, abierta) para la formación de informáticos educativos especializados en distintos ámbitos.

Los esfuerzos en estos sentidos son aún relativamente reducidos y muy poco conocidos. Además de que en la mayoría de los casos se orientan a una perspectiva tecnologicista como pudo observarse en la investigación realizada.

No es suficiente entonces con introducir en las carreras magisteriales cursos relativos al cómputo e informática. Ni siquiera la conformación de postgrados con una orientación exclusivamente hacia la tecnología y cómputo educativos. En realidad, justamente eso es lo que debiésemos evitar.

Parafraseando a Galindo Soria y en concordancia con la propia Informática Educativa, diremos más bien que lo que se requiere para formar informáticos educativos es:

*[...] crear espacios de desarrollo del ser humano y no cotos restringidos donde programemos a la gente únicamente para cubrir temarios específicos que tal vez dejaron de ser vigentes antes de surgir.*

*Necesitamos espacios educativos capaces de absorber en tiempo real grandes cambios y que formen a los agentes que propicien y dirijan esos cambios<sup>257</sup>.*

## **DE LA INFORMÁTICA EDUCTIVA A LA INFORMÁTICA EDUCATIVA**

Hasta este punto, hemos realizado un esfuerzo por mirarnos en los albores del tercer milenio, frente a la Era de la Información y del Conocimiento. Desde donde damos forma a la Sociedad del mismo nombre que nos demanda nuevos cuerpos y quehaceres científicos que sirvan de sustento y se conviertan en catalizadores civilizatorios. Sobre todo en lo que respecta a la Informática y la Educación como base de la nueva sociedad.

Desde tal supuesto hemos concebido a la *Informática Educativa*, aproximándonos a la visión de la filosofía de la ciencia moderna, como un cuerpo disciplinar preparadigmático rumbo a una disciplina científica formal, producto de una interdisciplinariedad isomórfica entre las disciplinas de la

---

<sup>257</sup> Galindo Soria, Fernando. *Conferencia Magistral: Informática Educativa, en el Ciclo de Conferencias Rumbo al Mundo*, Ciudad de México. ESCOM-IPN, México, enero del 2001.

*Informática y la Educación, reducida hasta este momento a su dimensión tecnológica y sólo hacia la relación desde la primera hacia la segunda.*

Ya en ese sentido, se consideró que cualquier ejercicio de resignificación científica en la Era Informática, debía incluir las dos posiciones filosóficas al configurar las posibilidades de ésta como área. Es decir, se buscó que la *Informática Educativa* integrase enfoques informáticos pero principalmente enfoques educativos.

A partir de ahí, el esfuerzo de este trabajo de investigación y en particular de este capítulo se conjugó en la construcción de la matriz filosófica básica de la Informática Educativa que le posibilite pasar de la etapa preparadigmática en la que se encuentra, hacia una ciencia normal Kuhniana, si la comunidad científica y académica decide adoptarla.

La matriz filosófica en cuestión, propone una disciplina que no sólo se ocupa de la aplicación e implicaciones de la Informática en la Educación, sino que incluye también la presencia de la Educación en la Informática. Por lo que plantea un objeto de estudio en dos sentidos: los fenómenos, hechos o actos educativos vistos con un enfoque informático, o bien los fenómenos, hechos o actos informáticos con carácter educativo. Para lograr construir con ello, un espacio simbólico, técnico y social.

Desde ahí se han definido cuatro paradigmas básicos que son el núcleo de la dimensión esencial de ésta disciplina en desarrollo, a saber: *el universal, el educativo, el informático y el pragmático.*

Por su parte, las dimensiones teórica y técnico-metodológica quedaron perfiladas y ejemplificadas como la unión matemática de los subconjuntos informático, educativo e informático-educativo de éstas. Logrando con ello

completar las tres dimensiones, que de acuerdo a Fernando Galindo Soria, requiere cualquier disciplina científica para poder serlo.

El espacio de problema de este campo queda explicitado también como una operación de conjuntos en la que se suman los espacios de problema de la Informática, la Educación y del fenómeno interdisciplinar propiamente dicho (el espacio que emerge desde la propia Informática Educativa). Destacando como subespacios de ésta las áreas afines tales como la Tecnología Educativa y el Cómputo Educativo. Que dicho sea de paso, reiteramos que están lejos de asumir el carácter de disciplina autónoma, ya que éstas áreas son producto de interdisciplinariedades suplementaria y complementaria respectivamente.

De este modo y llegando a los límites de este esfuerzo de resignificación y fundamentación se dan las pistas en relación a las ramificaciones disciplinares señalando varios ejemplos como: la educación virtual y a distancia, el software educativo, el e-learning, la robótica didáctica, el aprendizaje cooperativo, las comunidades de aprendizaje, los ambientes innovadores de aprendizaje, los contenidos y recursos didácticos digitales, la educación especial apoyada con TIC, la gestión de proyectos informático educativos, la administración de conocimiento en educación, la e-formación de formadores, la formación de informáticos educativos o la innovación académica apoyada con TIC, entre los más representativos.

Inmediatamente después de la matriz, se hizo necesaria la resignificación de la figura del educador; ahora concebido, por circunstancia socio-histórica, como el *informático educativo* por excelencia, capaz de encarnar en su papel transformador los paradigmas referidos. Asumiéndose como el formador de los hombres y mujeres de esta era. De los ciudadanos de esta sociedad.

Para ello se le recuerda la urgencia de la presencia del *conocimiento*, el *modelo de red* y las *TIC* en su perfil esencial y su práctica cotidiana; pero sobretodo, el desarrollo en su persona de la mayor cantidad posible de capacidades que las nuevas generaciones poseen por naturaleza.

Así, se invita a cada educador a asumir su papel social a través de convertirse en un *informático educativo* y empezar a vislumbrar y trabajar en la creación de espacios no acotados donde el conocimiento fluya y se canalice por múltiples medios y entre en procesos de competencia cultural y global con todo el conocimiento que fluye junto con él.

Finalmente es útil recordar que la *Informática Educativa* es una disciplina en construcción como lo son también la propia *Informática* y *Pedagogía*, áreas del saber por demás polémicas e inconsistentes. Por lo que cualquier esfuerzo hacia su maduración epistemológica, será una contribución a la consolidación de dichas disciplinas que le dieron origen.

## **CAPÍTULO 5. DE LA APLICACIÓN DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA.**

Aunque desde el punto de vista metodológico con este capítulo se buscaría cerrar la investigación, aportando experiencias y productos sustentados en la matriz filosófica propuesta; en realidad pretenderá ser apenas una rendija desde la cual algunos puedan asomarse al potencial recursivo del constructo original, visto desde la historia de la autora. Un espacio abierto a la fuerza creativa de muchos más que no se ven pero que están. Una invitación a la acción de los que hacen esta lectura.

Así podremos asomarnos a la investigación, el desarrollo curricular, el desarrollo de contenidos educativos digitales, el impulso a las comunidades de aprendizaje en línea y la configuración de espacios heurísticos concebidos a partir de este imaginario denominado *Informática Educativa frente al tercer milenio*.

En particular exploraremos:

1. La conformación del grupo de investigación en informática educativa GIE y sus productos más significativos.
2. Las experiencias y propuestas de formación de informáticos educativos.
3. La formulación de proyectos estratégicos de carácter institucional basados en Informática Educativa.
4. El diseño y creación de espacios virtuales de aprendizaje.
5. El desarrollo de contenidos básicos sobre informática educativa.

Cabe resaltar que todos los productos y experiencias referidos han sido parte del quehacer de la autora a través de las redes y comunidades de las que forma parte como lo son la UPIICSA del IPN, la SOMECE, la ANIEI, el IMESE y la REDI a las que ha pertenecido en los últimos 17 años. Y las más recientes como la ENEP Aragón de la UNAM, el GIIE, la AMIE, la AMIAC, el COPEI, y el grupo San Miguel; así como instituciones como el ILCE, el CONEVyT, el CONALEP y el INEA a las que se ha aproximado en los últimos 7 años.

Los proyectos, productos y experiencias serán abordados en forma general y con carácter informativo, ya que su análisis no es motivo de este estudio. No obstante, se procura resaltar los elementos de la *Matriz Filosófica de la Informática Educativa* en los que se sustentan. Para cualquier comentario o duda adicional sobre éstos, se proporcionarán los datos de contacto.

## **INVESTIGACIÓN SOBRE INFORMÁTICA EDUCATIVA**

Cuando tomamos conciencia del valor de la *Informática Educativa* como la disciplina capaz de sustentar los actos, hechos y fenómenos educativos de la Sociedad del Conocimiento y reconocemos que se encuentra en un estado preparadigmático rumbo a su desarrollo como disciplina científica formal, sabemos entonces de la urgencia de esfuerzos consistentes que le permitan su conceptualización, integración fundamentación y consolidación tal como fue señalado en la definición general de la misma<sup>258</sup>.

De ahí que la recomendación, casi obvia, de cualquier investigador de este objeto, será impulsar iniciativas que propicien su formalización; a partir de innumerables esfuerzos también de investigación en ese sentido. Así sucede

---

<sup>258</sup> Ver capítulo 4.

en este caso, por ello la conformación no sólo de un proyecto de investigación, sino propiamente de un grupo de investigación en informática educativa, constituyó la primera meta a alcanzar, aún antes de concluir esta tesis. De este modo en julio de 1999 se crea GIIE o el Grupo de Investigación en Informática Educativa, cuyo propósito se centra en:

*Contribuir al desarrollo de la Informática Educativa, a través de la Investigación científica y tecnológica en este campo.*

El grupo se conformó inicialmente con alumnos y maestros de las licenciaturas en Informática del IPN y a la fecha ha tenido participación de algunos alumnos y egresados de diversas instituciones educativas entre las que destacan: el Sistema de Institutos Tecnológicos Regionales, la UAM, la UNAM, y maestros del nivel medio superior en CetyS, CECAM, TEBAO Y CECyTEO.

Entre las líneas de investigación en las que se viene trabajando destacan:

- Epistemología de la Informática Educativa
- Comunidades Educativas
- Gestión de Conocimiento en Educación
- Ambientes Innovadores de Aprendizaje
- Desarrollo de contenidos Informático Educativos
- Educación a Distancia y Virtual.
- Formulación de Proyectos Informático Educativos

Los principales proyectos de este grupo se abordan como proyectos de tesis; así como proyectos de investigación interinstitucionales, con carácter oficial. Buscando objetos de estudio derivados de problemáticas y necesidades



sociales propias del momento sociohistórico descrito en el capítulo 2 de esta tesis. Casos en su mayoría mexicanos vistos con un enfoque informático-educativo.

Entre los productos derivados del grupo destacan:

- Diseño curricular de una maestría en informática educativa
- Contenido didáctico digital para introducción a la Informática Educativa.
- Contenido didáctico digital para introducción a las TIC.
- Contenido didáctico digital para ingeniería del conocimiento.
- Contenido didáctico digital sobre estructura y representación de datos.
- Contenido didáctico digital para introducción a la Informática.
- Contenido didáctico digital para introducción a la metodología de investigación.
- Diseño curricular de un diplomado en Informática Educativa.
- Comunired: modelo de comunidad virtual para impulsar el desarrollo social a partir de las TIC basadas en internet.
- Prototipo de portal educativo para el Centro de Capacitación Musical y Desarrollo de la Cultura Mixe (CECAM).
- Prototipo de portal educativo para el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Oaxaca (CECyTEO).
- Propuesta de Modelo Educativo para el Telebachillerato del estado de Oaxaca (TEBAO).
- Propuesta de estrategias informático-educativas para el educador y el alumno en la era del conocimiento.
- Propuesta de Elementos críticos para la formulación de un modelo de virtualización para una institución educativa en México.

- Propuesta de modelo de comunidades educativas en línea.

En GIIE, como en todos sus productos de investigación, se trabaja para y desde la Informática Educativa, por lo que todos los ejes de investigación, proyectos y líneas de acción estratégicas, se trazan considerando los elementos civilizatorios (conocimientos, TIC y modelo de Red), el enfoque informático-educativo y los cuatro paradigmas de la matriz filosófica de la informática educativa.

Así mismo, GIIE se visibiliza hacia conformarse como una comunidad educativa virtualizada, cuyas inteligencias en conexión producen y gestionan conocimiento en forma de contenidos y capital intelectual apoyados en un Portal: [www.giie.org](http://www.giie.org).

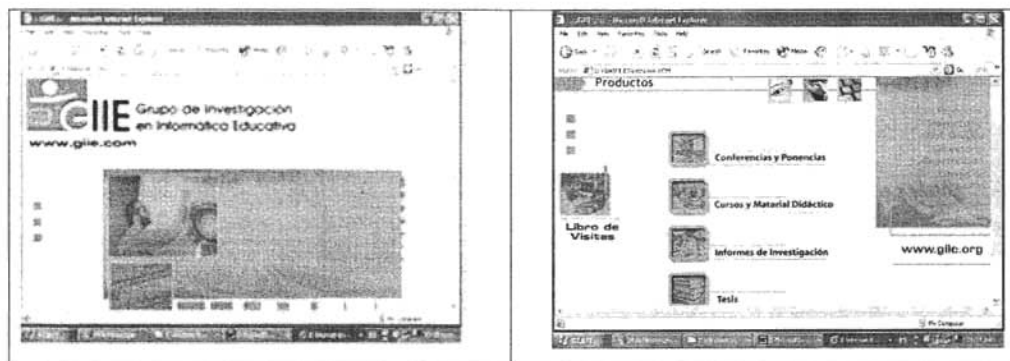


Figura 43. Portal GIIE

## FORMACIÓN DE INFORMÁTICOS EDUCATIVOS

Detonado un modelo de producción de conocimiento para la disciplina en construcción desde el camino natural de la investigación, el complemento del gran desafío de la resignificación de la misma se centra en el reto de la resignificación del educador ahora como un informático educativo. Para ello

se han ensayado dos propuestas de formación de informáticos educativos una en forma de diplomado y la otra como el currículum de una maestría en el área.

## **DIPLOMADO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

El diplomado en informática educativa se diseñó y puso en operación para el Instituto Mexicano de Estudios Superiores en Educación<sup>259</sup> . Ver figura 35.

### **Objetivo General**

*El objetivo central de este diplomado es la formación de Informáticos Educativos capaces de enfrentarse a la solución de problemas de este ámbito.*

### **Perfil del egresado**

Dentro del perfil de egreso de este programa se destacan:

- Actitud de mente abierta, crítica y de compromiso, hacia la Informática Educativa, la Informática y la Educación.
- Habilidad de percibir y abstraer modelos de la realidad en términos de información.
- Habilidad de creación de productos informáticos para la educación.

---

<sup>259</sup> Para mayor información acerca del IMESE y el diplomado visitar <http://www.cese.edu.mx> (junio 2005).

- Capacidad de estructurar espacios académicos soportados por Informática.
- Ser agente de cambio dentro del contexto educativo con un enfoque informático.

El diplomado esta estructurado en cuatro módulos que se presentan bajo la didáctica del seminario y del curso-taller. Llevando a los participantes de la reflexión al desarrollo tecnológico, provocando saltos entre el pensamiento galileano y el aristotélico que nos plantean Mardónes y Ursúa.

### **Programa Académico**

Tales módulos son:

MÓDULO I. INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA EDUCATIVA

MÓDULO II. INTRODUCCIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DE PRODUCTOS DE INFORMÁTICA EDUCATIVA

MÓDULO III. DESARROLLO DE PROYECTOS EDUCATIVOS USANDO ENFOQUE INFORMÁTICO

MÓDULO IV. DESARROLLO DE PROYECTOS DE INFORMÁTICA EDUCATIVA

El detalle de los mismos aparece en el anexo 6.

### **Productos del Diplomado**

Dentro de los productos más sobresalientes de las dos generaciones salientes se encuentran (Ver anexo 7):

1. Materiales digitales para apoyo a diversas asignaturas.

2. Sitios web de instituciones educativas.
3. Evaluaciones de software educativo.
4. Planes de integración y aprovechamiento de TIC.

## **MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

Sabiendo que el alcance del Diplomado en Informática Educativa es limitado en términos de metas de investigación, aunque efectivo en el desarrollo de habilidades y aplicación de conocimientos en forma inmediata, se ha trabajado en el desarrollo curricular de lo que sería una Maestría en Informática Educativa<sup>260</sup> que consideramos permitirá abordar la formación desde un contexto más integral.

### **Objetivo general**

El objetivo general de este posgrado se orienta a formar especialistas en educación, capaces de administrar y liderar proyectos académicos que den respuesta a los problemas educativos propios de la Sociedad del Conocimiento, desde un enfoque informático; apoyándose en las nuevas tecnologías de información y comunicación.

### **Perfil del egresado**

El egresado de este postgrado contará con conocimientos, habilidades y actitudes para:

---

<sup>260</sup> Vicario Marina e investigadores. *Propuesta de un postgrado en informática educativa*. Proyecto de investigación. IPN-GIE, 2000-2001. Registro número CPGI 990036.

- Abstractar su realidad educativa en términos informáticos.
- Promover el pensamiento crítico, el autoaprendizaje y el aprendizaje colaborativo.
- Actitud de mente abierta, crítica y de compromiso hacia la Informática, la Educación y la Informática Educativa.
- Administrar proyectos de tecnología aplicada a la educación desde su gestión hasta su evaluación.
- Formar y dirigir equipos de trabajo colaborativo.
- Realizar diseños curriculares basados en los nuevos paradigmas informáticos y educativos.
- Decidir cuál es la tecnología más adecuada para el logro de los objetivos de aprendizaje.
- Estructurar espacios académicos de alta innovación.
- Elaborar y dar seguimiento a Planes de Desarrollo Educativo utilizando enfoque informático-educativo.
- Definir e interpretar los marcos normativos institucionales en términos de información y conocimiento.
- Crear y promover una cultura informático educativa.
- Negociar para promover acciones de transformación educativa.
- Usar en forma efectiva tecnologías de información y comunicación aplicadas a la educación.
- Desarrollar productos informático-educativos.
- Diseñar nuevas tecnologías para la educación.
- Evaluar bienes y servicios informáticos para la solución de problemas de las instituciones educativas.
- Participar en las tareas para analizar, diseñar, implantar, evaluar y mejorar los sistemas de información de apoyo a la educación.
- Administrar los recursos informáticos de la institución educativa.

- Coordinar grupos de desarrollo de proyectos institucionales con carácter departamental, local, nacional o internacional; desde un enfoque informático-educativo.
- Servir como ente unificador entre los objetivos académicos institucionales y los recursos informático-educativos.
- Desarrollar una visión concéntrica y en amplitud, pero también prospectiva y actual del entorno educativo y sus implicaciones informáticas.
- Ser el Informático Educativo que requiere la Sociedad de la Información y del Conocimiento

Cabe resaltar que este perfil corresponde al perfil del informático educativo señalado en el capítulo 4<sup>261</sup>.

### **Programa Académico**

La Maestría esta estructurada en cinco líneas curriculares. Llevando a los participantes de la reflexión al desarrollo tecnológico, provocando saltos entre la tradición galileana y la aristotélica que nos plantean Mardónes y Ursúa de acuerdo a la siguiente propuesta (Ver tabla 21).

---

<sup>261</sup> Ver pags. 233-235 de este informe de investigación.

Semestre	Metodológica	Tecnológica	Pedagógica	Informática	Administración Educativa
I.	Metodología de la Investigación científica y tecnológica	Tecnologías de información y comunicación para la educación I	Introducción a la Informática Educativa	Introducción a la Informática	Administración de bienes y recursos informáticos para la educación
II.	Investigación en Informática Educativa I	Tecnologías de información y comunicación para la educación II	Aspectos pedagógicos de la Informática Educativa	Sistemas de información	Administración de programas académicos apoyados con tecnología
III.	Investigación en Informática Educativa II	Tecnologías de información y comunicación para la educación III	Fundamentos psicopedagógicos para la Informática Educativa	Inteligencia Artificial aplicada a la educación	Gestión de proyectos educativos con tecnología
IV.	Diseño y desarrollo de productos informático-educativos	Plataformas tecnológicas para soluciones educativas integrales	Diseño curricular con tecnología		Empresas y negocios con tecnología

Tabla 22. Programa académico de la Maestría en Informática Educativa propuesto al IPN en el año 2000

Actualmente se está trabajando en un modelo de este postgrado más flexible y que se considerará investigación y desarrollo en la frontera del área, para ser impartido en ambientes virtuales de aprendizaje, poniendo énfasis en la estrategia de producción de contenidos a través de celdas de producción.

## **FORMULACIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICO EDUCATIVOS**

Además de la investigación necesaria para el desarrollo de esta disciplina y la atención a la tarea de formar a los informáticos educativos que la aplicarán; lo cierto es que la verdadera aplicación de la Informática Educativa como área del saber, orientada a la transformación de la sociedad y a la solución de los principales desafíos educativos de la era se



verá materializada sólo a través del desarrollo de los más importantes programas, planes y proyectos que se formulen en los distintos sectores de la educación mundial.

Para este proceso, las experiencias más significativas y efectivas que han tenido los grupos, redes y comunidades aquí comentadas<sup>262</sup>, se refieren a proyectos que se aproximan fuertemente a los modelos de desarrollo informático con enfoque informático señalados en el capítulo 2<sup>263</sup>, abordados desde la filosofía de la Informática Educativa tal y como se plantea en el capítulo 4<sup>264</sup>.

A continuación se presenta una propuesta de estructura para un programa institucional de Informática Educativa, inspirado en los trabajos realizados para el IPN<sup>265</sup> y el CONALEP<sup>266</sup>. Dicha propuesta se apega a los modelos referidos en el capítulo 4<sup>267</sup>.

Más adelante se abordarán algunos proyectos informático-educativos en específico.

---

<sup>262</sup> Nos referimos principalmente a las instituciones a las que pertenecen los asociados de la SOMECE, como la SEP, IPN, UPN, UNAM, CONALEP, DGENAMDF, ILCE, INEA, entre los más cercanos.

<sup>263</sup> Ver Capítulo 2 pp. 124-140 de este informe de investigación.

<sup>264</sup> Ver Capítulo 4 pp. 212-215 de este informe de investigación.

<sup>265</sup> En relación a los documentos de trabajo del Programa Institucional de Tecnología Educativa, formulado para la Coordinación de Cómputo Académico del IPN. México, 2002. Para integrarse al Programa de Desarrollo Institucional 2001-2006.

<sup>266</sup> De acuerdo con los documentos de trabajo de la Dirección de Desarrollo Curricular de la Formación Básica y Regional del CONALEP. México, 2002. Para incluirse en el Programa Institucional 2001-2006 del propio Colegio y en su Reforma Académica.

<sup>267</sup> *Ibid.*, nota 264.

## **PROPUESTA GENERAL PARA UN PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INFORMÁTICA EDUCATIVA**

### **Objetivo General del Programa**

Integrar a la comunidad en ambientes de aprendizaje innovadores que se apoyen en el uso extensivo de recursos informático-educativos, de modo que se dé impulso a la consolidación del modelo educativo, a las nuevas modalidades, a la oferta educativa, al aseguramiento de la calidad, a la excelencia académica, así como dar cumplimiento a los propósitos del Plan Nacional de Desarrollo, del Programa Nacional de Educación correspondiente y del Programa Institucional que corresponda.

### **Objetivos Particulares del Programa**

- Orientar la cultura institucional hacia el uso y aprovechamiento de los recursos informático-educativos.
- Formar y capacitar a la comunidad en torno al uso y aprovechamiento de tales recursos.
- Operar los ambientes de aprendizaje enriquecidos con tecnologías de información y comunicación.
- Definir, seleccionar, adecuar y aplicar diversos métodos pedagógicos efectivos para las distintas modalidades educativas que se oferten.
- Promover la adquisición, integración y producción de recursos informático-educativos dentro de los entornos de aprendizaje.

- Promover la presencia de comunidades educativas en espacios virtuales y su interactividad a través de los medios.
- Asegurar que la infraestructura de medios educativos sea acorde con los requerimientos del modelo educativo.
- Apoyar la consolidación de la infraestructura de comunicaciones.
- Asegurar la calidad de los servicios de apoyo académico.
- Fomentar la investigación informático-educativa.
- Facilitar el intercambio académico interinstitucional e internacional en materia de informática educativa.
- Crear y coordinar Unidades de Informática Educativa.
- Instrumentar una base logística y normativa relativa a la adquisición, el uso, la producción y a la administración de recursos y ambientes informático-educativos
- Establecer mecanismos de evaluación y seguimiento que coadyuven a la evolución del papel de los recursos y ambientes informático-educativos.

### **Políticas Generales del Programa**

Las directivas principales que se sugieren son:

- Orientar las principales acciones hacia la creación de ambientes de aprendizaje innovadores y comunidades educativas que se apoyen en el uso extensivo de recursos informático-educativos.
- Enfatizar los procesos de enseñanza y aprendizaje apoyados en la tecnología de punta.

- Atender el desarrollo del capital intelectual en la misma proporción que el desarrollo tecnológico, a partir de la formación y la capacitación de todos los miembros de la comunidad.
- Priorizar ambientes colaborativos y participativos. Atender a la diversidad de participantes de la comunidad educativa.
- Considerar como recursos informático-educativos<sup>268</sup> al conjunto de métodos, técnicas y herramientas didácticas, así como medios, materiales, contenidos, servicios, sistemas informáticos y recursos de información o cualquier otro elemento de apoyo a la educación.
- Considerar como ambientes de aprendizaje de alta innovación los espacios de desarrollo pedagógico, diseñados para la aplicación de recursos académicos, especialmente útiles para dominios de aprendizajes complejos<sup>269</sup>.
- Considerar como comunidades educativas al conjunto de actores que participan en los procesos educativos que se generan en cada centro educativo expresados en términos de conocimiento, tecnología, inteligencias conectadas y ambientes heurísticos; así como a las relaciones que se establecen entre ellos, por razón de su identidad, normas y fines<sup>270</sup>.
- Desempeñarse siempre dentro de los marcos institucionales, en especial del modelo educativo.

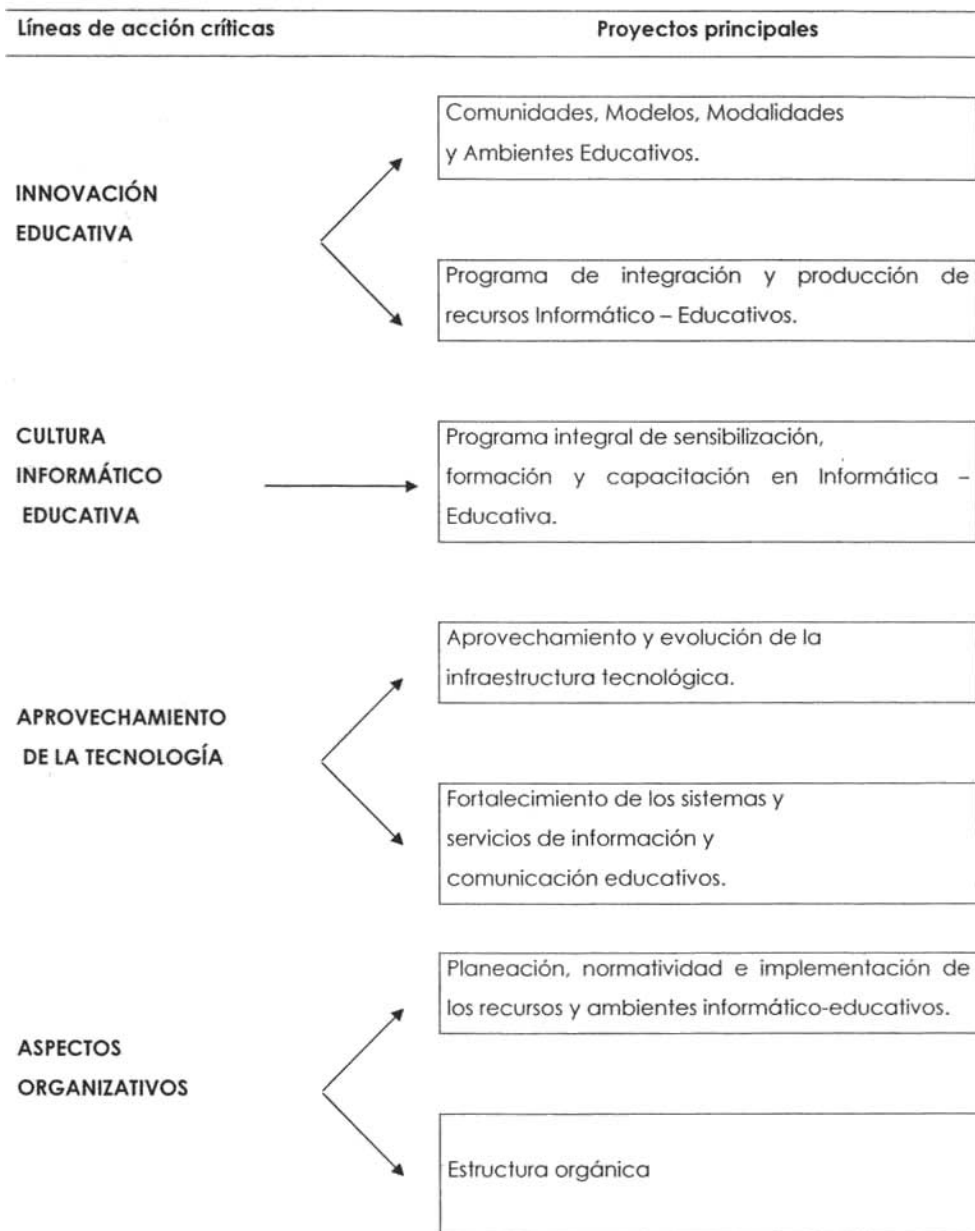
---

<sup>268</sup> Éstos constituyen bienes y servicios que adquieren el carácter de recurso cuando la comunidad educativa a la que se orientan les confiere un valor específico por su utilidad a los procesos educativos que favorecen y potencian.

<sup>269</sup> De acuerdo con la definición que nos ofrece el Dr. Enrique Ruiz-Velasco de la SOMECE.

<sup>270</sup> De acuerdo con los trabajos de investigación para la tesis de licenciatura sobre Comunidades Educativas en Línea de A. Ismene Alcántara y Ma. del Pilar Ávila. GIIIE-IPN, México, 2003.

## Esquema General del Programa



## **AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE (AVA)**

Ensayar nuevos modelos educativos capaces de recuperar los paradigmas de la matriz filosófica propuesta, es una de las principales formas de acrecentar las dimensiones teórica y técnico metodológica de la disciplina en cuestión. Aunado a esto, la creación de entornos innovadores de aprendizaje, preferentemente heurísticos, es una de las estrategias de éxito para la transformación educativa de acuerdo con propuesta de programa analizada en el apartado anterior.

En la tarea de conceptualización de este tipo de modelos se determinó que:

*“La educación con ambientes virtuales de aprendizaje se caracteriza porque los procesos educativos se realizan en medio de escenarios ricos en tecnología y recursos y servicios de información, a través de los cuales los alumnos y maestros interactúan entre ellos y otras comunidades, incluso virtuales, para realizar actividades de aprendizaje más que de enseñanza. Estas actividades responden a necesidades e intereses diferenciados, producto de las demandas individuales y sociales.*

*En un ambiente virtual de aprendizaje los alumnos son altamente creativos, proactivos y construyen su propio conocimiento a través de procesos de investigación – construcción significativa, propuestos guiados y monitoreados por docentes cada vez más virtuales y ubicuos, quienes son verdaderos administradores e ingenieros del conocimiento. Para ello, los maestros desarrollan fuertes habilidades para el uso de*

tecnologías y el manejo de grupos que exige el aprendizaje colaborativo.

Desde esta perspectiva, los Ambientes Virtuales de Aprendizaje constituyen, entonces, modelos educativos apoyados en tecnologías de información y comunicación entre las que se encuentran: cómputo, Internet, software educativo, bancos de información, tele y videoconferencias, televisión educativa, etc. y se orientan al desarrollo, implantación y administración de programas académicos de todos los niveles (básico, medio superior, superior, posgrado) y modalidades (escolarizada, presencial, abierta, a distancia o combinadas); facilitando el trabajo académico colaborativo de alta interactividad intra y extramuros; así como el aprovechamiento de recursos tales como: contenidos, materiales didácticos, potencial humano, infraestructura, entre otros. <sup>271</sup>.

A continuación se resumen algunas de las propuestas más significativas en torno al modelo de los ambientes virtuales de aprendizaje.

## **ARQUITECTURA DE UN AULA VIRTUAL DE APRENDIZAJE**

Inspirados en el modelo de Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA) del Centro de Investigación en Computación del IPN, que señala que cualquier Ambiente Virtual de Aprendizaje puede ser representado, en términos generales, por un modelo constituido al menos por 4 espacios básicos que

---

<sup>271</sup> Concepto definido por la autora para el proyecto Ambientes Virtuales de Aprendizaje del IPN. Coordinación de Cómputo Académico, México, 2000.

son: el espacio de conocimiento, el espacio de colaboración, el espacio de experimentación y el espacio de consultoría. Se realiza una propuesta más detallada de la arquitectura de un Aula Virtual (Ver Figura 44), la cual sugiere los siguientes espacios para el aprendizaje:

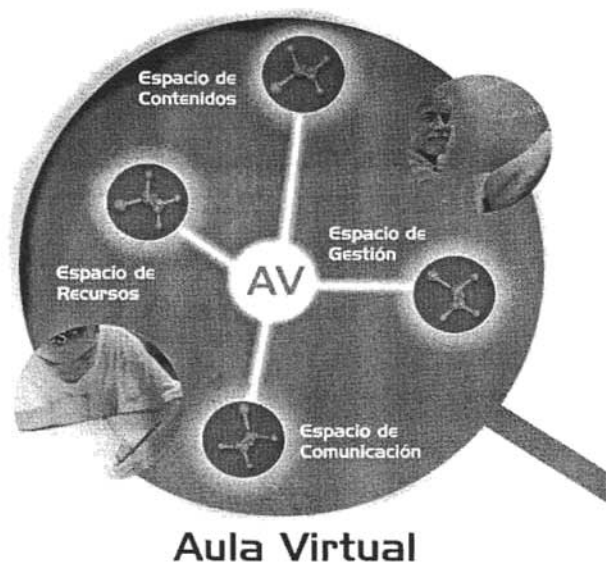


Figura 44. Espacios para el aprendizaje de un aula virtual<sup>272</sup>

### **Espacio de Contenidos**

La parte nuclear del Modelo de Aula Virtual propuesta es el Espacio de Contenidos, debido a que es el lugar destinado para incluir la información necesaria que origine procesos comunicativos tendientes a la construcción de conocimiento, es decir, propiamente el aprendizaje. Dicho espacio está constituido por la introducción, programa de la materia, criterios de

<sup>272</sup> Documento del Proyecto Aulas Tipo Conalep México, 2002.



evaluación, unidades de aprendizaje, actividades de aprendizaje, productos de aprendizaje, glosario y bibliografía.

### **Espacio de Recursos**

El alumno tomará los referentes necesarios de los Recursos de Información para la construcción de su propio conocimiento, de aquí la importancia de incluir secciones donde se tenga una relación clara de los recursos que se tengan disponibles. En el espacio de Recursos se incluirán los materiales didácticos digitales, los portales de conocimiento, sitios web de interés, bibliotecas digitales y motores de búsqueda avanzados.

### **Espacio de Comunicación**

La calidad de la comunicación es un factor decisivo en los procesos de enseñanza – aprendizaje en los espacios virtuales. Es por ello que se hace indispensable el espacio orientado a las comunicaciones de los profesores y alumnos. Dicha comunicación se puede darse en dos tipos de medios básicos: asíncronos y síncronos.

### **Espacio de Gestión**

Como en cualquier entorno, en la Aula Virtual propuesta se requiere de un lugar especial en donde se administre la actividad académica. Para este fin se asigna en el modelo un Espacio de Gestión, conformado por la calendarización, los perfiles, las calificaciones y la asesoría técnica.

## **AMBIENTES DE UN AVA**

Como sistema educativo, un AVA es un meta modelo que integra y representa los ambientes del maestro, los alumnos, los grupos de alumnos y los administradores de dicho ambiente; tales personajes interactúan a partir de actividades educativas que realizan dentro de los diferentes espacios descritos en la arquitectura, de acuerdo a las siguientes descripciones:

### **Consideraciones para su creación**

De acuerdo con el modelo de Red de Interacción Académica propuesto por la SOMECE, cualquier proyecto de incorporación de tecnologías en la educación debe considerar cuatro elementos básicos<sup>273</sup>:

1. Infraestructura tecnológica.
2. Recursos y servicios de información.
3. Elementos humanos.
4. Marcos normativos – referenciales<sup>274</sup>.

En el caso de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), estos elementos son necesarios tanto para su creación como su operación, y están caracterizados en la propuesta politécnica que se explicará en el siguiente apartado.

De este modo a partir de tales generalidades en el modelo, se han formulado diversos proyectos relativos a estos ambientes entre los que destacan el del IPN y el de CONALEP.

---

<sup>273</sup> Ver pags.134-136 en el capítulo 2 de este informe de investigación.

<sup>274</sup> Incluye políticas de uso y desarrollo.

## **Propuesta Politécnica**

De acuerdo con los documentos de trabajo de la Coordinación de Cómputo Académico del IPN del año 2000 en el proyecto Institucional de Ambientes Virtuales de Aprendizaje; se formuló de la siguiente manera:

### ***Objetivo General del Proyecto AVA en el IPN***

Crear ambientes virtuales de aprendizaje a partir de la puesta en operación de programas académicos que operen bajo esta modalidad educativa.

### ***Objetivos Específicos***

- Crear una cultura de educación virtual en el Instituto y la capacidad humana para la creación, operación y administración de AVA.
- Contar con un marco normativo para la Educación Virtual.
- Puesta en operación de programas académicos en AVA.
- Consolidar la plataforma informática y de comunicaciones que apoyará la operación y creación de ambientes virtuales de aprendizaje.

### ***Consideraciones para su creación***

De acuerdo con el modelo de Red de Interacción Académica propuesto por la Coordinación de Cómputo Académico del IPN en los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) los elementos son necesarios tanto para su creación como su operación, y están caracterizados como sigue:

La infraestructura tecnológica requiere tener definido, para la mayoría de los casos, una plataforma base (arquitectura de equipos y sistemas operativos), resolver aspectos de conectividad (red local y acceso a Internet) y determinar las herramientas de apoyo a la producción y operación como son periféricos y software para producción multimedia y software para administración de cursos en AVA.

La comunidad académica (docentes, alumnos e investigadores) y los funcionarios tienen que ser sensibilizados, capacitados y formados en aquellos conocimientos y habilidades que les permitan crear una cultura institucional en torno al uso, creación, operación y administración de AVA.

Es indispensable generar programas académicos concretos que constituyan los recursos y servicios de información que operarán bajo esta modalidad.

Finalmente, deberán tomarse en cuenta todos los aspectos de orden normativo que impulsen la creación y operación de estos ambientes; particularmente en lo que se refiere a desarrollo curricular, promoción docente, servicios escolares, derechos de autor y gestión educativa.

## **Propuesta para el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica<sup>275</sup>**

### ***Objetivo General del Proyecto e-CONALEP***

Ofertar programas de educación profesional técnica en la modalidad a distancia a través de ambientes virtuales.

---

<sup>275</sup> De acuerdo con los documentos de trabajo del Proyecto Institucional e-Conalep de Educación a Distancia y Virtual de la Dirección de Desarrollo Curricular de la Formación Básica y Regional del CONALEP. México, 2002.

## Líneas de Acción Estratégicas

### Líneas de acción críticas

### Proyectos principales

EJE  
ACADÉMICO

#### Innovación:

comunidades, modelos y ambientes.

#### Contenidos y recursos:

Integración y producción de contenidos y recursos didácticos para educación a distancia y virtual.

#### Cultura:

Programa integral de sensibilización, formación y capacitación en educación a distancia y virtual.

#### Investigación:

Investigación educativa en torno a educación virtual y a distancia.

---

**Líneas de acción críticas**

---

---

**Proyectos principales**

---

**EJE TECNOLÓGICO**

Aprovechamiento y evolución de la **plataforma** tecnológica para educación a distancia y virtual.

Fortalecimiento de los **sistemas y servicios de información y comunicación** para educación a distancia y virtual (académicos, de gestión escolar y de apoyo técnico).

**EJE ADMINISTRATIVO**

Aspectos de **planeación y organización**:  
Estructura orgánica, planes y presupuestos, estudios de mercado, calculo de cuotas.

Aspectos **normativos y legales**:  
Reglamentos, contratos, derechos de autor entre otros.

**Calidad**:  
Evaluación, seguimiento y programa de aseguramiento de la calidad.

## Aula Virtual Tipo Conalep

El siguiente es el Modelo de Aula Virtual Conalep apegado a la arquitectura de espacios para el aprendizaje señalada.

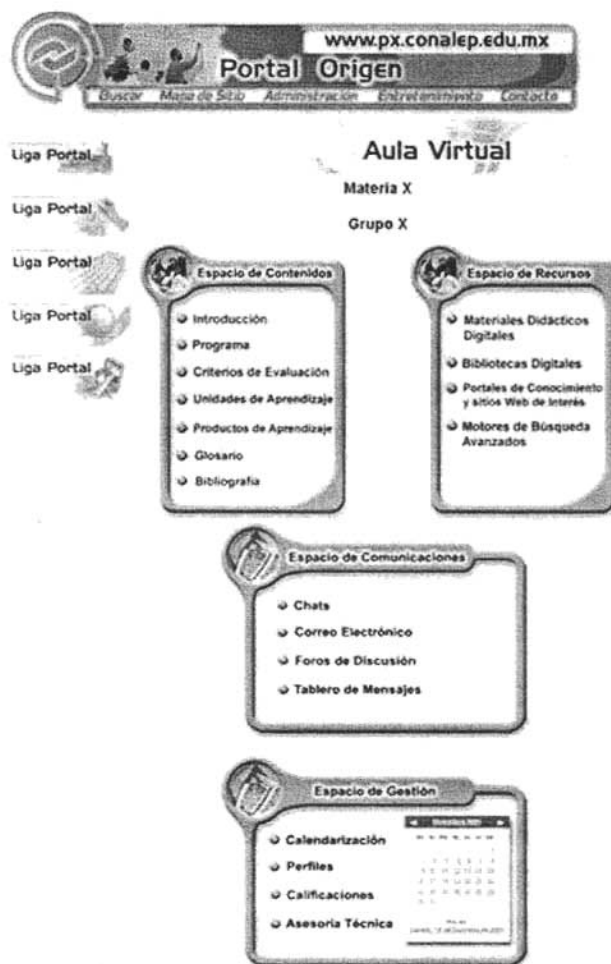


Figura 45. Prototipo de aula virtual Conalep<sup>276</sup>

<sup>276</sup> Documentos del Proyecto Aulas Tipo Conalep México, 2002.

## **DESARROLLO DE CONTENIDOS INFORMÁTICOS EDUCATIVOS**

Para finalizar este recorrido a través de los subproductos y resultados inherentes a esta investigación, se presentan también evidencias en torno a uno de los temas de mayor polémica e importancia en el marco de la llamada "guerra de contenidos". Nos referimos a la producción de contenidos informático educativos que constituye, hoy por hoy, un asunto de soberanía nacional. En el que se resalta la urgencia de ser no sólo consumidores, sino principalmente productores de contenidos educativos preferentemente de carácter social. Esto es, no sólo contenidos que faciliten los aprendizajes escolares, sino contenidos que desaten en sus constructores-consumidores procesos de transformación social propios de la era.

Entre las reflexiones más importantes a ese respecto, a las que han arribado el Grupo San Miguel y la SOMECE están las siguientes:

### **CONCEPTO DE CONTENIDO EDUCATIVO**

Un contenido educativo<sup>277</sup> es una metaestructura de conocimiento dotada de un sentido temático que permite desatar procesos cognitivos y comunicativos<sup>278</sup> en un sujeto cognoscente.

### **ARQUITECTURA DE UN CONTENIDO EDUCATIVO DIGITAL**

"Un verdadero contenido educativo digital incluye en su arquitectura la mayor cantidad de estructuras comprensivas, comunicativas, conceptuales, procedimentales y actitudinales engarzadas a partir de preguntas como

---

<sup>277</sup> Concepto inspirado en los trabajos la Maestra Ana María Prieto de la UPN.

<sup>278</sup> Estos procesos son de mediación pedagógica aún sin que un maestro este presente.



¿Qué? (eje temático), ¿Para qué? y ¿Porqué? (sentido pedagógico), ¿Cómo?, ¿Con qué? o ¿A partir de qué? (modelos de uso). Preferentemente abordadas desde conflictos cognitivos (desarrollo de situaciones problema) en lugar de situaciones dadas o resueltas"<sup>279</sup>.

## TIPOS DE CONTENIDOS EDUCATIVOS DIGITALES

Entre los principales tipos de contenido educativos<sup>280</sup> identificados por los estudiosos del tema parecen estar:

Nivel de Contenido	Descripción	Objetivo de aprendizaje que favorece
0	Texto declarativo, contenidos temáticos preexistentes	Conocer
1	Hipertexto	Conocer-Conectar
2	Simulador, Portales educativos, herramientas de colaboración Fenómenos y motores	Practicar-experimentar
3	Herramientas para construir simuladores Lenguajes de programación objetual	Construir experiencias Análisis de experiencias

Tabla 23. Tipos de contenidos educativos

GIIE ha desarrollado seis contenidos educativos de nivel 0 y 1 para apoyo a procesos de aprendizaje relacionados a temas de Informática e Informática Educativa. Se muestran a continuación tres ejemplos de éstos.

<sup>279</sup> Modelo propuesto a partir de las sesiones de trabajo del Grupo de Interés sobre Contenidos que dirige la propia maestra Prieto en la SOMECE, en el marco del Seminario Académico 2003.

<sup>280</sup> Derivado de las reuniones del Grupo San Miguel en Tlayacapan, Edo. de México, durante enero del 2003.

## CONTENIDO INTRODUCTORIO SOBRE INFORMÁTICA EDUCATIVA

Se trata de un contenido diseñado como curso introductorio a la Informática Educativa que cuenta con actividades de aprendizaje y un mapa conceptual de los principales saberes sobre el particular, para ser utilizado como apoyo a la formación de informáticos educativos.

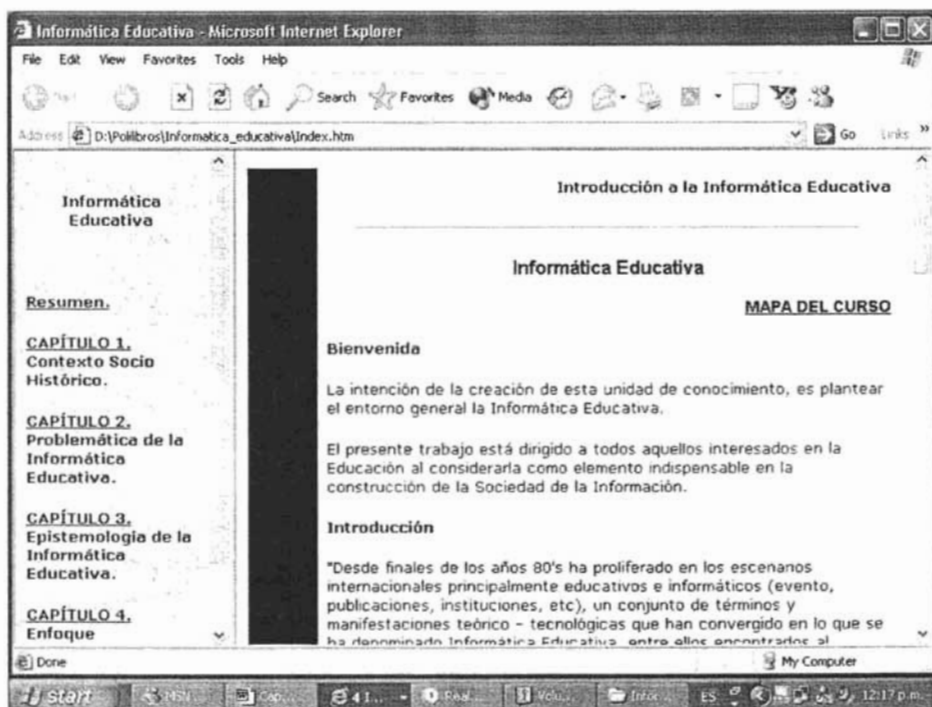


Figura 46. Página principal del contenido básico sobre Informática Educativa<sup>281</sup>

<sup>281</sup> GIIE, México, 2001.



## CONTENIDOS PARA APOYO AL APRENDIZAJE DE INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO Y DE ESTRUCTURA Y REPRESENTACIÓN DE DATOS

Se trata de dos contenidos diseñado como material de apoyo a las asignaturas de Ingeniería del Conocimiento y de Estructura y Representación de Datos de las Licenciaturas en Informática de la UPIICSA-IPN que cuentan con ejercicios de autoevaluación y algunas actividades de aprendizaje, así como un mapa conceptual de los principales saberes sobre cada temática.

Cabe resaltar que en cada contenido se incluyen productos de aprendizaje de algunos participantes del curso.



Figura 49. Página principal del contenido para Ingeniería del Conocimiento

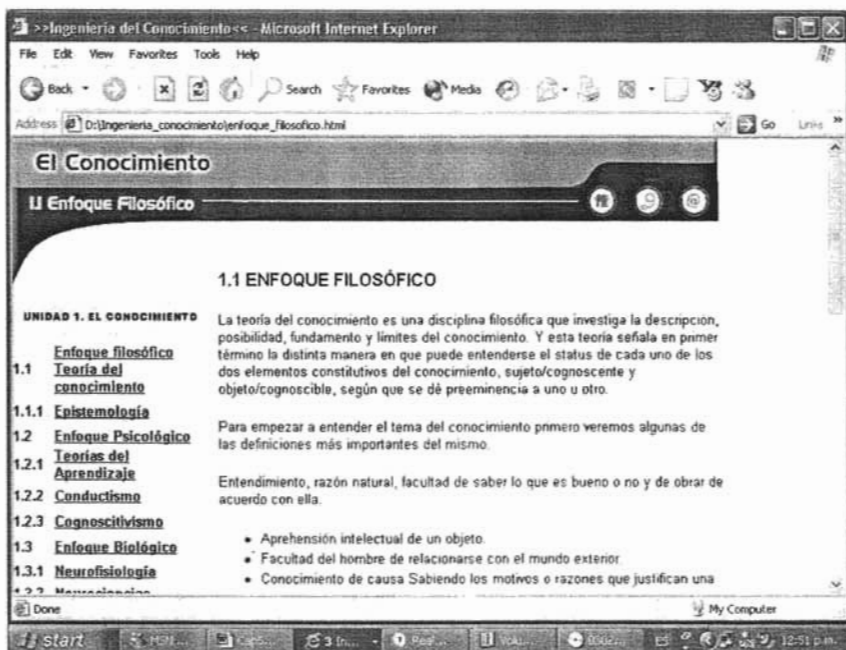


Figura 50. Desarrollo del contenido sobre Ingeniería del Conocimiento

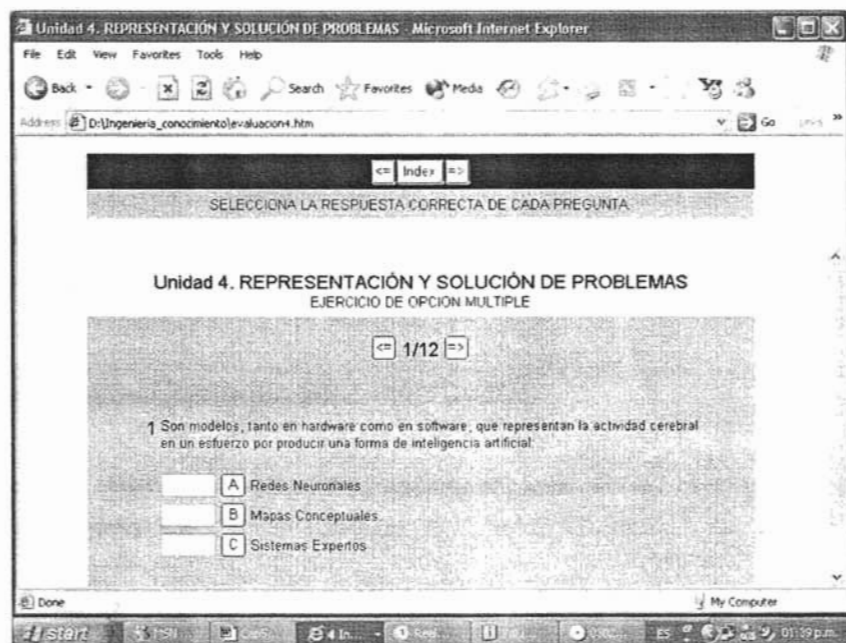


Figura 51. Ejemplo de evaluación del contenido sobre Ingeniería del Conocimiento



Figura 52. Ejemplo de actividad del contenido sobre Ingeniería del Conocimiento



Figura 53. Página principal del contenido para Estructura de Datos

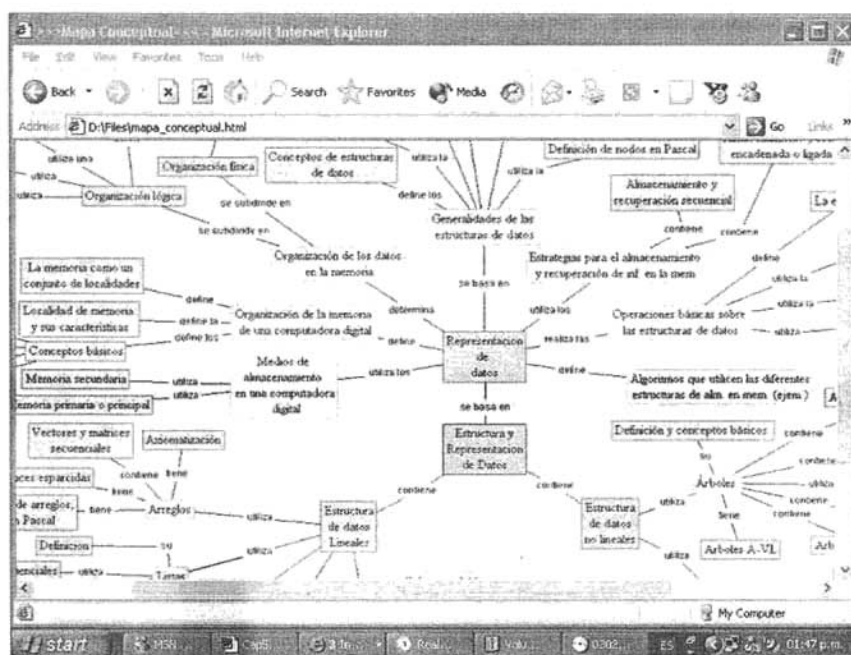


Figura 54. Mapa conceptual del contenido sobre Estructura de Datos

The web page 'Estructura de Datos' includes a navigation menu with 'Home', 'Contacte', and 'Links'. A sidebar on the left contains icons for 'Presentación', 'Objetivos', 'Temario', 'Proyectos', and 'Mapa Conceptual'. The main content area is organized as follows:

Proyecto	Programa	Manual Técnico	Manual de Usuario
Automatización	<a href="#">PROGRAMA</a>	<a href="#">MANUAL TÉCNICO</a>	<a href="#">MANUAL DE USUARIO</a>
Procesos Banjercito.	<a href="#">PROGRAMA</a>	<a href="#">MANUAL TÉCNICO</a>	<a href="#">MANUAL DE USUARIO</a>
Ciberiología	<a href="#">PROGRAMA</a>	<a href="#">MANUAL TÉCNICO</a>	<a href="#">MANUAL DE USUARIO</a>
Control de Acceso	<a href="#">PROGRAMA</a>	<a href="#">MANUAL TÉCNICO</a>	<a href="#">MANUAL DE USUARIO</a>
Diviertete Aprendiendo	<a href="#">PROGRAMA</a>	<a href="#">MANUAL TÉCNICO</a>	<a href="#">MANUAL DE USUARIO</a>

Additional elements include a 'Evaluación' icon and a 'Done' status bar at the bottom.

Figura 55. Ejemplo de productos de aprendizaje del contenido sobre Estructura de Datos

## CONSIDERACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Los contenidos descritos fueron desarrollados por integrantes de GIIE utilizando la herramienta CMAP<sup>284</sup> de la Universidad de West Florida para la elaboración de los mapas conceptuales, y la herramienta Hot Potatoes<sup>285</sup> de la Universidad de Victoria para la construcción de los ejercicios de autoevaluación.

El grupo se integró en varias "Celdas de Producción"<sup>286</sup> constituidas por un especialista en el contenido<sup>287</sup>, varias informáticas<sup>288</sup> y un diseñador gráfico<sup>289</sup>.

La metodología que se siguió se centra en el desarrollo instruccional del contenido, el desarrollo del mismo y su edición final, para después convertirlo a las plataformas tecnológicas elegidas.

## A MANERA DE CIERRE

En el abordaje y construcción del objeto, hemos aprendido que la propuesta de este trabajo de investigación se sostiene principalmente a partir de su propia experiencia; por lo que, después de lo desarrollado en este capítulo, consideramos que la única forma para que la Informática Educativa que concebimos en él, se convierta en el campo que articule y de sentido a la educación de esta era, es llevándola a la acción que nos llevó a ella. Esto es, continuando con la construcción del objeto desde el objeto mismo.

---

<sup>284</sup> Disponible en forma gratuita en <http://cmap.coginst.uwf.edu/> (junio 2005).

<sup>285</sup> Esta es una marca registrada de Half Baked Software disponible en <http://web.uvic.ca/hrd/halfbaked/> (junio 2005).

<sup>286</sup> Término aceptado y utilizado en los contextos de producción de contenidos de la SOMECE y el IPN.

<sup>287</sup> Para todos los casos el especialista en contenido fue la propia autora de esta investigación.

<sup>288</sup> Las informáticas fueron Selva Orozco, Lourdes Téllez, Adriana Hernández, Diana Loyola, Gloria Jiménez y Maricarmen Miranda. Todas ellas egresadas de la Licenciatura en Ciencias. de la Informática de la UPIICSA IPN.

<sup>289</sup> El diseño gráfico estuvo a cargo de Leonardo Ruiz del INBA.



En otras palabras, participando activamente en la investigación del campo, la formación de informáticos educativos, la formulación de proyectos estratégicos con esta visión y particularmente impulsando la creación de comunidades, entornos y recursos de esta índole.

Se espera que esta pequeña muestra del esfuerzo de algunos, nos permita sumar el esfuerzo de otros al desarrollo de la *Informática Educativa* y de nuestra civilización.

En particular, la autora se suma a través de [www.giie.org](http://www.giie.org) en donde pone a la disposición de los lectores un espacio virtual de comunicación y colaboración, así como este trabajo y los diferentes recursos referidos en el capítulo.

## CONCLUSIONES

Si hemos de expresar en forma concluyente las resultantes de esta investigación podemos decir que:

La búsqueda de una propuesta educativa en la era de la información y del conocimiento nos lleva a entender que estamos, en realidad, en la búsqueda del rostro y el corazón florecido de una civilización que posea una conciencia universal y en equilibrio entre la aldea global y el planeta. Que favorezca el desarrollo humano en todas sus formas y esferas, alejados de la miseria, la marginación, la inequidad y la pérdida de identidad; a través de la recuperación y la preservación de las culturas. Tal como fue abordado en la fundamentación teórica.

Comprometidos con esta búsqueda, los educadores redoblamos esfuerzos por entender nuestra realidad socio-histórica, atravesar los discursos y colaborar de manera efectiva en la formación de las generaciones de la sociedad del conocimiento.

Para ello contamos ya con la matriz filosófica básica de una disciplina en construcción denominada *Informática Educativa* en cuyas dimensiones teórica y tecnológica se encuentran recursos en desarrollo que nos están permitiendo librar la batalla de las revoluciones informática y cognitiva en el terreno educativo de forma científica.

De este modo, la *Informática Educativa* a la que nos referimos, ha sido resignificada, a través de esta investigación, para ser concebida, desde la filosofía de la ciencia moderna, como un cuerpo disciplinar preparadigmático rumbo a una disciplina científica formal, producto

de una interdisciplinariedad isomórfica entre la Informática y la Pedagogía. Presentándola como un cuerpo que articula y da sentido a los fenómenos, actos y hechos educativos de la Era de la Información y del Conocimiento, desde una perspectiva transformadora. Ya que, desde el paradigma educativo, la Educación es la base de toda sociedad; mientras que desde el punto de vista informático, la Informática es la base de la nueva sociedad; según nos fue propuesto por la REDI.

La matriz filosófica en cuestión, propone una disciplina que no sólo se ocupa de la aplicación e implicaciones de la Informática en la Educación, sino que incluye también la presencia de la Educación en la Informática. Por lo que plantea un objeto de estudio en dos sentidos: los fenómenos, hechos o actos educativos vistos con un enfoque informático, o bien los fenómenos, hechos o actos informáticos con carácter educativo.

Desde ahí fueron definidos cuatro paradigmas básicos para fortalecer la dimensión esencial de ésta disciplina en desarrollo, a saber: el universal, el educativo, el informático y el pragmático.

A partir de tales paradigmas, la *Informática Educativa* presentada nos invita a todos los educadores de la civilización informática, a ensayar una nueva forma de ver la realidad en la que se incluye un tercer componente: la información (principalmente en su carácter de conocimiento). Para que, junto con las tecnologías de información y comunicación (TIC) y el modelo en red, nos iniciemos en la comprensión-acción de nuestro papel como *Informáticos Educativos*.

## CONSECUENCIAS Y DETERMINACIONES

Siguiendo la conclusión anterior es sencillo identificar las principales consecuencias y determinaciones que nos arroja esta investigación como demandas urgentes de todo aquel involucrado con la educación de nuestros días, a partir de las siguientes necesidades:

- Reconocernos como educadores en la era informática.
- Reconocernos como constructores de una civilización.
- Participar en nuestra propia transformación como ciudadanos y educadores.
- Identificar e incorporar en nuestro quehacer los tres componentes civilizatorios conocimiento, TIC y modelo de red.
- Recuperar nuestra memoria histórica para incluir su valiosa herencia en la construcción del futuro, desde una identidad presente.
- Percibir el valor de la Informática como área fundamentalista, capaz de explicar la realidad que nos ocupa a través del tercer componente información (incluyendo su carácter de conocimiento).
- Atrevernos a mirar con un enfoque informático los fenómenos de nuestro tiempo.
- Descubrir las dimensiones y posibilidades de la Informática, la Educación y la Informática Educativa como disciplinas en construcción.

En resumen, comprometernos con la construcción de la era, la formación de sus ciudadanos y la consolidación de las disciplinas emergentes y en desarrollo como lo son la propia Informática, la Pedagogía y ahora la Informática Educativa.

## RESULTADOS, APORTACIONES Y NUEVAS FRONTERAS

Las ideas que sintetizan la conclusión global con sus consecuentes y determinantes antes expuestas, demuestran la forma en la que los supuestos hipotéticos fueron tensados a través de los diferentes argumentos encontrados a lo largo de la investigación, hasta permitirnos ver cómo en este trabajo:

1. La Educación pudo ser repensada considerando la perspectiva informática desde el contexto de los albores del tercer milenio y de frente a la era de la información y del conocimiento,
2. La *Informática Educativa* pudo constituirse como una disciplina que articula y da sentido a la educación desde una perspectiva informática y educativa transformadoras.
3. Los educadores fuimos invitados a convertirnos en *informáticos educativos*; es decir, a incorporar el enfoque informático a la interpretación y transformación de nuestra realidad.

De este modo hemos podido alcanzar el objetivo de la investigación, al haber configurado una propuesta epistemológica que resignifica a la *Informática Educativa*, presentándola como una disciplina en construcción que articula y da sentido a los actos, fenómenos y hechos educativos de la Era de la Información y del Conocimiento.

Pero la investigación no sólo nos permitió arribar a los hechos que apoyan los supuestos iniciales, sino que nos permitió incorporar nuevas aportaciones al tema y al objeto de estudio como fue:

- Documentar los principales discursos de la REDI en torno a la Informática y la Informática Educativa.

- Documentar los discursos mas recientes de la SOMECE con relación a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación.
- Realizar un ejercicio de rescate geneo-arqueológico de la Informática al estilo de REDI.
- Realizar un rescate epistemológico de la Informática Educativa colocándola abiertamente en una etapa preparadigmática y definiendo una propuesta de paradigmas básicos.
- Tejer algunos fenómenos y hechos socio-históricos con el presente y el futuro de la llamada Era de la Información y del Conocimiento.
- Facilitar comprensiones del momento socio-histórico y pedagógico que vivimos.

Así como mostrar la urgencia y necesidad de nuevos cuerpos y quehaceres científicos para la era. Tanto como de investigadores que colaboren en la conformación y desarrollo de las disciplinas emergentes, ya que ellos son el apoyo científico de nuestras intervenciones con la realidad.

Sin embargo, el esfuerzo apenas nos coloca en los basamentos de la *Informática Educativa* como disciplina. Ya que, siendo el objeto de estudio la perspectiva epistemológica del fenómeno llamado Informática Educativa en un devenir histórico, como vía de transformación y resignificación educativa y social; en este momento sólo contamos con los paradigmas básicos y algunos ejemplos de las ecuaciones esenciales para obtener los niveles del cuerpo disciplinar completo.

De este modo, se hace necesario el compromiso de todos los estudiosos del tema para tomar el objeto que aquí se ofrece y continuar su construcción hacia una disciplina científica formal consolidada durante los años venideros, a partir de aportaciones concretas en forma de principios, teorías, modelos,

métodos, técnicas y herramientas; que permitirán conformar de manera clara sus ramas y hojas. Ya que hasta el momento, el trabajo hizo un alto en los bordes de nuevas líneas de investigación del campo teniendo como las más representativas de nuestro tiempo a las siguientes temáticas:

1. Los nuevos modelos y modalidades educativos como son la educación virtual y a distancia o el e-learning.
2. Los nuevos recursos y materiales didácticos como el software educativo y los contenidos educativos digitales.
3. Las nuevas teorías del aprendizaje como el aprendizaje cooperativo, las megainteligencias, los estilos de aprendizaje y el aprendizaje compatible con el cerebro.
4. Los ambientes y las comunidades de aprendizaje de alta innovación.
5. La robótica pedagógica, los sistemas artificiales que aprenden y en general la inteligencia artificial aplicada a la educación.
6. La educación especial apoyada con TIC.
7. La gestión de proyectos informático educativos.
8. La administración de conocimiento en educación.
9. La formación de informáticos educativos y la e-formación de formadores.
10. La innovación académica apoyada con TIC.

## LA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN

Otro lado no menos importante de la investigación es, sin duda, la vivencia de quién la realizó. Que si bien no es abordada en forma explícita en el cuerpo de la misma, en realidad constituye el trasfondo de ésta.

Al respecto, puedo decir que la obra me permitió confrontar mi propia historia, inventariar y revisar las experiencias más significativas como informática y educadora. Lo que inevitablemente me obligó a tratar de comprender mi aquí y ahora.

De ese modo, pude mirar mis más grandes afectos, comenzando por el objeto mismo encarnado en mis comunidades de colegas y amigos a quienes por cierto, en realidad descubrí. Pude reconocermé y reconciliarme como la *Informática Educativa* encarnada en una *informática educativa*.

Y después de tal recapitulación, tengo más certezas y menos miedos. Ya que, si bien surgieron innumerables preguntas y no obtuve todas las respuestas, el puerto de destino se hizo más claro y reafirmé una dirección hacia él. Un sendero más grato.

Pero sobretodo, en esa mirada al infinito a partir de la indagación, descubrí un nuevo sentido; una razón tan pesada, que supera todos los sustentos teóricos expuestos.

Tal propósito tiene un rostro muy hermoso. Es el rostro de los seres más valiosos para la humanidad, para la sociedad, para un educador. El rostro de nuestros niños y niñas. Nuestras semillas. Los ojos profundísimos de la



generación del conocimiento. Nuestros jades y plumas de quetzal. La única verdadera razón para cambiar nuestras formas y nuestros fondos. Aquellas y aquellos que tienen ya en sus manos nuestra existencia presente y futura. La vida humana de carne y hueso. Expectante y anhelante de los más sinceros deseos del espíritu.

Entendí, entonces, que debe ser por ellos, o más bien por nosotros a partir de ellos, que todo educador debe ofrendar su trabajo (práctica). Hágase así como siempre se ha hecho. Sea este mi pre-texto y mi pos-texto. Emprendo nuevamente el camino de construcción, re-construcción. Ahora para la aplicación de la Informática Educativa hacia la indagación del aprendizaje en la generación C.

## **MENSAJE FINAL**

**Así llegamos al término de este esfuerzo reflexivo y comprensivo, que espera sembrar en cada lector la semilla del cambio de visión y paradigmas que nos permitan el avance hacia una civilización más armoniosa con el universo y el ser humano desde la trinchera informático educativa.**

# FUENTES DE INFORMACIÓN

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

1. Argüelles, José. *El Factor Maya*. México, Círculo Cuadrado, 1993. Tercera Edición. 332 pp. ISBN 968-6565-11-6.
2. A. Boden, Margaret. *Filosofía de la Inteligencia Artificial*. México, Fondo de Cultura Económica, 1994. 508 pp.
3. Baqdikian, Ben H. *Las máquinas de información*. México, Fondo de Cultura Económica, 1984. 511 pp.
4. Benedikt, Michael. *Ciberespacio. Los primeros pasos*. México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 1993. 391 pp. ISBN 968-823-247-5.
5. Campbell, Jeremy. *El hombre gramatical*. México, Fondo de Cultura Económica, 1982. 419 pp.
6. Cano de Pablo, Juan. *El discurso filosófico de Foucault y Habermas*. Madrid, Cuadernos de Materiales de Filosofía y Csas. Humanas, 2000. En <http://www.filosofia.net/materiales/num/num13/num13b.htm> (septiembre 2003).
7. Carroll, Lee y Jan Tober. *Los niños índigo*. España, Ediciones Obelisco, 2001. 269 pp. ISBN. 84-7720-835-2.
8. Castells, Manuel. *La Era de la Información. Economía, sociedad y cultura*. México, Siglo XXI editores, 1999. Primera Edición en español. Volumen I. 590 pp.
9. Cebrián, Juan Luis. *La red. Cómo cambiarán nuestras vidas los nuevos medios de comunicación*. España, Taurus, 1998. 197 pp. ISBN 84-306-0277-1.
10. Chimal, Carlos. *La Cibernética*. México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1999. Serie Tercer Milenio. 63 pp.
11. Colom, Antoni J. y Mélich, Joan-Carles. *Después de la modernidad. Nuevas filosofías de la educación*. España, Paidós, 1994. 192 pp.
12. Dávila Aldás, Francisco R. *Teoría, Ciencia y Metodología en la Era de la Modernidad*. México, Fontamara, 1996. 261 pp. ISBN. 968-476-162-7.
13. De Alba, Alicia. *Teoría y Educación. En torno al Carácter Científico de la Educación*. UNAM-CESU/Plaza y Valdés, 1996. 177 pp. ISBN 968-36-1085-4.
14. Delval, Juan. *Crecer y Pensar. La Construcción del Conocimiento en la Escuela*. México, Paidós, 1998. 376 pp. ISBN 968-853-191-X.
15. Eco, Umberto. *Cómo se hace una tesis*. España, Gedisa, 2000. 233 pp. ISBN 84-7432-896-9.
16. Escarpit, Robert. *Teoría de la Información y Práctica Política*. México, Fondo de Cultura Económica, 1992. 247 pp. ISBN 968-16-1296-5.
17. Feria, Lourdes. *Tecnologías de Información y el Nuevo Rol de la Universidad. La Circulación del Saber al Servicio de una Inteligencia Colectiva*. México, Simposio Latinoamericano y del Caribe: Las Tecnologías de Información en La Sociedad, 1999. Memorias electrónicas del congreso en <http://www.inegi.gob.mx/informatica/espanol/simposio99/index.html>.
18. Feyerabend, Paul K. *Límites de la ciencia. Explicación, reducción y empirismo*. España, Paidós, 1989. 155 pp. ISBN 84-7509-536-4.

19. Foucault, Michel. *La Arqueología del Saber*. México, Siglo Veintiuno Editores, 2003. 355 pp. ISBN 968-23-1586-1.
20. García Selgas, Fernando J y Monteón, José. *Retos de la Postmodernidad*. Madrid, Editorial Trotta, 1999. 327 pp. ISBN 84-8164-272.
21. Gardner, Howard. *La Nueva Ciencia de la Mente. Historia de la Revolución Cognitiva*. España, 1996, Paidós. 449 pp. ISBN 84-7509-503-8.
22. Gates, Bill. *Los Negocios en la Era Digital*. México, Plaza y Janes, 1999. 527 pp.
23. Ginebra, Joan. *La Trampa Global. Neoliberalismo, Neocapitalismo, Neocolonialismo*. México, Panorama, 1997. 180 pp. ISBN 968-38-0690-2.
24. Giroux, Henry A. *Los profesores como intelectuales*. España, Paidós, 1990. 135 pp. ISBN. 84-7509-588-7.
25. Guérout, Marcial Presidente. *Coloquios de Royaumont. El concepto de Información en la Ciencia Contemporánea*. México, Siglo XXI editores. 1970. 310 pp.
26. Habermas, Jürgen y varios más. *Habermas y la modernidad*. México, Red Editorial Iberoamericana México, S.A. de C.V., 1997. 346 pp. ISBN 968-456-299-3.
27. Hardy Leahy, Thomas y Richard Jackson Harris. *Aprendizaje y Cognición*. España, Prentice Hall, 1998. Cuarta Edición. 561 pp. ISBN 84-8322-016-4.
28. Hessen, J. *Teoría del Conocimiento*. México, Editorial Época, 1998. Primera Edición 1925. 149 pp. ISBN 970-627-022-1.
29. Hernández, Sampieri y Roberto Otros. *Metodología de la Investigación*. México, Mc.Graw Hill, 2003. Tercera Edición. 705 pp. ISBN 970-10-3632-8.
30. Hidalgo, Juan Luis. *Investigación Educativa, una estrategia constructivista*. México, Castellanos Editores, 1997. 219 pp.
31. Hoyos Medina, Carlos Ángel. *Epistemología y Objeto Pedagógico. ¿Es la Pedagogía una Ciencia?*. México, UNAM-CESU/Plaza y Valdés, 1997. 148 pp. ISBN 968-36-2123-6.
32. Jonson-Laird, Philip N. *El Ordenador y la Mente. Introducción a la Ciencia Cognitiva*. España, Paidós, 1999. 407 pp. ISBN 84-7509-589-5.
33. Joyanes, Luis. *Cibersociedad. Los retos sociales ante un nuevo mundo digital*. España, McGrawHill, 1997. 337 pp. ISBN 84-481-0943-0.
34. Krishnamurti. *La Educación*. México, Árbol Editorial, 1998. 175 pp. ISBN 968-461-251-6.
35. Kuhn, Tomas S. *La estructura de las Revoluciones Científicas*. México, Fondo de Cultura Económica, 1995. 319 pp. ISBN 968-16-0443-1.
36. Kurzweil, Raymond. *La Era de las máquinas inteligentes*. México, CONACYT –Equipo Sirius Mexicana, 1994. 620 pp.
37. Lamo de Espinosa, Emilio, José María González Garcí y Cristóbal Torres Albero. *Sociología del Conocimiento y de la Ciencia*. España, Edit. Alianza, 1994. 632 pp. ISBN 84-206-8147-4.

38. Luhmann, Niklas. *Complejidad y Modernidad. De la unidad a la diferencia*. España, Trotta, 1998. 257 pp. ISBN 84-8164-218-5 .
39. Levine Guillermo. *Estructuras Fundamentales de la Computación. Los Principios*. México, Mc. Graw Hill, 1997. 327 pp. ISBN 970-10-1064-7.
40. Lévy, Pierre. *La Cibercultura y la Educación*. Francia, Universidad de París, 1996. En <http://www.infoage.ontonet.be/levys.html> (enero 2001).
41. Malo, Salvador y Mauricio Fortes. *Frente a la Era de la Información*. México, Academia Mexicana de Ciencias, 1999. Informe del proyecto de investigación. 54 pp.
42. Mardónes, J.M. y Ursúa, N. *Filosofía de las ciencias humanas y sociales. Materiales para una fundamentación científica*. México, Ed. Fontamara, 1997. 260 pp. ISBN 968-476-017-5.
43. Marín Ruiz, Guillermo. *Los Viejos Abuelos. Nuestra Raíz Indígena*. México, Universidad José Vasconcelos de Oaxaca-ISSSTE, 2000. 95 pp. ISBN 968-72-81-04-8.
44. Marín Ruiz, Guillermo. *Historia Verdadera del México Profundo*. México, Universidad José Vasconcelos de Oaxaca-ISSSTE, 1997. 137 pp. ISBN 968-73-80-05-9.
45. Marín Ruiz, Guillermo. *Los guerreros de la muerte florecida*. México, Reflexiones para sobrevivir en el caos, 2002. Ensayo en <http://www.toltecayotl.org/ensayos/querreros.html> (septiembre 2002).
46. Martín, Chuck. *Las 7 CiberTendencias del Siglo XXI*. Colombia, McGrawHill, 1999. 246 pp. ISBN 958-600-973-4.
47. Moreno, Lucina, Mónica Meza, Héctor Miranda y Raúl Miranda. *La Construcción de la Realidad a partir de la Tecnología*. México, Universidad Panamericana, 1999. En XV Simposio Internacional de la Computación en la Educación, SOMECE, Guadalajara. Memorias del Congreso en CD.
48. Morin, Edgar. *El Método. El Conocimiento del Conocimiento*. España, Edit. Cátedra, 1986. 263 pp. ISBN 84-376-0728-0.
49. Morin, Edgar. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Francia, Paidós, 2001. UNESCO. 108 pp. ISBN. 968-7474-07-6.
50. Nietzsche, Friedrich. *Genealogía de la moral*. España, Mestas ediciones, 2001. 137 pp. ISBN 84-95311-35-6.
51. Noel Angulo, Marcial. *Manual de Tecnología y Recursos de la Información*. México, Instituto Politécnico Nacional, 1996. 262 pp.
52. Nora, Simon y Alain Minc. *La Informatización de la Sociedad*. México, Fondo de Cultura Económica, 1992. 244 pp. ISBN 968-16-0787-2.
53. Oriol Anguera, Antonio y Patricia Espinosa Hernández. *Filosofía de la Ciencia*. México, Instituto Politécnico Nacional, 1994. ISBN 968-29-7615-4.
54. P. Thuillier. *La manipulación de la Ciencia*. Madrid, Ed. Fundamentos, 1975. 260 pp.
55. Palacios, Jesús. *La cuestión escolar. Críticas y alternativas*. México, Fontamara, 1997. 690 pp. ISBN 968-476-250-X.
56. Palmade, Guy. *Interdisciplinarietà e Ideologías*. Madrid, Narcea, 1979. 232 pp. ISBN 84-277-0372-4.
57. Parent, Juan. *Eros y Ethos Informáticos*. México, Universidad Autónoma del Estado de México, Lecturas Críticas II; 1986. 236 pp.

58. Pérez de Cuellar, Javier. *Nuestra Diversidad Creativa. Informe de la Comisión Mundial de Cultura y Desarrollo*. México, UNESCO, 1997. 387 pp. ISBN 968-7474-01-7.
59. Pérez Ransanz, Ana Rosa. *Kuhn y el Cambio Científico*. México, Fondo de Cultura Económica, 1999. 274 pp. ISBN.968-16-4189-2.
60. Riquelme, Gabriela. *Tesis: Informática y métodos de diseño de productos informáticos computacionales*. México, IPN-PESTyC( Proyecto de Estudios Sociales, Tecnológicos y Científicos), 1995. 93 pp.
61. Romero, Morante Jesús. *Los Idola Educativos de las Nuevas Tecnologías de la Información*. España, Universidad de Barcelona, Revista Electrónica Scripta Nova, No. 32. Enero de 1999. En <http://www.ub.es/geocrit/sn-32.htm>. ISSN 1138-9788.
62. Roszak, Theodore. *El culto a la Información. El folclore de los ordenadores y el verdadero arte de pensar*. México, Grijalbo-Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1990. 277 pp. ISBN 968-419-937-6.
63. Rueda, Mario. *Procesos de Enseñanza y Aprendizaje I. La investigación educativa en los ochenta perspectivas para los noventa*. México, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. , 1995. 263 pp. ISBN 968-754200-4.
64. Ruyer, Raymond. *La cibernética y el origen de la información*. México, Fondo de Cultura Económica, 1992. 288 pp.
65. Sóez, Hugo Enrique. *Las Comunidades Artificiales en la Aldea Global*. México, UAM-Xochimilco, 1997. 135 pp. ISBN 970-654-171-3.
66. Sánchez Antulio. *Territorios Virtuales. De Internet hacia un nuevo concepto de simulación*. México, Taurus, 1997. 299 pp. ISBN 968-19-0350-1. También disponible en una publicación electrónica del Instituto de Investigación y Desarrollo del Comercio electrónico en <http://www.inteligentes.com.mx> , {1996}.
67. Savoter, Fernando. *El valor de educar*. México, Ariel, 2000. 222 pp. ISBN:968-6640-98-3.
68. Soros, George. *La Crisis del Capitalismo Gobal. La Sociedad Abierta en Peligro*. México, Plaza y Janés, 1999. 277pp. ISBN 968-110344-0.
69. Tapscott, Don. *Creciendo en un entorno digital. La generación Net*. Mc. Graw Hill, Colombia, 1998. 304pp. ISBN.958-600-892-4.
70. Toffler, Alvin. *El Cambio del Poder*. España, Plaza y Janés, 1994. 616 pp. ISBN 84-01-45101-9.
71. Toffler, Alvin y Heidi. *La Creación de una nueva civilización: La política de la tercera ola*. México, Plaza y Janés, 1995. 145 pp. ISBN 968-11-0169-3.
72. Toffler, Alvin. *El mundo del Siglo XXI*. Entrevista tomada del Diario el cuarto poder. Cochabamba Colombia. Abril de 1999. En <http://utal.org/servijun.htm>.
73. Trigo, Antonio José. *La Sociedad posmoderna*. México, IPN, 1992. 218pp. ISBN. 968-843-105-2.
74. Vicario Marina. *Nuevas Profesiones y Profesionales par ala Sociedad de la Información*. Boletín de Política Informática. México, INEGI 2002 Año XXV Número 4, 49pp. ISSN 0186-0461
75. Walter, Melissa. *Cómo escribir trabajos de investigación*. España, Gedisa, 2000. 473 pp. ISBN 84-7432-724-5.
76. Winner, Norbert. *Cibernética y Sociedad*. México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, 1981. 181 pp. ISBN 968-823-071-5.

77. Wiener, Norbert. *Dios y Golem*. México, Siglo XXI Editores, 1975. 100 pp.

## Documentos

78. Material del Diplomado "Usos de las nuevas Tecnologías en la Educación". México, C.I.S.E. UNAM. 1995. Módulo I.
79. Serrano, Rodrigo Director. *Documentos de trabajo del Proyecto Institucional e-Conalep de Educación a Distancia y Virtual*. México, Dirección de Desarrollo Curricular de la Formación Básica y Regional del CONALEP, 2002.
80. De Alba, Alicia. *Posmodernidad y Educación*. México, CESU, 1995. Material fotocopiado.
81. Galindo Soría, Fernando. *Trabajos de planeación con la REDI*. México, Notas de Reuniones de Trabajo, 2000.
82. Garza, Alberto. *Teoría, Métodos y Técnicas en la Investigación Social*. México, Ediciones de Cultura Popular, 1976. Material Fotocopiado.
83. Vicario, Marino y Galindo, Fernando. *Conferencia Magistral: Rumbo a la Fundamentación de la Informática Educativa*. México, XII Simposio Internacional de Computación en la Educación, Ciudad de México, 1996. Memorias del Congreso.
84. Vicario, Marina. *Propuesta de un postgrado en informática educativa*. México, Proyecto de investigación IPN-GIIE, 2000-2001. Registro número: 990036.
85. Sarramona, Jaume. *Comunicación y educación*. España, Ediciones CEAC, S.A., 1988. Material Fotocopiado.

## SITIOS WEB

### Sociedad de la Información, sus Organismos y sus Pensadores

<a href="http://www.mysap.com/mexico/universe/alvin.htm">http://www.mysap.com/mexico/universe/alvin.htm</a>	<i>Síntesis biográfica de Alvin Toffler</i>
<a href="http://www.toffler.com">http://www.toffler.com</a>	<i>Sitio del Instituto Toffler</i>
<a href="http://utal.org/servi-jun.htm">http://utal.org/servi-jun.htm</a>	<i>Entrevista Exclusiva a: Alvin Toffler</i>
<a href="http://www.bitniks.es/bn/ARCHIVO/IDEAS/12/15.shtml">http://www.bitniks.es/bn/ARCHIVO/IDEAS/12/15.shtml</a>	<i>Síntesis biográfica de Manuel Castells</i>
<a href="http://sociology.berkeley.edu/faculty/castells/">http://sociology.berkeley.edu/faculty/castells/</a>	<i>Síntesis biográfica de Manuel Castells</i>
<a href="http://www.europa.eu.int/comm/europeaid/projects/alis/index_es.htm">http://www.europa.eu.int/comm/europeaid/projects/alis/index_es.htm</a>	<i>Programa Alianza para la Sociedad de la Información</i>
<a href="http://www.uned.es/webuned/p508/">http://www.uned.es/webuned/p508/</a>	<i>Sociología del Conocimiento.</i>
<a href="http://www.unesco.org/webworld/observatory/index.shtml">www.unesco.org/webworld/observatory/index.shtml</a>	<i>Observatorio de la Sociedad de la Información</i>
<a href="http://www.e-mexico.gob.mx">www.e-mexico.gob.mx</a>	<i>Sistema Nacional e-México</i>
<a href="http://www.finanzas.cl/sociedad/foro_1.html">www.finanzas.cl/sociedad/foro_1.html</a>	<i>Foro la Sociedad de la Información en Latinoamérica</i>

<a href="http://europa.eu.int/comm/information_society/index_es.htm">http://europa.eu.int/comm/information_society/index_es.htm</a>	Sitio sobre la Sociedad de la Información de la CEE
<a href="http://www.infoage.ontonet.be/levys.html">http://www.infoage.ontonet.be/levys.html</a>	Artículo sobre Cibercultura y Educación de Pierre Lévy.
<a href="http://www.itu.int/wsis/basic/about-es.html">http://www.itu.int/wsis/basic/about-es.html</a>	Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información
<a href="http://www.cibersociedad.net/">http://www.cibersociedad.net/</a>	Observatorio de la Cibersociedad.

## Informática y áreas afines

<a href="http://www.perantivirus.com/historia/">http://www.perantivirus.com/historia/</a>	Historia de la Era de la Computación
<a href="http://ciberhabitat.com/museo/2_historia/01.htm">http://ciberhabitat.com/museo/2_historia/01.htm</a>	Historia de la Informática.
<a href="http://camelol.upf.es/digital/curs/html/mario.htm">http://camelol.upf.es/digital/curs/html/mario.htm</a>	Fundamentos básicos de la teoría de la información
<a href="http://www.zdwebopedia.com/TERM/c/computer_scienc.html">http://www.zdwebopedia.com/TERM/c/computer_scienc.html</a>	Ciencias de la Computación
<a href="http://esponal.dir.yahoo.com/Zonas_geograficas/Paises/">http://esponal.dir.yahoo.com/Zonas_geograficas/Paises/</a>	Sitios disponibles en la Red
<a href="http://www.b2b.com">http://www.b2b.com</a>	Bunissess to Bunissess
<a href="http://www.informatica2000.com/esp/frame.html">http://www.informatica2000.com/esp/frame.html</a>	Congreso bienario Informática 2000 en la Habana Cuba
<a href="http://www.conce.plaza.cl/nuevo_pagina/enlaces/index.html">http://www.conce.plaza.cl/nuevo_pagina/enlaces/index.html</a>	Seminario para obtención de grado Académico de licenciados en Informática de las Universidades de la Zona Sur de Chile
<a href="http://www.ibm.com_enero_2001">http://www.ibm.com_enero_2001</a>	IBM
<a href="http://www.doe.d5.ub.es/te/any95/quintana_novatica/">http://www.doe.d5.ub.es/te/any95/quintana_novatica/</a>	La dulce tecnología
<a href="http://www.analitica.com/cyberanalitica/eneqocios/5365384.asp">http://www.analitica.com/cyberanalitica/eneqocios/5365384.asp</a>	Sillicon Valley

## Grandes personajes de la Informática en el mundo.

<a href="http://ei.cs.vt.edu/~history/Jobs.html">http://ei.cs.vt.edu/~history/Jobs.html</a>	Steve Jobs
<a href="http://www.woz.org">http://www.woz.org</a>	Steve Wozniak
<a href="http://www.microsoft.com/billgates/default.asp_enero_2001">http://www.microsoft.com/billgates/default.asp_enero_2001</a>	Bill Gates
<a href="http://www.research.att.com/~njas/doc/shannonbio.html">http://www.research.att.com/~njas/doc/shannonbio.html</a>	Biografía de Shannon
<a href="http://www.brunel.ac.uk:8080/depts/Al/alife/al-vonne.htm">http://www.brunel.ac.uk:8080/depts/Al/alife/al-vonne.htm</a>	Biografía de Neuman
<a href="http://www.digitalcentury.com/encyclo/update/wiener.html">http://www.digitalcentury.com/encyclo/update/wiener.html</a>	Biografía de Weiner

## Organismos No Gubernamentales Relacionados con Informática

<a href="http://www.amiac.org.org.mx">www.amiac.org.org.mx</a>	Academia Mexicana de Informática
<a href="http://www.aniei.org.mx">www.aniei.org.mx</a>	Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática
<a href="http://www.laredi.com">www.laredi.com</a>	Red de Desarrollo Informático

## Educación

<http://www.oei.es/>

<http://www.uo.es/dfa/curie/materials/carlossoto-art%EDculo.htm>

<http://www.fortunecity.com/campus/laws/380/psicocogn.htm>

<http://redescolar.ilce.edu.mx/>

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura  
Consideración sobre la Relación Histórica y Enseñanza de las Ciencias  
Psicología Cognitiva

Red Escolar. Sistema Educativo Mexicano

## Informática Educativa y áreas afines

<http://www.iearn.org>

<http://www.nalejandria.com.ar/envivo/deb-101-01.htm>

<http://members.nbci.com/mamaqlio/Informatica/infoeduc.htm>

[http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/academia/10/sec\\_4.htm](http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/academia/10/sec_4.htm)

[http://iteso.mx/~carlosc/pagina/inv\\_comunicacion/compuedu2.htm](http://iteso.mx/~carlosc/pagina/inv_comunicacion/compuedu2.htm)

<http://www.sep.gob.mx/cete/Leccion22.htm>

<http://www.elcid.org.ve/CIDeraula/Nueva%20carpeta/cidernota9.htm>  
[http://www.doe.d5.ub.es/te/any88/bartolome\\_tii](http://www.doe.d5.ub.es/te/any88/bartolome_tii)

<http://www.elcid.org.ve/CIDeraula/Nueva%20corpeta/cidernota9.htm>

Internacional Education and Resource Network

Resumen del primer encuentro virtual: Informática Educativa  
Concepto de Informática Educativa

Nuevas Tecnologías en la Enseñanza Aprendizaje  
El Cómputo Educativo

Uso de Multimedia en Educación  
Educación y Computadoras

Concepción de la Tecnología Educativa a finales de los ochentas  
Educación y computadoras

## Portales con recursos relativos a la informática Educativa

<http://www.te.ipn.mx>

<http://www.horizonteweb.com>

[http://www.ruv.itesm.mx/especiales/citela/documentos/navegacion\\_infogeneral.html](http://www.ruv.itesm.mx/especiales/citela/documentos/navegacion_infogeneral.html)

<http://weblog.educ.ar/educacion-tics/>

<http://www.eduteka.org/>

<http://ifets.ieee.org/index.html>

<http://www.elosiodelosantos.com/menu.html>

[http://www.conce.plaza.cl/nueva\\_pagina/enlaces/index.html](http://www.conce.plaza.cl/nueva_pagina/enlaces/index.html)

Tecnología Educativa del IPN

Horizonte Web

Centro de Información sobre tecnología educativa para Latinoamérica

Educación y TIC. educ.ar

Tecnologías de Información y Comunicaciones para la Enseñanza Básica y Media

International Forum of Educational Technology & Society

Portal contiene software interactivo educativo para usarse en línea de manera gratuita.

Red Enlaces - Centro Zonal Sur



## Especialistas mexicanos en Informática Educativa

<http://www.marinavicario.net>

*Página personal de Marina Vicario*

<http://www.fgalindosoria.com>

*Página personal de Fernando Galindo*

<http://personales.com/mexico/mexico/yolandacampos/>

*Página personal de Yolanda Campos*

<http://www.victoralvarez.net>

*Página personal de Victor Álvarez*

## Memorias de Eventos Relativos a la Informática Educativa

[www.informaticaeducativa.com/coloquios/index.html](http://www.informaticaeducativa.com/coloquios/index.html)

*Coloquios de Informática Educativa 2002.*

## Organismos de Investigación en Informática Educativa

[www.giie.org](http://www.giie.org)

*Grupo de Investigación en Informática Educativa*

## Organismos No Gubernamentales Relacionados con Informática Educativa

<http://www.uclm.es/educa/adie/>

*Asociación Latinoamericana de Informática Educativa*

[www.somece.org.mx](http://www.somece.org.mx)

*Sociedad Mexicana de Computación en la Educación*

[sm.dei.uc.pt/ribie/](http://sm.dei.uc.pt/ribie/)

*Red Iberoamericana de Informática Educativa*

[www.iste.org](http://www.iste.org)

*Internacional Society for Technology in Education*

[pucmedia.ing.puc.cl/](http://pucmedia.ing.puc.cl/)

*Centro de Informática Educativa de la Universidad Pontificia de Chile*

[www.informaticaeducativa.com](http://www.informaticaeducativa.com)

*Academia Mundial de Informática Educativa*

## Sitios de Oferta Educativa Mexicana relativa a Informática Educativa

[http://www.somece.org.mx/somece2yk/formacion\\_cuadros\\_v2.htm](http://www.somece.org.mx/somece2yk/formacion_cuadros_v2.htm)

*Diplomado Nacional de Formación de Cuadros para la Incorporación de TIC en Educación*

<http://www.somece.org.mx/dl/dl.htm>

*Diplomado Latinoamericano para la Integración de Tecnología en Educación*

<http://www.cese.edu.mx>

*Centro de Estudios Superiores en Educación. IMESE.*

## Sitios Relacionados con Bioinformática

<http://www.fibrosis.org/fibrosis/multif/genetico.htm>

*Información sobre la revolución genética*

<http://www.monografias.com/trabajos/genetica/genetica.shtml>  
<http://galeon.hispavista.com/filoesp/ciencia/biologia/biotecnologia.htm>  
<http://www.lafacu.com/notables/genetica/>  
<http://www.biotechnocus.com/>

Información monográfica sobre genética  
Sitios sobre Biología y Genética  
Genética y Biotecnología  
Bioinformática

## Sitios Relacionados con el México Antiguo

[www.toltecatl.org](http://www.toltecatl.org)

Información sobre Toltequidad por Guillermo Marín Ruíz  
Artículo ¿Es la Cultura Rentable?

[http://www.geocities.com/viejos\\_abuelos/articulos/rentable.html](http://www.geocities.com/viejos_abuelos/articulos/rentable.html)  
[http://www.geocities.com/viejos\\_abuelos/articulos/globalizado.html](http://www.geocities.com/viejos_abuelos/articulos/globalizado.html)  
[http://www.geocities.com/viejos\\_abuelos/articulos/guerreros.html](http://www.geocities.com/viejos_abuelos/articulos/guerreros.html)  
<http://www.ciudadfutura.com/mayas>

Un Mundo Globalizado

Los Guerreros de la Muerte Florida

<http://www.earthascending.com/maya/index.html>

Información sobre la tecnología de los mayas  
Información sobre el conteo del tiempo maya

## Revistas Electrónicas

<http://www.us.es/pixelbit/pixelbit.htm>

Pixelbit

<http://www.doe.d5.ub.es/1e/#a97>

Revista virtual de Tecnología Educativa  
Revista de Educación en Tecnología  
Edutec

<http://www.geocities.com/Athens/8478/indice1.htm>

<http://www.uib.es/depart/qte/revelec.html>

<http://www.horizonteweb.com/magazine/index.html>

El Magazine de Horizonte

<http://www.horizonteweb.com/sitios.htm#Revistas>

Publicaciones que recomienda Horizonteweb  
Revista Electrónica Scripta Nova  
Publicaciones el Instituto de Investigación y Desarrollo del Comercio electrónico

<http://www.ub.es/geocrit/sn-32.htm>

<http://www.inteligentes.com.mx/Territorios/cap4.html>

## Diccionarios y glosarios electrónicos

<http://www.uco.es/webuco/si/ccc/glosario/glosario.html#INTERNET>

Glosario en Internet

<http://www.elrinconcito.com/dicciona/dicciona.htm>

Diccionario

## Otros

<http://www.elalmanaque.com/Agosto/18-8-eti.htm>

Disciplina.

<http://members.nbci.com/cienciaseduc/FINAL%20%20n-z.html>

Interdisciplareidad. Sistema De Conceptos Relacionados

<http://www.monografias.com/trabajos/epistemologia/epistemologia.shtml>

Introducción a la epistemología

<http://www.arzp.com/mansivais/2deoctubre.html>

Movimiento de '68

[http://www.geocities.com/cvicario\\_ic/dia/Index.htm](http://www.geocities.com/cvicario_ic/dia/Index.htm)  
[http://mx.geocities.com/seminario\\_era\\_conocimiento](http://mx.geocities.com/seminario_era_conocimiento)  
[http://www.scl.gob.mx/entrada/consulta\\_gif.htm](http://www.scl.gob.mx/entrada/consulta_gif.htm)

<http://cmap.coginsl.uwf.edu/>

<http://web.uvic.ca/hrd/halfbaked/>

*Sitios de apoyo de la autora*

*Secretaría de Comunicaciones y  
Transportes*

*Software gratuito para crear Mapas  
Conceptuales*

*Software para la elaboración  
evaluaciones. Marca registrada de  
Half Backed Software*

# ANEXOS

## ANEXO 1. CUESTIONARIO

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: LA INFORMÁTICA EDUCATIVA FRENTE AL TERCER MILENIO

**CONSULTA ABIERTA 2004.** El presente tiene como intención conocer cuáles son las ideas más generalizadas en torno al fenómeno conocido como *Informática Educativa*. Agradeceremos su contribución y quedamos para cualquier aclaración o duda en [gjie@yahoo.com.mx](mailto:gjie@yahoo.com.mx)

NOMBRE COMPLETO	
PERFIL PROFESIONAL	
PUESTO O FUNCIÓN EDUCATIVA (especifique nivel en su caso)	
PAÍS Y ESTADO	

¿Qué entiende por Informática Educativa?

## **ANEXO 2. GUÍA DE ENTREVISTA**

¿Ha oído hablar de la Informática Educativa? ¿Desde cuándo?

¿Cuál es su definición de Informática Educativa?

¿Cuál considera que sería el objeto de estudio de la Informática Educativa?

¿En qué áreas puede aplicarse la Informática Educativa?

¿Cuáles podrían ser las ramas en que se integra la Informática Educativa?

Diga tres de las principales tendencias de la Informática Educativa

¿Cuál debería ser el principal fin de la Informática Educativa?

¿Qué tipo de problemas resuelve la Informática Educativa?

En su opinión, ¿qué es un informático educativo?

¿Cuál considera usted que debiera ser el papel del informático educativo?

¿Qué principales habilidades y conocimientos debería tener un informático educativo?

Sugiera una estrategia para formar informáticos educativos.

¿Cómo lograríamos extender la presencia de la Informática Educativa en el mundo actual?

## ANEXO 3. MEMORIAS DE ENTREVISTAS

### CATÁLOGO DE GRABACIONES

Clave de video	Fecha de grabación	Contenido	Formato	Tiempo
01PIDCMIE	Lunes 24 de Enero del 2000	Entrevista con la: Mtra. Ma. Antonieta García	Audio	50 minutos
02PIDCMIE	Martes 8 de Febrero del 2000	Entrevista con la: Profa. Verónica Estrada y Moscoso	VHS	25 minutos
03PIDCMIE	Martes 22 de Febrero del 2000	Entrevista con el : Dr. Jesús Olivares Ceja	Audio	120 minutos
04PIDCMIE	Miércoles 1 de Marzo del 2000	Entrevista con la : Dr. Yolanda Campos Campos	VHS	35 minutos
05PIDCMIE	Martes 4 de Julio del 2000	Entrevista con el: Lic. Alfonso Ramírez Ortega	Audio	35 minutos
06PIDCMIE	Martes 6 de Julio del 2000	Entrevista con el: Lic. Alfonso Ramírez Ortega	Audio	35 minutos

## **ANEXO 4. ASIGNATURAS DE LA OFERTA EDUCATIVA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA ANALIZADAS**

1. INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN
2. TECNOLOGÍA EDUCATIVA
3. INFORMÁTICA Y SOCIEDAD
4. INGLÉS BÁSICO
5. COMUNIC. E INFORMÁTICA
6. PSICOLOGÍA DE LA MOTIVACIÓN (ELECTIVA)
7. SALUD MENTAL DEL NIÑO DE 0-12 AÑOS (ELECTIVA)
8. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE
9. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
10. EDUCACIÓN PARA LA PAZ (ELECTIVA)
11. HISTORIA Y EDUCACIÓN CÍVICA COSTARRICENSE (ELECTIVA)
12. INTRODUCCIÓN AL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO
13. INGLÉS PARA INFORMÁTICA
14. LENGUAJE LOGO I
15. APRENDIZAJE Y COGNICIÓN
16. PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA EDUCATIVA
17. LENGUAJE LOGO II
18. DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD
19. ESTADÍSTICA I
20. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN
21. EDUCACIÓN PARA LA SALUD (ELECTIVA)
22. EDUCACIÓN AMBIENTAL (ELECTIVA)
23. PRÁCTICA DOCENTE (ELECTIVA)
24. LENGUAJE LOGO III
25. DISEÑO CURRICULAR EN LA INFORMÁTICA EDUCATIVA
26. APLICACIONES DE LA INFORMÁTICA A LA EDUCACIÓN I
27. INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
28. PSICOLOGÍA SOCIAL (ELECTIVA)
29. RELACIONES HUMANAS (ELECTIVA)
30. SOCIOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN
31. EVALUACIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE EDUCATIVO
32. APLICACIONES DE LA INFORMÁTICA A LA EDUCACIÓN II
33. EPISTEMOLOGÍA DE LA INFORMÁTICA
34. TEORÍA DE LA EDUCACIÓN
35. TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN U OPCIÓN DE GRADUACIÓN ESCOGIDA
36. INVESTIGACIÓN DIRIGIDA I O TALLER DE INVESTIGACIÓN
37. TALLER DE INVESTIGACIÓN
38. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LA INFORMÁTICA
39. TECNOLOGÍA DE LA INFORMÁTICA I
40. TECNOLOGÍA DE LA INFORMÁTICA II
41. TECNOLOGÍA DE LA INFORMÁTICA III
42. COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL I
43. COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL II

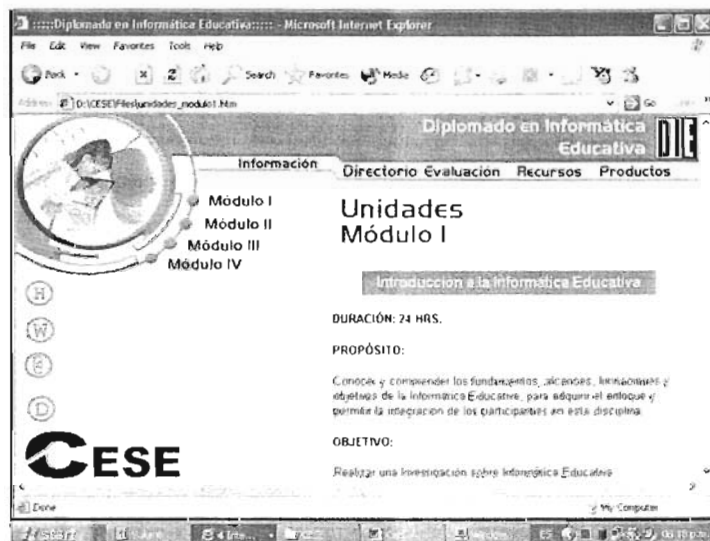
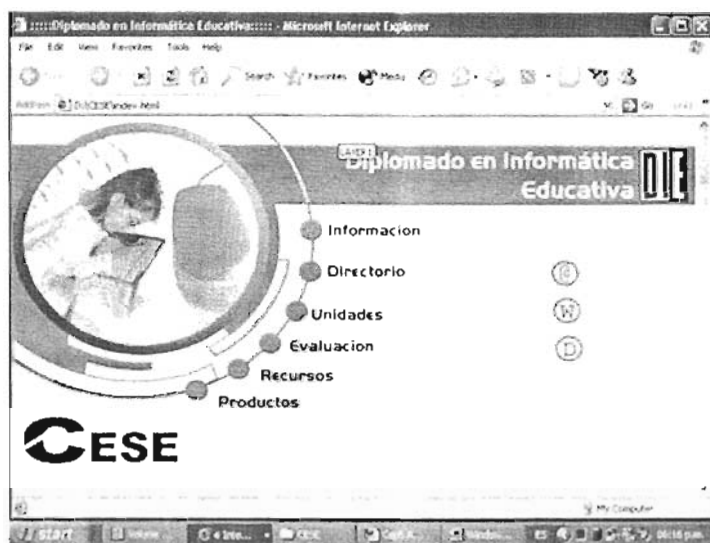


44. PSICOLOGÍA I
45. PSICOLOGÍA II
46. DISEÑO INSTRUCCIONAL I
47. DISEÑO INSTRUCCIONAL II
48. PROYECTO DE GRADO I
49. PROYECTO DE GRADO II
50. I EL ABC DE LA INFORMÁTICA
51. II PEDAGOGÍA Y COMPUTACIÓN
52. III INVESTIGACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
53. TEORÍAS EDUCATIVAS CONTEMPORÁNEAS
54. APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO
55. USO EDUCATIVO DE MEDIOS
56. GESTIÓN CURRICULAR
57. PRODUCCIÓN DE MEDIOS
58. COMUNICACIÓN EDUCATIVA
59. ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE
60. AMBIENTES DE APRENDIZAJE
61. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
62. FUNDAMENTOS EN TELEMÁTICA
63. FUNDAMENTACIÓN DE LOS AMBIENTES DE APREDIZAJE
64. INGENIERÍA DE SOFTWARE ORIENTADA A OBJETOS
65. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN LOS AMBIENTES DE APRENDIZAJE
66. SERVICIOS DE VALOR AGREGADO
67. INTERACCIÓN HUMANO-COMPUTADOR
68. INGENIERÍA DE REQUISITOS
69. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS COMO APOYO A LOS AMBIENTES DE TRABAJO
70. AMBIENTES DE DESARROLLO EN INTERNET
71. IMPACTO SOCIEDUCATIVO DE LAS TIC
72. INGENIERÍA MULTIMEDIA
73. GESTIÓN DE PROYECTOS
74. GESTIÓN DE PROYECTOS EDUMÁTICOS
75. INFORMÁTICA EDUCATIVA
76. ELEMENTOS MULTIMEDIALES
77. CONSTRUCCIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO BÁSICO
78. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE CON APLICACIÓN EN LA INFORMÁTICA
79. SEMINARIO HIPERMEDIOS Y MULTIMEDIOS
80. CREACIÓN DE MULTIMEDIOS E HIPERMEDIOS
81. EDUCACIÓN VIRTUAL: UNA VISIÓN DEL PRESENTE QUE PARECE DEL FUTURO
82. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES EDUMÁTICAS PARA INTERNET: APRENDIENDO EN EL SALÓN DE LA RED MUNDIAL INTERNET.
83. REDES TELEMÁTICAS EN LA EDUCACIÓN:
84. SISTEMAS EDUMÁTICOS PARA LA ALDEA GLOBAL
85. SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN
86. PEDAGOGÍA DE LA TECNOLOGÍA I
87. SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA I
88. PROCESOS TÉCNICOS
89. INFORMATICA I
90. PEDAGOGÍA DE LA TECNOLOGÍA II
91. SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA II
92. PROCESOS DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE PROTOTIPOS

93. FUNDAMENTOS 2
94. GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN TECNOLÓGICA I
95. INFORMÁTICA II
96. CURRÍCULO PARA TECNOLOGÍA
97. SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA III
98. PROCESOS DE DISEÑO Y PRODUCCIÓN DE SOLUCIONES TECNOLÓGICAS
99. FUNDAMENTOS 3
100. GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN TECNOLÓGICA II
101. INFORMÁTICA III
102. APRENDIZAJE Y ORDENADOR
103. APLICACIONES EDUCATIVAS DE UN PAQUETE DE PROGRAMAS INTEGRADOS
104. TELECOMUNICACIONES: INTRODUCCIÓN A INTERNET
105. CREAR CON ORDENADOR
106. MULTIMEDIA
107. ESPECIALIDAD EDUCATIVA, A ELEGIR UNA ENTRE DIECIOCHO
108. EL ORDENADOR COMO RECURSO DIDÁCTICO
109. PRACTICUM
110. CURSO INTRODUCTORIO
111. INTRO. A LA COMPUTACIÓN
112. INGLÉS TÉCNICO
113. TÉCNICAS DE GRAFICACIÓN EN LA INFORMÁTICA EDUCATIVA
114. SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I
115. MULTIMEDIA I
116. EDUCACIÓN A DISTANCIA A TRAVÉS DE LOS MEDIOS TELEMÁTICOS
117. FUNDAMENTOS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE MULTIMEDIA
118. SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II
119. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN LA INFORMÁTICA EDUCATIVA
120. GERENCIA DE PROYECTOS EN INFORMÁTICA EDUCATIVA
121. DISEÑO DE REDES MULTIMEDIA
122. MARCO LEGAL DE LA INFORMÁTICA
123. EDUCACIÓN VIRTUAL
124. DESARROLLO DE SISTEMAS INTERACTIVOS
125. SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN III
126. TRABAJO DE GRADO
127. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN I
128. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN II
129. INGENIERÍA DE BASES DE DATOS PARA SISTEMAS EDUCATIVOS
130. SOCIOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN
131. ADMINISTRACIÓN DE CURSOS VIRTUALES EN LA EDUCACIÓN
132. REALIDAD VIRTUAL APLICADA A LA EDUCACIÓN
133. PEDAGOGÍA PROFESIONAL I CON LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN
134. PEDAGOGÍA PROFESIONAL II CON LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN
135. EVALUACIÓN PEDAGÓGICA CON LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN
136. PROYECTO DE TESIS
137. MULTIMEDIA EDUCATIVA
138. PEDAGOGÍA PARA LA EDUCACIÓN A DISTANCIA CON LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN
139. SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN PARA LA EDUCACIÓN

## ANEXO 5. PORTADA DEL MATERIAL DEL DIE-CESE

DIPLOMADO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA DEL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN EDUCACIÓN.



## **ANEXO 6. PROGRAMA ACADÉMICO DEL DIPLOMADO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA DEL IMESE**

### **MÓDULO I. INTRODUCCIÓN A LA INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**DURACIÓN: 24 HRS.**

#### **PROPÓSITO:**

Conocer y comprender los fundamentos, alcances, limitaciones y objetivos de la Informática Educativa, para adquirir el enfoque y permitir la integración de los participantes en esta disciplina.

#### **OBJETIVO:**

Realizar una Investigación sobre Informática Educativa

#### **CONTENIDO:**

Fundamentos teórico-epistemológicos de la Informática Educativa

Marco Teórico Educativo

Marco Teórico Informático

El espacio de problema de la Informática Educativa

Estado y estructura actual del campo

El enfoque informático vs. Otras perspectivas

Desarrollo Histórico de la Informática Educativa

En el Mundo

En México

Principales aportaciones, tendencias, limitaciones y áreas de interés

Aportaciones a la Informática

Aportaciones a la Educación

Áreas de interés

Tendencias de la Informática Educativa

Limitaciones de la Informática Educativa

Vertientes de la relación Informática – Educación

## **MÓDULO II. INTRODUCCIÓN A LA CONSTRUCCIÓN DE PRODUCTOS DE INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**DURACIÓN: 60 HRS.**

### **PROPÓSITO:**

Enfrentar a los participantes al uso de las tecnologías y técnicas informáticas básicas para su aplicación en la construcción de algún producto educativo.

### **OBJETIVO:**

Construir un producto tecnológico de Informática acorde a su realidad educativa.

### **CONTENIDO:**

Exposición de productos de Informática Educativa

Potencial de las Tecnologías de Información y Comunicación en la educación

TIC más usadas en la Educación

Arquitecturas de las TIC

*Plataformas distribuidas*

Creación de Entornos de aprendizaje enriquecidos con TIC

Ingeniería de software educativo

Construcción de Sitios Web y Portales Educativos

Creación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Diseño de un producto de Informática Educativa

Implementación de un producto de Informática Educativa

## **MÓDULO III. DESARROLLO DE PROYECTOS EDUCATIVOS USANDO ENFOQUE INFORMÁTICO**

**DURACIÓN: 30 HRS.**

### **PROPÓSITO:**

Desarrollar en los participantes la capacidad para resolver problemas educativos aplicando Informática.

### **OBJETIVO:**

Diseñar la solución de un problema educativo aplicando informática.

### **CONTENIDO:**

Los modelos y paradigmas informáticos más comunes

Teoría de la Información

Enfoque de Sistemas de Información

Enfoque Lingüístico de la Informática

Modelos Basados en Conocimiento

Uso de tecnologías de Información

Administración Informática

Los problemas educativos vistos desde el enfoque informático

Modelos de aprendizaje

Sistematización de la Enseñanza

Informatización de la Sociedad

Administración Educativa

Análisis de un problema educativo y diseño de la solución empleando enfoque informático.

Problematización

Modelo solución propuesto

Fundamentación del modelo

Análisis crítico – reflexivo del enfoque informático

## **MÓDULO IV. DESARROLLO DE PROYECTOS DE INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**DURACIÓN: 30 HRS.**

### **PROPÓSITO**

Constituir un espacio para la construcción de un proyecto de Informática Educativa.

### **OBJETIVO**

Desarrollar un proyecto de Informática Educativa.

### **CONTENIDO:**

Desarrollo de proyectos de Informática Educativa.

Planteamiento de un problema estratégico de Informática Educativa

Modelo Solución

Elaboración del plan

Instrumentación

Seminario de Proyectos de Informática Educativa

## ANEXO 7. ALGUNOS PRODUCTOS DEL DIE-CESE

DIPLOMADO EN INFORMÁTICA EDUCATIVA DEL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES EN EDUCACIÓN.

