



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración**

**La responsabilidad social universitaria desde la perspectiva  
ambiental: universidad y desarrollo sustentable.**

**T e s i s**

Que para optar por el grado de:

**Maestro en Administración**

Presenta:  
**Felisol Gil Fernández**

Tutor:  
**Dr. Carlos Igor Irazoque Palazuelos**  
**Facultad de Contaduría y Administración**

**México, D. F., Noviembre de 2013.**



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.

### **Resumen**

La responsabilidad social es un tema que ha adquirido relevancia en el contexto académico. La universidad es ella misma una realidad social y su actividad productiva tiene un inevitable impacto. El propósito de este estudio está enfocado a analizar la relación entre las universidades y su contribución ambiental, así como de los impactos en la comunidad donde se desenvuelven. Se contextualiza la base teórica desde el modelo de gestión de impactos de François Vallaey. Esta investigación siguió un enfoque cualitativo, de tipo no experimental con carácter descriptivo. Los datos utilizados se obtuvieron de la muestra conformada por doce universidades mexicanas –incluida la Universidad Nacional–, mediante el uso de técnicas de investigación como la observación directa, la entrevista con informantes claves así como el uso de las tecnologías de información y comunicación. Se obtuvieron matrices cualitativas de cada categoría ambiental entre las universidades. Los resultados muestran evidencia de la práctica de acciones comunes orientadas al manejo de residuos, la reducción de consumos de energía eléctrica y agua, principalmente. Las universidades analizadas manifiestan su responsabilidad social desde los sistemas de manejo ambiental que han creado como una respuesta a las demandas de la sustentabilidad, a través de la integración de esfuerzos con las funciones de investigación, difusión y docencia, en las que trabajan para lograr una relación más equilibrada entre las actividades humanas y el medio ambiente.

*Palabras clave:* Responsabilidad Social Universitaria (RSU), Sistemas de Manejo Ambiental (SMA), Sustentabilidad, México, UNAM

**Índice de contenido**

La responsabilidad social universitaria desde la perspectiva ambiental: universidad y desarrollo sustentable.....	5
Metodología de la investigación .....	9
Planteamiento del problema.....	9
Pregunta de investigación .....	10
Objetivo general.....	11
Justificación .....	11
Hipótesis de investigación .....	13
Tipo de estudio.....	13
Recopilación de datos .....	14
Limitaciones del estudio .....	22
Capítulo II. La discusión sobre desarrollo sustentable.....	23
La construcción del concepto.....	23
Manifestaciones de la preocupación mundial .....	32
Sustentabilidad y el surgimiento de la responsabilidad social .....	39
Antecedentes: la responsabilidad social corporativa.....	43
Los trazos principales de la responsabilidad social corporativa .....	46
Hacia la construcción de una ventaja competitiva .....	53
La sustentabilidad en la educación superior .....	57
Desarrollo conceptual y teórico de la responsabilidad social en las universidades .....	60
Competencias ciudadanas de responsabilidad social para la sustentabilidad. ....	67
Los impactos de la universidad en su entorno. ....	73
Los sistemas de manejo ambiental en las universidades.....	80
Capítulo III Responsabilidad social en las universidades desde la perspectiva ambiental .....	85
La importancia de la responsabilidad social en las instituciones universitarias .....	85
El contexto internacional .....	88
Iniciativas sobre la responsabilidad social universitaria y sustentabilidad en la educación .....	91
Iniciativas universitarias: Norteamérica, Europa y América Latina .....	97
Las universidades en Norteamérica. ....	98
Las universidades en Europa.....	102
Las universidades en América Latina. ....	107
Metodologías para la elaboración de informes de sustentabilidad.....	111

Capítulo IV. Responsabilidad social de las universidades en México.....	115
Las universidades y la educación ambiental para la sustentabilidad .....	115
Legislación y universidad .....	118
Consortio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios.....	121
Análisis cualitativo de los sistemas de manejo ambiental en las universidades .....	122
Análisis de la categoría de agua. ....	127
Análisis de la categoría de energía eléctrica. ....	133
Análisis de la categoría de residuos. ....	140
Análisis de la categoría de consumo responsable. ....	152
Análisis de la categoría de áreas verdes.....	156
Análisis de la categoría de construcción sustentable. ....	160
Análisis de la categoría de movilidad. ....	165
Otras iniciativas universitarias. ....	168
Capítulo V. Sistema de manejo ambiental: Universidad Nacional Autónoma de México .....	176
Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA).....	178
Programa EcoPuma: Estrategia de Universidad Sustentable .....	180
Integración de las prácticas sustentables en Ciudad Universitaria.....	181
Inventario de gases efecto invernadero .....	181
Línea de acción en energía.....	182
Línea de acción en agua.....	185
Línea de acción en manejo de residuos (proyecto piloto).....	197
Línea de acción en consumo responsable. ....	205
Línea de acción en movilidad. ....	206
Otras acciones. ....	209
Capítulo VI. Síntesis e interpretación de los resultados.....	213
Conclusiones y recomendaciones .....	220
Líneas futuras de investigación.....	228
Referencias.....	229
Apéndices.....	246
Apéndice A. Lineamientos de compras verdes UNAM.....	246
Apéndice B. Glosario de términos .....	248

**Índice de tablas y figuras**

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	13
Tabla 2. Sistemas universitarios de manejo ambiental analizados. ....	19
Tabla 3 Matriz descriptiva de la unidad de análisis .....	20
Tabla 4. Sustentabilidad débil versus sustentabilidad fuerte .....	29
Tabla 5. Manifestaciones internacionales del desarrollo sustentable.....	37
Tabla 6. Manifestaciones internacionales de la responsabilidad social en la educación superior .....	113
Tabla 7. Algunos programas ambientales universitarios .....	124
Tabla 8. Matriz descriptiva del sistema de manejo ambiental (agua).....	132
Tabla 9. Matriz descriptiva del sistema de manejo ambiental (energía).....	138
Tabla 10. Generación per cápita y total de residuos sólidos urbanos .....	141
Tabla 11. Matriz descriptiva sistema de manejo ambiental (residuos peligrosos).....	149
Tabla 12. Matriz descriptiva de sistema de manejo ambiental (consumo responsable).....	155
Tabla 13. Matriz descriptiva del sistema de manejo ambiental (áreas verdes).....	160
Tabla 14. Matriz descriptiva sistema de manejo ambiental (construcción sustentable) .....	165
Tabla 15. Matriz descriptiva sistema de manejo ambiental (movilidad sustentable).....	168
Tabla 16. Matriz concentradora de los sistemas de manejo ambiental analizados por categorías.....	218
Figura 1. Elementos principales para la sustentabilidad. ....	31
Figura 2. Generaciones de la responsabilidad social empresarial.....	45
Figura 3. La universidad y su entorno, cuatro tipos de impactos universitarios.. ....	74
Figura 4. Modelo de cuatro ejes para estrategias de responsabilidad social. ....	78
Figura 5. Propuesta de separación diferenciada de residuos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. ....	143
Figura 6. Escenarios energéticos de emisiones GEI por edificación.. ....	161
Figura 7. Líneas de acción de Ecopuma. Estrategia de universidad sustentable de la UNAM.....	181
Figura 8. Distribución de consumos de energía. ....	184
Figura 9. Aviso de aguas tratadas exclusivas para riego.....	193
Figura 10. Bebederos instalados en el Instituto de Ingeniería. ....	193
Figura 11. Extracción anual de agua de las fuentes de abastecimiento de Ciudad Universitaria.....	195
Figura 12. Bebedero instalado en uno de los pasillos de la Facultad de Ciencias en la zona de cafeterías .....	196
Figura 13. Artesa construida por la Dirección General de Obras. ....	198
Figura 14. Contenedor por iniciativa del dueño de unas de las barras.....	200
Figura 15. Iniciativa estudiantil universitaria de llevar envases Tetrapack. ....	200
Figura 16. Contenedor de colillas instalado en la zona de comidas de la Facultad de Ciencias.....	202
Figura 17. Reduce, separa, Reutiliza y Recicla, Facultad de Ciencias UNAM. ....	203
Figura 18. Planta de composta UNAM.....	204
Figura 19. Señalizaciones para camino peatonal y ciclopista, mejor conocido como el “camino verde”.208	
Figura 20. Uno de los XX módulos de préstamo de bicicletas. ....	208
Figura 21. Edificaciones universitarias bajo criterios tradicionales de construcción.....	210

## **La responsabilidad social universitaria desde la perspectiva ambiental: universidad y desarrollo sustentable**

La sociedad contemporánea enfrenta las consecuencias de cambios sociales sufridos en las últimas décadas. El fuerte impacto de la globalización, el desarrollo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), el cambio climático, entre otros, son hechos que van definiendo el acontecer y desarrollo de las sociedades; ante la destrucción de los ecosistemas, cambiar los actuales procesos de desarrollo hacia uno que se ocupe de la conservación de los recursos, que hasta ahora se han usado de manera irracional, es la alternativa de la humanidad.

Los gobiernos de varios países han establecido acuerdos para contrarrestar los efectos de la problemática ambiental; convenios como la Cumbre de Río, la Agenda 21, el Protocolo de Kyoto, entre otros, manifiestan la preocupación de la comunidad internacional por contribuir a crear una relación sustentable entre las actividades humanas y el medio ambiente. A su vez, foros e instancias internacionales reclaman un papel más activo de la universidad en la proposición de soluciones a dichas problemáticas.

La definición más conocida de desarrollo sustentable es la de un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. La sustentabilidad implica interacciones entre los sistemas económicos, sociales y ambientales, conlleva procesos socioeconómicos y ambientales para reducir la pobreza, fomentar la equidad social, estimular la participación de la sociedad y salvaguardar la diversidad tanto biológica como cultural.

El concepto de desarrollo sustentable señala una consciencia acerca de la contradicción entre el desarrollo entendido como crecimiento económico, y el mejoramiento del nivel material de vida, de las condiciones ecológicas y sociales para que ese desarrollo pueda perdurar en el

tiempo. Es precisamente esta consciencia acerca de los costos sociales y medioambientales del desarrollo la que está modificando la actitud de despreocupación hacia una que reconoce la gravedad de los efectos del acelerado crecimiento. De modo que la sustentabilidad se constituye conceptualmente con tres elementos: el económico, el social y el ecológico.

Actualmente el sector privado la reconoce como un factor de competitividad y responsabilidad, considerando los intereses de los diversos grupos con los que se relaciona. Las buenas relaciones internas y externas proporcionan beneficios mutuos, creándoles una posición en el mercado a través del tiempo. Hoy día es más notorio el vínculo que existe entre gobiernos, universidades, empresas, y sociedad civil con el medio ambiente. Contar con una política medioambiental en una organización representa una estrategia competitiva que contribuye a aportar soluciones a problemas sociales y ambientales.

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) es una tendencia que ha ido adquiriendo importancia en el mundo empresarial internacional. El compromiso social adquirido debe ir más allá de aspectos económicos y legales; requiere determinar el impacto de sus actividades y a partir de ello desarrollar cursos de acción. Sus acciones ya no pueden estar solo limitadas al juego de la oferta y la demanda sino que deben conducirse como piezas clave para el desarrollo económico y social de cualquier nación, ser partícipes de la sustentabilidad de la comunidad donde se desenvuelven. Esta concepción muestra que la empresa ha tenido que superar la perspectiva altruista. Asimismo la universidad debe sobrepasar el enfoque de proyección social de sus actividades, y en su función principal de formación académica, producir conocimiento bajo los nuevos paradigmas de la responsabilidad social y la sustentabilidad.

Se pretende contribuir a clarificar el concepto de la responsabilidad social. La universidad es ella misma una realidad social y su actividad productiva tiene un inevitable impacto; sus

actuaciones producen consecuencias en el entorno social que trascienden los límites de su organización. El propósito de este estudio está enfocado a analizar la relación entre las universidades del país y su contribución ambiental, así como de los impactos en la comunidad donde se desenvuelven. Se presenta una aproximación sobre el concepto de responsabilidad social universitaria planteada sobre las complejidades del entorno actual por lograr la sustentabilidad.

La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) aspira desde una visión holística, articular las diversas partes de una institución en proyectos de desarrollo social sustentable para la producción y transmisión de saberes responsables, la formación de profesionales y de ciudadanos igualmente responsables. Como ejemplo de RSU en América Latina existe la experiencia chilena: “Universidad Construye País”, que agrupa varias universidades alrededor de un proyecto basado en una visión integral al interior de la universidad, involucrando las funciones sustantivas de gestión, docencia, investigación y extensión.

La perspectiva de esta investigación se aborda desde el campo de la administración. Por tanto se analizaron quehaceres tales como iniciativas, políticas, programas, proyectos y/o estrategias que surgen al interior de las universidades en su función de agente social, y de su incidencia en la formación de los futuros líderes de organizaciones, como una respuesta ante problemáticas de carácter global como lo es el deterioro ambiental.

Puede observarse que el estudio se refiere principalmente a la Universidad Nacional Autónoma de México por su capacidad y diversidad en el ámbito de la educación, la investigación y la difusión en temas ambientales. Es un espacio que responde a los retos científicos y sociales que la construcción de un país sustentable demanda.

En el primer capítulo se detalla la metodología utilizada para llevar a cabo esta investigación.

El segundo capítulo aborda los términos de la sustentabilidad, el desarrollo histórico de las diversas manifestaciones internacionales que han dado pie a un nuevo concepto de desarrollo económico que incluye complejidades sociales y ambientales, y el surgimiento de la responsabilidad social como una tendencia en el ámbito de los negocios, considerada parte de una estrategia que representa ventajas sobre los competidores. En el último apartado se abordan los aspectos elementales de la responsabilidad social desde la perspectiva universitaria, del desarrollo de competencias ciudadanas para la sustentabilidad, de los impactos en su entorno, y del marco conceptual que constituye a los Sistemas de Manejo Ambiental (SMA).

En el tercer capítulo se contextualizan aquellas instituciones que manifiestan su responsabilidad social promoviendo el desarrollo de la sustentabilidad en la educación superior desde el ámbito internacional.

El capítulo cuarto se refiere al análisis cualitativo de los sistemas de manejo ambiental en algunas universidades del país, esto es, las medidas de acción que en ellos se establecen para contrarrestar los efectos ambientales derivados de sus actividades cotidianas, y de sus impactos en el entorno universitario.

En el capítulo quinto se dan a conocer los objetivos y las acciones concretas del programa EcoPuma, como la estrategia de universidad sustentable de la Universidad Nacional Autónoma de México, basado en el análisis de los resultados de la investigación de campo desde el contexto de la responsabilidad social universitaria y de la sustentabilidad, para presentar posteriormente en el capítulo sexto la síntesis e interpretación de los principales resultados de este trabajo y así emitir las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

### **Metodología de la investigación**

En este apartado se describen la metodología utilizada para llevar a cabo esta investigación tales como: el planteamiento del problema de estudio, la formulación del mismo, los objetivos del estudio, la hipótesis, las variables y su operacionalización, se detallan las técnicas e instrumentos de recopilación de los datos, así como la unidad de análisis objeto del presente estudio y las limitaciones del mismo.

### **Planteamiento del problema**

El concepto de desarrollo sustentable fue conocido por primera vez en el Informe Brundtland de 1987 de la Comisión Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, el cual fundamenta este desarrollo en tres elementos básicos: el crecimiento económico debe ser en beneficio de todas las partes del sector social además de lograr la armonía con el medio ambiente, el desarrollo de una política social que motive la económica y una ambiental que trabaje para fomentar el uso racional los recursos con los cuales cuenta la humanidad (Naciones Unidas, 1987).

La idea de un crecimiento económico sin límites debe cambiarse por una actitud consciente de la importancia de crear condiciones a largo plazo para alcanzar el bienestar de las generaciones presentes sin deteriorar las futuras condiciones de vida de la humanidad. Además de los acuerdos internacionales y las políticas públicas de los estados, el mayor desafío para hacer frente a la problemática ambiental es la participación de los diversos grupos de la sociedad civil. Debido a que sus actuaciones influyen en la sociedad, las instituciones de educación superior además de formar profesionales, deben avanzar en la formación de individuos identificados con los temas de sustentabilidad.

Las actividades de responsabilidad social de la universidad pública en México han tenido un papel sobresaliente a pesar de que se han delimitado a programas de extensión universitaria o de servicio social aun no consolidados por la débil vinculación entre la universidad, el sector gubernamental, productivo y social (Sánchez G., Herrera M., Zárate M., & Moreno M., 2007). Las acciones no han producido los efectos que debieran, se identifican acciones eventuales, aisladas y dispersas, por lo que falta permeabilidad hacia otras dependencias universitarias.

En la medida en que creen e implementen programas articulados que controlen el impacto ambiental de sus actividades diarias, fomenten entre la comunidad universitaria campañas de sensibilización y conciencia ecológica, adoptarán dentro de sus planes de estudio programas de responsabilidad social y educación ambiental a través de cursos, diplomados, seminarios y/o talleres, así como en los programas de investigación. Este amplio marco de influencia permite considerar a la responsabilidad social como una oportunidad que sugiere cómo debe actuar una universidad socialmente responsable. Por ello, en la presente investigación se analizan los sistemas de manejo ambiental en algunas universidades del país así como sus referentes internacionales.

### **Pregunta de investigación**

¿Los sistemas de manejo ambiental en las universidades del país están estructurados para responder a las principales demandas de la sustentabilidad?

El planteamiento se resume en las siguientes interrogantes:

1. ¿Se sustentan perspectivas teóricas acerca de la participación de las universidades como elemento promotor de la sustentabilidad?
2. ¿Las iniciativas que operan internacionalmente involucran a las universidades con la protección del medio ambiente?

3. ¿Cuáles son los elementos principales que articulan los sistemas de manejo ambiental en algunas universidades del país?

### **Objetivo general**

Determinar la estructura de los sistemas de manejo ambiental en algunas universidades del país en relación a las principales demandas de la sustentabilidad.

#### Objetivos específicos

1. Identificar perspectivas teóricas que sustenten la participación de las universidades como elemento promotor de la sustentabilidad.
2. Analizar las iniciativas de responsabilidad social que operan internacionalmente e involucran a las universidades con la protección al medio ambiente.
3. Establecer los elementos principales que articulan los sistemas de manejo ambiental en algunas universidades del país.
4. Integrar los elementos principales que articulan los sistemas de manejo ambiental en la UNAM.

### **Justificación**

El concepto de sustentabilidad se origina del hecho de tener recursos naturales limitados susceptibles de agotarse, el crecimiento económico acelerado y los actuales procesos de desarrollo conducen a la degradación de los ecosistemas<sup>1</sup> que sostienen el planeta, ocasionando daños graves e irreversibles. En el momento en que nuestros actos comprometen costos futuros es preciso buscar formas de restaurar esos efectos generados al medio ambiente.

La investigación tomó como punto de partida el lograr un mejor entendimiento sobre la responsabilidad universitaria y proporcionar una visión multidisciplinaria, fomentar la actuación

---

<sup>1</sup> El conjunto de especies que se agrupa en un hábitat dado. Carabias, Julia (2013, abril).

de las entidades de educación superior del país en la transformación de la sociedad mejorando los hábitos de la comunidad universitaria que en ausencia de un cuerpo teórico consolidado, está contextualizada por las aportaciones de intelectuales y organismos internacionales en la materia.

Clarificar el concepto de la responsabilidad social desde la realidad universitaria y de su actividad productiva que sin duda tiene un inevitable impacto social, sus actuaciones originan consecuencias en el entorno que trascienden los límites de la organización.

La importancia de implementar programas y proyectos socialmente responsables en las universidades representa la búsqueda de soluciones locales a problemas globales es por ello que resulta preponderante que el ámbito educativo realice una profunda reflexión sobre el significado de la universidad socialmente responsable con una visión ética, social, medioambiental y económica, pues es en ellas donde se forman los futuros líderes de organizaciones hacia la construcción de una sociedad sustentable.

Los resultados obtenidos en el estudio aportan una nueva visión respecto a la manera en que las universidades abordan la problemática ambiental actual, en el ámbito social en el que se desarrollan a través del concepto de responsabilidad social universitaria.

La responsabilidad social muestra el compromiso de cualquier organización respecto a su entorno económico, social y ambiental. Este último se manifiesta mediante el establecimiento de políticas ambientales, la adopción de acuerdos en la materia, la implementación de sistemas de gestión ambiental o “ambientalización” curricular. Se aborda el tema hacia una mejor comprensión de lo que esto implica para las universidades, no solo desde un punto de vista teórico sino incluyendo las experiencias propias de universidades comprometidas para este fin.

### Hipótesis de investigación

“Los sistemas de manejo ambiental de las universidades del país están estructurados en relación a las principales demandas de la sustentabilidad”.

Variable dependiente: las principales demandas de la sustentabilidad.

Variable independiente: los sistemas universitarios de manejo ambiental.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicadores
Sustentabilidad	Marco teórico conceptual.	Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energía</li> <li>▪ Agua</li> <li>▪ Residuos</li> <li>▪ Áreas verdes</li> <li>▪ Construcción sustentable</li> <li>▪ Consumo responsable</li> <li>▪ Movilidad sustentable</li> </ul>
Sistemas de Manejo Ambiental (SMA)	Conjunto de acciones específicas y medidas orientadas a mejorar el desempeño ambiental de la institución (SEMARNAT).	Universitarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones</li> <li>• Políticas</li> <li>• Estrategias</li> </ul>

*Nota:* Elaboración propia con base en los conceptos abordados en el capítulo I.

<sup>a</sup> Las variables de investigación son los indicadores de la sustentabilidad y de los SMA que se desprenden del marco conceptual.

### Tipo de estudio

Este estudio se desarrolló con un enfoque de investigación cualitativa de tipo descriptivo, se trata de una investigación de campo con diseño no experimental.

No experimental, porque no se manipularon variables, es decir, sólo se analizó la información obtenida en la investigación de campo.

Observacional, porque se muestran los fenómenos en su contexto natural.

Exploratorio, puesto que la responsabilidad social universitaria es un fenómeno estudiado de manera incipiente.

Descriptivo, debido a que narra las situaciones obtenidas en la investigación de campo.

Transversal, ya que la información se recolectó una sola vez. Lo cual forma parte del alcance de este trabajo, pues se trata de una investigación realizada en un momento determinado, a partir del cual se analizaron los atributos de los sistemas de manejo ambiental.

### **Recopilación de datos**

La construcción de datos se refirió a dos fuentes principales: (a) La correspondiente a estadísticas oficiales a través de las tecnologías de información y comunicación (páginas web) de instituciones internacionales y universidades (investigación documental); y (b) la obtenida en el trabajo de campo realizado representada principalmente por los siguientes:

- Eventos magistrales con la participación de directivos de la responsabilidad social universitaria en doce universidades del país (II Foro sobre Sistemas de Manejo Ambiental de las Universidades, Universidad Iberoamericana Ciudad de México, septiembre 2012).
- Entrevistas abiertas a informantes clave (responsables directos) de los programas universitarios en la materia.
- Participación en conferencias magistrales con líderes de proyectos internacionales en responsabilidad social universitaria (Cátedra UNESCO; SEMARNAT; PROMÉXICO; Universidad Veracruzana; UNAM: PINCC, PUMA, REPSA e Instituto de Ingeniería).
- Entrevistas abiertas de los siguientes proyectos universitarios UNAM: planta de tratamiento de aguas residuales, planta de composta, programas de agua, personal

sindicalizado de mantenimiento y obras, personal de monitoreo del proyecto piloto de manejo de residuos. (ECOPUMA, REPSA, BICIPUMA, PUMAGUA).

Obtención de la información a través de las siguientes técnicas:

- Observación directa;
- revisión documental;
- entrevistas abiertas; entrevistas con expertos.
- notas de campo; y
- pruebas fotográficas.

Fuentes primarias: En un primer momento se analizaron medios escritos como revistas, prensa, documentos y libros. También se consideraron las siguientes conferencias:

- Yolixtli 1° foro de conferencias, Facultad de Ciencias, UNAM abril, 2012.
- Política de Cambio Climático, Ostrom, Elionor (2012, mayo). Centro Cultural Universitario UNAM, Ciudad de México.
- 2° Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático, Programa de Investigación en Cambio Climático UNAM, octubre, 2012.
- Green solutions. Shaping clean policy for a low carbon economy, PROMÉXICO, Ciudad de México, octubre 2012.
- Segundo Encuentro sobre Responsabilidad Social, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, Ciudad de México, Distrito Federal, septiembre 2012.
- Conferencias magistrales en el marco del Diplomado en educación ambiental para la sustentabilidad, Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, Distrito Federal, octubre 2012–febrero 2013.

- Foro México Sustentable, Agencia de Responsabilidad Social, Ciudad de México, febrero, 2013.
- Los mercados de carbono en el régimen postKioto. Lucatello, Simone (2013, abril). Seminario permanente de cambio climático, Programa de Investigación en Cambio Climático UNAM, Ciudad de México.
- Ciclo: Mesas de discusión sobre los riesgos ambientales de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Acumulación de residuos, Ciudad de México, abril, 2013.
- 2° Ciclo de Conferencias Una Agenda para el Siglo XXI. Visiones y Propuestas de Mujeres Universitarias. Facultad de Química, UNAM, Ciudad de México, abril, 2013.

#### Análisis de datos

Los datos obtenidos mediante los registros de observación y las técnicas mencionadas configuran las evidencias recopiladas para describir y analizar el proceso desarrollado a lo largo del trabajo.

Los datos cualitativos son descritos por Rodríguez Gómez, Gil Flores, & García Jiménez, (1996), como elaboraciones de naturaleza descriptiva que recogen una amplia y diversa gama de información, ricos y densos en significados, polisémicos, difícilmente reproducibles dada su vinculación a contextos y momentos determinados, recogidos a partir de una instrumentación mínima, pues para obtenerlos se utilizan procedimientos más que instrumentos. Definen el análisis de datos como conjunto de manipulaciones, transformaciones, operaciones, reflexiones, comprobaciones que se realiza sobre los datos con el fin de extraer significado relevante en relación a un problema de investigación.

Dar sentido a los datos cualitativos significa reducir notas de campo, descripciones, explicaciones, justificaciones, etc, más o menos prolijas, hasta llegar a una cantidad de

unidades significativas y manejables. Significa también estructurar y representar estos contenidos, y por último extraer y confirmar unas conclusiones más comprensivas (Marcelo, 1995).

Se realizó el análisis de los datos cualitativos derivados de las notas de campo, el análisis de documentos y de las entrevistas realizadas. Desde el inicio del estudio se buscaron temas recurrentes o regularidades entre las unidades de análisis. La elaboración de categorías se orientó a los objetivos de la investigación de acuerdo con el esquema conceptual del estudio.

La interpretación de los resultados buscó establecer relaciones entre las variables estudiadas, como por ejemplo consumo-agua-residuos, movilidad-energía, etc. La integración de los resultados ayudó a insertar aspectos particulares de las categorías, por ejemplo planta de composta en la categoría de residuos.

### **Población**

Universidades (públicas y privadas) que cuenten con programas ambientales o un sistema de manejo ambiental y estén registradas ante el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales para el Desarrollo Sustentable (Complexus). De un total de 17 instituciones registradas se consideraron las siguientes 12, presentadas en un momento determinado<sup>2</sup>.

### **Muestra**

Se consideró una muestra intencional, ya que los criterios elegidos son altamente convenientes para tener una unidad de análisis con las mayores ventajas para los fines de esta investigación, es decir, que busque capturar la mayor riqueza de la realidad. Se trata de buscar una muestra que sea exhaustiva haciendo énfasis en los casos más representativos y explotando a

---

<sup>2</sup> Cabe aclarar que tanto la UAM como la UNAM no están registradas oficialmente ante el Complexus; sin embargo fueron consideradas por las valiosas aportaciones presentadas y por su colaboración con el consorcio.

los informantes clave (personas con conocimientos especiales, estatus y buena capacidad de información (Martínez M., 2006). Las universidades consideradas para efectos del estudio son:

1. Universidad Iberoamericana (UIA) (Ciudad de México)
2. Universidad La Salle (ULSA) (Ciudad de México)
3. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) (Campus Cuajimalpa y Lerma)
4. Universidad Autónoma del Estado de Morelos
5. Universidad Autónoma de Baja California (UABC) (Campus Mexicali)
6. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)
7. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)
8. Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)
9. Universidad de Guanajuato (UG)
10. Universidad de Colima (UC)
11. Universidad Veracruzana (UV)
12. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Ciudad Universitaria).

### **Criterio de selección**

Universidades:

- públicas o privadas;
- que formen parte del COMPLEXUS; y
- que concurrieron al II Foro de sistemas de manejo ambiental universitario en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Septiembre 2012.

### Unidad de análisis

En la investigación cualitativa hay diversidad y heterogeneidad de las unidades de análisis, en este caso, se seleccionaron los Sistemas de Manejo Ambiental (SMA) de algunas universidades del país (ver tabla 2) determinadas por la muestra y los criterios de selección.

Tabla 2. Sistemas universitarios de manejo ambiental analizados.

SMA (Unidad de Análisis)	UNIVERSIDAD
Programa de Medio Ambiente. Ibero Campus Verde	Iberoamericana
Programa de Ecología y Medio Ambiente (EcoULSA)	La Salle
Coordinación de Vinculación y Desarrollo Institucional	Autónoma Metropolitana
Programa de Gestión Ambiental Universitario (PROGRAU)	Autónoma del Estado de Morelos
Programa Ambiental Campus Mexicali	Autónoma de Baja California
Programa de Protección al Medio Ambiente	Autónoma del Estado de México
Sistemas de Manejo Ambiental	Autónoma de Nuevo León
Agenda Ambiental	Autónoma de San Luis Potosí
Programa de Medio Ambiente y Sustentabilidad	De Guanajuato
Programa de Gestión Ambiental	De Colima
Plan Maestro para la Sustentabilidad (PlanMaS)	Veracruzana
EcoPuma	UNAM

*Nota:* Elaboración propia.

<sup>a</sup> Los sistemas corresponden a las ponencias presentadas en el II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitario en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Septiembre 2012, sin que esto incluya la totalidad de ellos en la operación de las universidades.

### Instrumento

Los resultados de la investigación fueron sometidos a un análisis e interpretación, y contrastados con la revisión documental mediante matrices descriptivas (ver tabla 3) que ayudaron a reducir los datos y expresarlos con facilidad. Las filas y columnas incluyen información acerca de las características del fenómeno a evaluar, en este caso de los sistemas de

manejo ambiental, representando los datos comunes en función de una variable clave (categoría) de la sustentabilidad.

Tabla 3 Matriz descriptiva de la unidad de análisis

Categoría Y	Universidad		
	X	X	X
Dimensión ambiental de la sustentabilidad.	Describir el SMA (responsabilidad social) de cada una de las universidades por categorías.		

*Nota:* Elaborado con base en Pérez Serrano, 2011.

Las categorías analizadas están caracterizadas por la dimensión ambiental de la sustentabilidad lo que permite a su vez ubicar, acciones, políticas, iniciativas, programas, estrategias etc., en cada una de ellas.

La representación gráfica muestra que la responsabilidad social de la universidad desde la perspectiva analizada está delimitada por cada uno de los sistemas de manejo ambiental (SMA) que se implementan en las universidades por lo que el comportamiento socialmente responsable se traduce en la respuesta universitaria frente a las demandas de la sustentabilidad y de los impactos de su quehacer.

Las matrices son esquematizaciones de la realidad observada, se presentan las características más relevantes de los datos. Facilita al lector no técnico captar y comprender por lo menos intuitivamente la realidad representada (Pérez Serrano, 2011).

El estudio analizó la estructura de los sistemas de las universidades, sus elementos centrales y la relación entre ellos. El sistema está formado por un conjunto de variables y conceptos interrelacionados que pretenden explicar su funcionamiento. La elaboración de una

fundamentación teórica y metodológica permitió orientar las acciones desarrolladas durante la investigación de campo.

Las metodologías cualitativas desarrollan al máximo el potencial informacional de las conversaciones, como instrumento de investigación (en el caso del análisis de discurso). Respecto a las entrevistas realizadas a los responsables de los programas universitarios en la materia, se utilizó la siguiente guía de entrevista (únicamente como un mapa de referencia).

1. Fundamentalmente, ¿de qué es responsable el programa?
2. ¿Qué instituciones los apoyan?
3. ¿Qué acciones concretas han realizado y desde cuándo comenzaron?
4. ¿Cuánto representan en términos económicos?
5. ¿Existe algún formato específico para reportar estas acciones y que sea comparativo año con año?
6. ¿Se han desarrollado tecnologías alternativas en la materia?
7. ¿Qué proyectos tienen y cuál es su seguimiento?
8. ¿Cómo involucran a la comunidad universitaria estudiantil en estas acciones?
9. ¿Existen programas de formación orientados a la temática ambiental?
10. ¿Por qué las universidades tienen la responsabilidad de formar estudiantes bajo esta condición?

Se identificó la validez de:

- constructo por estar contenido en la revisión de la literatura; y
- criterio externo, puesto que son indicadores establecidos y utilizados por expertos en otros campos de conocimiento.

**Limitaciones del estudio**

El uso de instrumentos de medición que permitieran sistematizar datos cuantitativos relacionados con la percepción de la población estudiantil quienes son los que conviven en la ejecución de los sistemas de manejo ambiental al interior de sus institutos que permitiera tener un panorama más amplio de las organizaciones.

## **Capítulo II. La discusión sobre desarrollo sustentable**

En este apartado se desarrolla el marco teórico con el objeto de comprender los conceptos que se abordarán durante el estudio. Se presentan los antecedentes del concepto de desarrollo sustentable, se abordan perspectivas sobre la sustentabilidad y su relación con la responsabilidad social originada en el ámbito empresarial. El último apartado comprende la perspectiva de ésta, analizada desde el entorno universitario y sus impactos, para ello se hizo una revisión documental de autores e instituciones internacionales a través de las TIC.

### **La construcción del concepto**

En 1960 la industria química norteamericana fue fuertemente criticada por los efectos perjudiciales de los pesticidas, particularmente el DDT (Dicloro Difenil Tricoloetano) usado en la agricultura. Una década más tarde se prohibió el uso doméstico del mismo. Rachel Carson despertó la consciencia ambiental y contribuyó a la conformación de normas de control para la protección del medio ambiente (Carson, 2010).

Asimismo, a finales de la década de los años sesenta y principios de los años setenta del siglo pasado, comenzó a ser utilizado el término educación ambiental, período en el que se expresó una preocupación mundial por las graves condiciones ambientales en las que se encontraba el planeta.

Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha sido precursora de la protección del medio ambiente al promover el uso racional de los recursos naturales como parte integrante del desarrollo económico y social, los cuales no se podrán alcanzar sin la preservación del mismo.

En 1972 la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Humano de Estocolmo incorporó a los temas de trabajo de la comunidad internacional la relación

entre desarrollo económico y degradación ambiental. Como resultado de este evento fue creado el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), principal organismo mundial encargado de liderar los esfuerzos de protección ambiental, cuyos objetivos primordiales son:

- Analizar el estado del medio ambiente mundial para informar y advertir sobre amenazas inminentes y futuras.
- Evaluar la influencia de las políticas medioambientales tanto internacionales como nacionales sobre la situación de los países menos desarrollados.
- Promover la cooperación científica en el campo del medio ambiente
- Integrar cuestiones ambientales en las políticas y programas sociales y económicos del sistema de las Naciones Unidas (Naciones Unidas, 1972)

Un informe del proyecto del Club de Roma: Los Límites del Crecimiento, publicado en 1972, resaltaba el predicamento en el que se encontraba la humanidad, señalaba la existencia de límites físicos al crecimiento, debido al agotamiento previsible de los recursos naturales y a la incapacidad global de asimilación de los residuos del planeta (Cardona Sandoval, 1975).

En los años ochenta del siglo XX los Estados miembros de la ONU mantuvieron negociaciones sobre cuestiones ambientales, como las relativas a los tratados para la protección de la capa de ozono, el control y tratamiento de los desechos tóxicos, etc. Creada en 1983 por la Asamblea General de la ONU, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, presidida por la Doctora Gro Harlem Brundtland, primera ministra de Noruega, planteó la necesidad de un nuevo tipo de desarrollo que asegurara el bienestar económico de las generaciones actuales y futuras, protegiendo los recursos ambientales de los que depende la humanidad.

Por una parte se evidencia una mayor preocupación por el cuidado de los ecosistemas que mantienen la vida en la tierra, aminorando el interés hacia enfoques meramente económicos; por otra, la indefinición con la que se maneja este término se presta a acciones inconsistentes por parte de las empresas, de los gobiernos, de la comunidad internacional, de las organizaciones sociales, de la academia y de la sociedad en general, para reconvertir la sociedad industrializada sobre bases más sustentables. Por lo que el término sustentable es cada vez más frecuente en los ámbitos señalados.

Por tanto, debe delimitarse qué se entiende por desarrollo sustentable, cómo se logrará alcanzar y mantener el mismo a lo largo del tiempo. Así que se presentan los principales discursos sobre el mismo; por una parte el sentido débil o adaptable a cualquier esquema de desarrollo, y el sentido fuerte que obliga a cuestionarse de raíz los procesos de desarrollo.

Una perspectiva de estudio sobre el desarrollo sustentable reduce el concepto al crecimiento económico, medido como el incremento del PIB o del ingreso per cápita, dejando fuera aspectos como:

- a) Una política que implique replantear los patrones de consumo,
- b) de la producción de bienes y generación de desechos y
- c) de los impactos sobre la naturaleza.

En este sentido, lo ambiental aparece claramente subordinado a lo económico, lo que se evidencia en el peso que tiene el tema del crecimiento económico planteado como el requisito central para alcanzar el desarrollo. Otra característica de esta corriente de pensamiento es que no le da relevancia alguna a la participación social como medio para garantizar la sustentabilidad del proyecto. Cuando se incluye la participación social, se concibe como un proceso vertical, orientado de arriba hacia abajo (top-bottom oriented), que no permite un protagonismo real ni

una incidencia efectiva en la toma de decisiones por parte de la población o comunidad sujeto de la política o del proceso de desarrollo, y que, por el contrario, mantiene a la misma como receptora pasiva de beneficios (Cortés, 1997).

Otra perspectiva otorga un contenido distinto en donde el desarrollo no queda reducido a crecimiento económico, sino que amplía significativamente su alcance. Al respecto, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) establece los siguientes vínculos entre crecimiento económico y desarrollo para que sea sustentable:

- a) Equidad: La equitativa distribución de la riqueza, la igualdad con que se distribuya el ingreso y las oportunidades económicas se traduce en un mejoramiento del bienestar humano.
- b) Oportunidades de empleo: El crecimiento económico se concreta en trabajo productivo y bien remunerado.
- c) Acceso a bienes de producción: Las oportunidades económicas se incrementan con acceso a bienes de producción, en particular la tierra, la infraestructura física y el crédito financiero; el Estado puede hacer mucho en todas esas esferas, interviniendo para tratar de nivelar el terreno de juego.
- d) Gasto social: Los gobiernos y las comunidades deben encauzar una parte importante del ingreso público hacia el gasto social más prioritario, en particular mediante la prestación de servicios sociales básicos para todos.
- e) Igualdad de género: Al brindar a la mujer mejores oportunidades y mejor acceso a la enseñanza, las guarderías infantiles, el crédito y el empleo.
- f) Buen gobierno: Asignar prioridad a las necesidades de toda la población y la participación activa en la toma de decisiones en todos los niveles.

- g) Una sociedad civil activa: Las organizaciones no gubernamentales y los grupos de la comunidad no sólo complementan los servicios gubernamentales haciendo llegar los servicios a la población meta, sino que además desempeñan una función esencial al movilizar la opinión pública y la acción de la comunidad a ayudar a determinar las prioridades del desarrollo humano (ONU, 1996).

Como se menciona en los criterios anteriores, el concepto de desarrollo sustentable<sup>3</sup> adiciona los costos sociales y ambientales al crecimiento económico. Adiciona cómo se produce, cómo se distribuye la riqueza creada, y si ese crecimiento es destructivo o respetuoso de los ecosistemas en que se desarrollan.

El término desarrollo sustentable se refiere a la sustentabilidad del proceso económico, es decir, la expansión del sistema económico. En un sentido débil desde concebir que lo económico pueda suplir a la naturaleza y en su sentido fuerte como aquella que permite su regeneración (Leff, Enrique, comunicación personal, 2012). La sustentabilidad en su dimensión ambiental se refiere a la necesidad de que el impacto del proceso de desarrollo no destruya de manera irreversible la capacidad de carga del ecosistema (Opschoor, 1996).

Una de las instituciones que rigen el desempeño en materia política y gestión ambiental en México, es el Instituto Nacional de Ecología (INE) que tiene como principio la sustentabilidad, concebida como “el aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad” (p. 18)

---

<sup>3</sup> En este trabajo se empleará la raíz de sustentabilidad en distinción del concepto de desarrollo sustentable; sin embargo se conservan los nombramientos de acuerdos, organizaciones y otros autores que originalmente utilizaron este último concepto. Los términos sustentable y sostenible se entenderán como sinónimos sin ahondar en diferencias. (Para una discusión véase González Gaudiano, 2006).

Este manejo sustentable de los ecosistemas implica que las formas de vida que contienen y los fundamentos físicos en que descansan sean preservados y aprovechados de tal forma que se asegure su permanente renovación y disponibilidad, y que su utilización para la satisfacción de las necesidades básicas de las generaciones presentes no sea un obstáculo para que las generaciones futuras puedan hacer lo propio (INE, 2000 p. 19).

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) caracteriza a la sustentabilidad como una categoría sistémica compleja que incluye e interrelaciona los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales del desarrollo humano y deben de ser contemplados en los procesos de formación facilitando la aplicación de metodologías sistémicas e interdisciplinarias hacia la consecución de una comunidad mundial más sustentable (UNESCO, 2005).

Ciertamente la sustentabilidad no se refiere únicamente a la dimensión ambiental. La sustentabilidad implica interacciones entre los sistemas económicos, sociales y ambientales, conlleva procesos socioeconómicos y ambientales para reducir la pobreza, fomentar la equidad social, estimular la participación de la sociedad y salvaguardar la diversidad tanto biológica como cultural (Oyama & Nepote, Ecología, 2011).

El concepto de sustentabilidad refleja una forma de entender las relaciones de la humanidad con la naturaleza. Significa un cambio de la visión dominante que separaba el ambiente de los asuntos socioeconómicos, así como de la visión que sostenía que los problemas ambientales eran en su mayoría locales. Es el resultado de una creciente conciencia acerca de los vínculos globales entre los problemas ambientales, los asuntos socioeconómicos con la pobreza, la desigualdad y la preocupación por un futuro más sano

para la humanidad (Hopwood, Mellor y O'Brien, 2005:39, citado en Lezama & Graizbord, 2010, p. 326).

Tabla 4. Sustentabilidad débil versus sustentabilidad fuerte

	Sustentabilidad débil	Sustentabilidad fuerte
Énfasis	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilidad económica en todo momento.</li> <li>▪ Maximización del valor presente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asignación eficiente de recursos.</li> <li>▪ Distribución intergeneracional justa.</li> </ul>
Principios	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recursos naturales abundantes.</li> <li>▪ Relaciones elevadas de producto-recurso.</li> <li>▪ La tecnología sobrepone a la escasez de recursos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preservar capital natural, su pérdida es irreversible.</li> <li>▪ Funciones básicas de soporte de la vida.</li> <li>▪ “No puede compensarse a los individuos por ningún tipo de degradación ambiental con mayores oportunidades de consumo”.</li> </ul>
Condiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se acepta la sustitución ilimitada del capital natural por cualquier otra forma de capital. Solow (1974:41) “Las generaciones anteriores tienen la facultad de utilizar el acervo siempre y cuando agreguen al stock de capital reproducible”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar recursos renovables sin deteriorar el acervo, cosechar o capturar dentro del máximo sustentable.</li> <li>▪ Utilizar la naturaleza como sumidero para la contaminación, cuidando su capacidad natural de absorción.</li> </ul>
Visión	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Optimista en cuanto a recursos y en relación con el medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesimista en cuanto a recursos y relación con el medio ambiente.</li> </ul>

*Nota:* Adaptado de Lezama & Graizbord, 2010, *Los grandes problemas de México*, p. 237, El Colegio de México.

Una de las críticas principales de la sustentabilidad es que su definición es vaga y ambigua; a pesar de ello su noción ha sido englobada como una visión respecto al futuro del planeta (Mebratu, 1998). Se reconoce como antecedente del uso de sustentabilidad su aparición en el Informe Brundtland en 1987, que define el desarrollo sustentable como el “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades” (Naciones Unidas, 1987).

Los objetivos de este informe fueron:

- a) Llevar a cabo dos tipos de restricciones:
  - Ecológicas, es decir, la conservación de nuestro planeta Tierra.
  - Morales, se refiere a renunciar a los niveles de consumo a los que no todos los individuos puedan aspirar.
- b) Crecimiento económico (la pobreza es fuente de degradación ambiental) y cambiar la calidad de este crecimiento; equidad, justicia social y seguridad como metas sociales de máxima prioridad.
- c) Control demográfico, alusivo principalmente a las tasas de natalidad.
- d) No poner en peligro los sistemas naturales que sostienen la vida en la Tierra. El uso de los recursos no renovables debe ser lo más eficiente posible.
- e) Reformar las relaciones económicas internacionales y promover la cooperación internacional.

En esta línea, el concepto de sustentabilidad hace referencia a la interrelación de tres dimensiones<sup>4</sup> (ver figura 1).

- a) La dimensión ambiental, que se refiere a la necesidad de que el impacto del proceso de desarrollo no destruya de manera irreversible la capacidad de carga del ecosistema. En palabras de Hans Opschoor, “la naturaleza provee a la sociedad de lo que puede ser denominado frontera de posibilidad de utilización ambiental, definida ésta como las posibilidades de producción que son compatibles con las restricciones del

---

<sup>4</sup> Este apartado ha sido desarrollado con base en Fajardo Arturo Luis A., Desarrollo Humano Sustentable: Concepto y Naturaleza. Civilizar, revista electrónica de difusión científica. Universidad Sergio Arboleda Bogotá, Colombia, núm. 10.

metabolismo derivados de la preocupación por el bienestar futuro; restricciones o límites que incluyen procesos tales como capacidad de regeneración de recursos, ciclos bio-geoquímicos y capacidad de absorción de desechos. Esto representa el carácter multidimensional de la utilización del espacio ambiental” (Opschoor, 1996, p. 14).

- b) La dimensión social, cuyo aspecto esencial es el fortalecimiento de un modo de desarrollo que no perpetúe ni profundice la pobreza, ni, por ende, la exclusión social, sino que tenga como uno de sus objetivos centrales su erradicación y la justicia social, así como la participación social en la toma de decisiones, es decir, que las comunidades y la ciudadanía se apropien y sean parte fundamental del proceso de desarrollo.
- c) La dimensión económica, entendida como un crecimiento económico interrelacionado con los dos elementos anteriores. En síntesis, el logro del desarrollo humano sustentable será resultado de un nuevo tipo de crecimiento económico que promueva la equidad social y que establezca una relación no destructiva con la naturaleza.

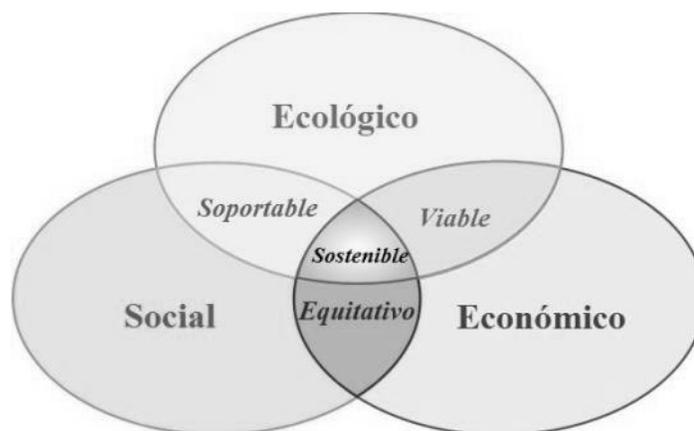


Figura 1. Elementos principales para la sustentabilidad. Fuente: Página electrónica de la FAO (Anónimo, 2009).

El principal reto de la sustentabilidad se refiere al hecho de satisfacer las necesidades de las generaciones futuras, lo que implica asumir y reducir los efectos negativos de la actual actividad económica, como las formas de producción, consumo de recursos y generación de residuos, de manera que sea soportable considerando los límites ecológicos del planeta y las necesidades de las próximas generaciones. Esta conceptualización responde a una paulatina consciencia –local, nacional y global– de que los recursos naturales no son ilimitados, y que los estilos de desarrollo que predominan son insustentables.

Dentro de las variantes que existen del concepto, la más influyente sigue siendo la enunciada por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Esta situación muestra la ausencia de un consenso teórico alrededor de la sustentabilidad; por ello surge la necesidad de situar esta perspectiva de acuerdo con la situación de cada país. A escala planetaria la problemática ambiental afecta a la humanidad, por tanto, se requieren acciones y propuestas de solución globales. Esto conlleva a generar acciones internacionales, plasmadas en los planes y programas de sustentabilidad, sobrepasando las acciones individuales o aisladas que si bien representan un aporte, se minimiza su efecto y alcance.

### **Manifestaciones de la preocupación mundial**

A veinte años de la primera conferencia en Estocolmo, se llevó a cabo en 1992 la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en Río de Janeiro, también conocida como la “Cumbre de la Tierra” o “Cumbre de Río”, en la que participaron jefes de Estado y representantes de más de 170 países, así como miles de representantes de organizaciones no gubernamentales (ONG) de todo el mundo, que se concretaron en el Foro global de las ONG (United, 1992).

La Conferencia representó la oportunidad para adoptar un programa formal de acción, nombrado Agenda 21 que considera cuestiones relacionadas con la salud, la vivienda, la contaminación del aire, la gestión de los mares, bosques y montañas, la desertificación, de los recursos hídricos, de la agricultura y residuos, entre otros. A la fecha, la Agenda 21 es la principal referencia para la aplicación de la sustentabilidad en las organizaciones.

En el informe de la Conferencia de Río se enfatizó en:

1. El papel de los diferentes actores en la aplicación del desarrollo sustentable: mujeres, jóvenes y niños, los pueblos indígenas, ONG, autoridades locales, sindicatos, empresas, investigadores y agricultores.
2. Se aprobó la Convención sobre el Cambio Climático, el cual trataría sobre la necesidad de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI<sup>5</sup>), que condujo a la firma en 1997 del Protocolo de Kyoto. Este proyecto se puso en rigor en 2005, y hasta 2009 eran 187 estados los que ratificaron el protocolo, siendo Estados Unidos el más renuente a aceptarlo considerado el mayor emisor.
3. Se ratificaron la Declaración sobre los Bosques y el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que supedita el uso de la herencia genética mundial a una serie de condiciones.

Un desarrollo humano sustentable debe hacer viable la mejora de la calidad de vida de la mayoría de la sociedad, posibilitando la reproducción del ecosistema en el que está inserta, como criterios fundamentales que diferencian la sustentabilidad del desarrollo actual que se promueve.

---

<sup>5</sup> Gases integrantes de la atmósfera, de origen natural y antropogénico, que contribuyen al calentamiento global de la Tierra, absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de ondas del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera, y las nubes. Esta propiedad causa el efecto invernadero. Los principales son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), metano (CH<sub>4</sub>), y ozono (O<sub>3</sub>).

Entre muchos aspectos que podrían considerarse para la definición de calidad de vida, la erradicación de la pobreza es fundamental, por lo menos para países en desarrollo. En ese sentido, la Agenda 21 señala que "Todos los estados y todas las personas deben cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como un requisito indispensable para el desarrollo sustentable, con el objetivo de reducir las diferencias en los estándares de vida y para llenar de mejor manera las necesidades de la mayoría de las personas en el mundo" (United Nations, 1992).

Desde la Cumbre de Río, hasta el año 2000, se emitió "la Carta de la Tierra", en la cual se presentan de forma comprensiva e integral los valores y principios relacionados con la sustentabilidad, siendo una declaración de ética global para un mundo sustentable, la cual fue desarrollada a partir de un proceso altamente participativo, debido a que miles de personas y organizaciones de todo el mundo brindaron su aporte para encontrar esos valores y principios compartidos que pueden ayudar a las sociedades a ser más sustentables. Actualmente existe una creciente red de individuos y organizaciones que utilizan este documento como instrumento educativo y de incidencia política (Secretariado Nacional de la Carta de la Tierra CCDS Proyecto PNUD-SEMARNAT, 2010).

En septiembre de ese año, en la Cumbre del Milenio, los líderes mundiales adoptaron la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas, comprometiendo a sus países a una nueva alianza mundial mediante el establecimiento de una serie de objetivos con plazo hasta 2015, conocidos como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Son ocho los objetivos acordados internacionalmente con el propósito de mejorar las vidas de millones de personas para hacer frente a la pobreza extrema; el hambre, la enfermedad, la falta de vivienda adecuada y la

exclusión; así como fomentar la igualdad de género, la educación, y por ello garantizar la sustentabilidad del medio ambiente es el séptimo ODM (Naciones Unidas, 2006).

En el año 2002 se realizó la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable en Johannesburgo, en la cual se realizó el seguimiento y evaluación del Programa 21, puesta en marcha de acuerdo a la realidad de cada país. La Comisión de Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas diseñó y agrupó indicadores de acuerdo con criterios temáticos que cubren lo expuesto en el documento, en cuatro categorías:

1. Aspectos sociales: Combate a la pobreza; dinámica demográfica y sustentabilidad; promoción de la educación, la concientización pública y la capacitación; protección y promoción de la salud humana y promoción del desarrollo de asentamientos humanos sustentables.
2. Aspectos económicos: Cooperación internacional para mejorar el desarrollo sustentable en los países y en sus políticas internas; cambio de patrones de consumo; mecanismos y recursos financieros y transferencia de tecnología.
3. Aspectos ecológicos: Protección de recursos de agua dulce; de océanos, todo tipo de mares y áreas costeras; enfoque integrado para la planificación y administración de recursos del suelo; manejo de ecosistemas frágiles, combate a la desertificación y la sequía, desarrollo sustentable en zonas montañosas; promoción de la agricultura sustentable y desarrollo rural; combate a la deforestación; conservación de la diversidad biológica; protección de la atmósfera y manejo ambientalmente limpio de la biotecnología, de los desechos sólidos, sustancias químicas tóxicas, desechos peligrosos y manejo seguro de los radiactivos.

4. Aspectos institucionales: Ciencia para el desarrollo sustentable; instrumentos y mecanismos legales internacionales; información para la adopción de decisiones y fortalecimiento del papel de los grupos principales.

Considerando que todos los recursos tienen un límite, se señalan tres reglas básicas en relación con los ritmos del desarrollo sustentable:

- 1) Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
- 2) Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.
- 3) Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sustentable (Naciones Unidas, 2002).

La Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sustentable también conocida como “Rio+20”, tuvo lugar en junio de 2012 en Río de Janeiro, Brasil –veinte años después de la Conferencia de Naciones Unidas de Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, también en Río de Janeiro, y diez años después de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de 2002 en Johannesburgo–, con el objetivo de renovar el compromiso político para el desarrollo sustentable, evaluar el progreso y las lagunas existentes en la aplicación de los resultados de las cumbres anteriores, y abordar los desafíos emergentes. La Conferencia se centró en dos temas: economía verde en el contexto del desarrollo sustentable y erradicación de la pobreza; y el marco institucional necesario para el desarrollo sustentable (Naciones Unidas, 2012).

Es así como existe un amplio consenso internacional acerca de la necesidad de revertir la tendencia del desarrollo actual, el cual es insustentable ética y materialmente (ver tabla 5). De

igual forma hay consenso respecto a que la pobreza ejerce un impacto negativo sobre el ambiente natural, y que es necesaria su erradicación para lograr un desarrollo humano sustentable.

Tabla 5. Manifestaciones internacionales del desarrollo sustentable

Fecha	Nombre	Descripción
1962	Primavera silenciosa Rachel Carson	Se prohíbe el uso de DDT, pesticida usado en la agricultura. Realiza críticas a la industria química y sus efectos nocivos.
1972	Conferencia en Estocolmo	El mayor logro es la creación del PNUMA.
1983	Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo	Creada por la asamblea general y encabezada por la Doctora Gro Harlem Brundtland.
1987	Informe Brutland, "Nuestro Futuro Común"	Definición más aceptada de Desarrollo Sustentable.
1992	Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo "Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra"	Establecer una alianza mundial nueva y equitativa mediante la creación de nuevos niveles de cooperación entre los estados, los sectores claves de las sociedades y las personas, para que se proteja la integridad del sistema ambiental y el desarrollo mundial.
1992	Agenda 21	Plan de acción global, nacional y local que deben implementar los miembros de las naciones unidas (organizaciones, gobiernos y grupos) en todas las áreas en las que los seres humanos impactan el ambiente.
1997	Protocolo de Kyoto	Acuerdo internacional vinculado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que compromete a sus Partes mediante el establecimiento de objetivos de reducción de emisiones de GEI en la atmósfera.
2000	Premio Nobel de Química, Paul Crutzen, acuñó el término antropoceno.	Término que se refiere al impacto del ser humano en el ambiente.
2000	Carta de la Tierra	Declaración internacional de la ética global para valores y principios relacionados con la sustentabilidad.
2000	Declaración de los ODM objetivos del milenio, ONU	Serie de ocho objetivos acordados internacionalmente con plazo hasta el 2015; propósito de mejorar las vidas de millones de

Continúa...

...continuación

		personas para hacer frente a la pobreza.
2002	Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable Johannesburgo- 2002	Seguimiento y evaluación de la Agenda 21; agrupación de indicadores en cuatro categorías: sociales, económicos, ecológicos e institucionales.
2012	Conferencia Mundial de Desarrollo Sustentable Río + 20	Renovación del compromiso político con el desarrollo sustentable, evaluando los progresos realizados.

*Nota:* Elaboración propia con base en los documentos citados.

Como puede observarse, existe una preocupación mundial de los países miembros de las Naciones Unidas que asumen compromisos concretos para transformar el modo a través del cual se relacionan las actividades humanas con el medio ambiente, y para modificar aspectos del actual modelo de desarrollo hacia uno más sustentable.

Al iniciarse el siglo XXI se hacen más evidentes alteraciones como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación del entorno, y el aumento de los desastres que ya no son tan naturales, considerados como los grandes problemas que amenazan la existencia de la humanidad y comprometen a la creación de bases sustentables para un mundo viable.

Las emisiones de GEI tienen diferentes orígenes como la producción de energía, los vehículos automotores, los procesos industriales, la agricultura y ganadería, los residuos municipales, entre otros. El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es el principal GEI, como resultado de las actividades humanas, y originado por la quema de combustibles fósiles, como son el carbón, el petróleo y el gas. Para Mario Molina, Premio Nobel de Química, se debe aspirar como meta

global que la temperatura de la Tierra no suba más de dos grados centígrados<sup>6</sup>. Los problemas ambientales deben ser abordados de manera global pues no saben de fronteras políticas<sup>7</sup>.

El cambio climático es el tema del momento, y un problema del presente y del futuro inmediato en el mundo. La necesidad de proponer alternativas de solución, implica modificar la manera de pensar y actuar con respecto al medio ambiente, generando conocimiento para la comprensión de esta problemática de la humanidad.

### **Sustentabilidad y el surgimiento de la responsabilidad social**

La preservación del medio ambiente es un objetivo mundial; por ello existen cuerpos normativos de cumplimiento obligatorio; de ahí que las organizaciones deben rendir cuentas tanto de sus decisiones como de sus omisiones.

Al referirse a la responsabilidad social (RS) de una organización, es preciso diferenciar la responsabilidad que la propia organización considera hacia los integrantes de su comunidad (interna), de aquella por la cual debe rendir cuentas frente a una autoridad que exige su cumplimiento (externa).

De acuerdo con Schvarstein, una organización socialmente responsable es aquella que establece un conjunto de prácticas obligatorias y voluntarias orientadas a promover la satisfacción de las necesidades sociales de sus integrantes, y la de los miembros de su comunidad. Las prácticas de RS de una organización la comprometen a asumir las consecuencias de sus acciones en los distintos grupos de interés, mediante el establecimiento de estándares

---

<sup>6</sup> Molina Mario (2012, octubre). México: Promotor del crecimiento sustentable. Panel presentado en Green solutions: Shaping clean policy for a low carbon economy, Ciudad de México, Distrito Federal.

<sup>7</sup> González Gaudiano Edgar (2013, Febrero). Educación y comunicación del cambio climático. Ponencia presentada en el Diplomado en educación ambiental para la sustentabilidad, Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, Distrito Federal.

normativos propios aplicables a prácticas externas como la protección del medio ambiente o la promoción de la salud en su comunidad, e internas, como la selección y la capacitación del personal (Citado en Sánchez, 2002).

La RS cuestiona la racionalidad económica, la competencia sin freno y el individualismo exacerbado, en búsqueda de promover valores como la cooperación, la igualdad y el respeto mutuo en la construcción de una consciencia colectiva. Es un concepto donde de manera voluntaria las empresas deciden contribuir a un medio ambiente más limpio y al logro de una mejor sociedad. Cabe resaltar que el nivel de compromiso es voluntario, no así respecto de la responsabilidad legal ambiental.

Según Vallaey, consultor internacional en RS Universitaria, la RS es un término novedoso, difícil de delimitar; “La RS es un movimiento joven, mundial, polimórfico, que involucra muchos actores de diversos horizontes y con diversos intereses” (Banco Interamericano de Desarrollo, 2009).

El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD, por sus siglas en inglés) la define como “el compromiso que asume una empresa para contribuir al desarrollo económico sustentable por medio de colaboración con los empleados, sus familias, la comunidad local y la sociedad en general, con el objeto de mejorar la calidad de vida” (Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible WBCSD, 1995).

Con el objetivo de iniciar un amplio debate acerca de cómo la Unión Europea podría fomentar la RS no sólo de sus empresas sino del ámbito internacional, fue publicado en 2001 el libro verde de la RS por la Comisión de las Comunidades Europeas, con el propósito de fomentar el desarrollo de prácticas innovadoras, aprovechando las experiencias existentes, aumentar la transparencia y la confiabilidad en la evaluación de las empresas.

El libro verde define la RS como “un concepto con arreglo al cual las empresas deciden voluntariamente integrar las preocupaciones sociales y ecológicas en sus actividades comerciales y en las relaciones con sus interlocutores” (Comisión de las Comunidades Europeas, 2002).

Para el Instituto Ethos de Brasil: RS es la capacidad de la empresa de escuchar, comprender y satisfacer las expectativas de los diferentes actores sociales que contribuyen a su desarrollo. Es la expresión de su relación con la comunidad (Laboratório de Educação e Política Ambiental [OCA], Universidade de São Paulo (Brasil), 2010)

Para el Business for Social Responsibility (BSR) de Estados Unidos, la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) es definida como “la administración de un negocio de forma que cumpla o sobrepase las expectativas éticas, legales, comerciales y públicas que tiene la sociedad frente a una empresa” (The Business of a Better World, 1992).

De acuerdo con la “norma” ISO 26000, es la responsabilidad de una organización por los impactos de sus decisiones y actividades en la sociedad y el medio ambiente, a través de una conducta transparente y ética que sea compatible con el desarrollo sustentable y el bienestar de la sociedad, considerando las expectativas de los grupos de interés (en especial grupos vulnerables hacia las generaciones futuras), en un esfuerzo integral de toda la organización (International Standards Organization [ISO], 2011).

Puede observarse que este concepto no tiene una definición única; sin embargo, en las distintas concepciones se encuentran puntos en común relacionados con la importancia de retribuir a la sociedad las oportunidades de desarrollo de las organizaciones, y promover un mayor sentido de la consciencia del impacto de sus acciones y decisiones que se tomen con relación a los distintos grupos de interés.

En la revisión de la literatura se detectaron numerosas definiciones que no presentan una comúnmente aceptada y generalizable, por lo que no existe un marco teórico consolidado en las investigaciones de RS; a pesar de que prevalecen importantes aportaciones prácticas no puede considerarse una teoría.

De las definiciones expuestas, se desprende que la RS implica acciones encaminadas a procurar el bienestar, la equidad y la sustentabilidad. De esta manera las estrategias y acciones que una empresa desarrolla, tanto en lo interno como en lo externo, deben ir enfocadas a garantizar el respeto a los derechos humanos, generar condiciones dignas de trabajo, ofrecer productos y servicios de calidad a los consumidores, propiciar el uso racional de los recursos naturales utilizados en sus procesos productivos, cumplir con la rendición de cuentas a las partes interesadas; además de accionistas, a los colaboradores y sociedad en general.

Las definiciones de la RSE comprenden conceptos como: la integración voluntaria de las preocupaciones sociales y medioambientales en sus operaciones comerciales y la gestión de las partes interesadas, lo cual requiere trabajo participativo entre el personal y la comunidad, más allá de aspectos económicos y legales.

Por ello, la RS está intrínsecamente vinculada con el concepto de sustentabilidad, ya que las organizaciones deben integrar en sus operaciones las consecuencias económicas, sociales y medioambientales. Cabe considerar que la sustentabilidad es un cuerpo geométrico que puede ser descrito por diversas dimensiones. Las más comunes son estas últimas. Diferentes autores han señalado otras dimensiones según su disciplina y sector como por ejemplo: la académica, espiritual, arquitectónica, política, paisajística, que cobran importancia en función del contexto y orientación que se pretenda otorgar a la sustentabilidad (Gutiérrez Barba & Martínez Rodríguez, 2009).

**Antecedentes: la responsabilidad social corporativa**

En los años cincuenta del siglo pasado comienzan a manifestarse reflexiones sobre la responsabilidad social de las empresas, con la publicación del libro de Howard R. Bowen, quien señaló que las empresas debían hacerse cargo de los impactos sociales de sus actividades, y la obligación del empresario de actuar y tomar decisiones según los valores de la sociedad (Howard R., 1953). En contraste, la postura clásica planteaba que la principal responsabilidad de las corporaciones<sup>8</sup> era generar y acumular riquezas, señalando su compromiso para con los propietarios o accionistas, y que la única obligación social se encontraba en la realización de las actividades de la empresa dentro de un marco legal (Friedman, 1970).

La idea de que las empresas tienen la obligación de fomentar el desarrollo social comenzó a ampliarse en la década de 1970. A partir de esta década se fue haciendo cada vez más común el interés sobre temas de desarrollo social, población, los derechos civiles, la protección del medio ambiente y las expectativas de los consumidores (Buchholz & Rosenthal, 2005).

Posteriormente, derivado de que se exigió un papel más activo de las empresas en los asuntos sociales de la sociedad presente, se introduce el concepto de grupos de interés (stakeholders), definido por Freeman como los grupos que pueden afectar o verse afectados por las actividades de la empresa (Freeman, 1984). Se refiere a la idea de que los ejecutivos de las corporaciones deben equilibrar los intereses de todos los interesados, como accionistas, empleados, clientes, proveedores, las comunidades donde operan y la sociedad en general.

El cambio de este enfoque se acentúa a finales de los ochenta del siglo pasado, cuando la orientación de carácter filantrópico y de cumplimiento legal se amplió a una visión más

---

<sup>8</sup> Para los efectos de esta investigación se consideran sinónimos los términos responsabilidad social corporativa (RSC) y responsabilidad social empresarial (RSE).

estratégica de la RSE relacionada con la competitividad; esto es, el concepto de los stakeholders como parte de la estrategia competitiva de las empresas.

En la década de 1990, un grupo de directores ejecutivos de las 200 corporaciones estadounidenses más grandes se reunieron en la llamada “mesa redonda de los negocios”, con el objetivo de promover el concepto de RSC. (Business Roundtable, Octubre 1981).

El actuar de algunas compañías era fuertemente señalado como comportamientos carentes de moral y ética. Un caso frecuentemente citado a comienzos de esa década fue la empresa Nike, denunciada en la prensa norteamericana por incurrir en prácticas de mano de obra de trabajo infantil, repercutiendo negativamente en la imagen de la multinacional reflejado en sus cuentas de ingresos (Rubí Puig, 2003).

La sociedad ejerció presión a través de asociaciones de consumidores, grupos de derechos civiles y movimientos ambientalistas de organizaciones no gubernamentales (ONG). Como una respuesta a esas demandas, las empresas empezaron a dar cuenta de sus responsabilidades mediante programas sociales. Cabe acentuar que es la propia sociedad la que demanda comportamientos responsables, surgiendo así obligaciones que van más allá del cumplimiento legal. Según investigaciones del instituto inglés AccountAbility<sup>9</sup>, la evolución de la RSE se puede interpretar en el siguiente modelo (ver figura 2).

Como un antecedente se señala en este modelo el marco jurídico limitado a acciones de derecho, de principios de justicia y democracia meramente por cumplimientos regulatorios. La primera generación es filantrópica. La motivación es claramente altruista, caracterizada por actividades y proyectos sociales al margen del negocio con costos relativamente insignificantes.

---

<sup>9</sup> Creado en 1995 en el Reino Unido sin fines de lucro con la misión de promover la sustentabilidad, creando herramientas y estándares que asistan a las empresas en la ejecución de prácticas de RSE.

En la segunda generación se manifiesta una relación más estrecha entre la conducta empresarial responsable y los beneficios percibidos de los proyectos sociales mediante el fortalecimiento de la marca, mejorando así la imagen de la empresa. Se diferencia de la filantropía, debido a que este tipo de conducta favorece su competitividad.

Finalmente la tercera generación implica una mayor interacción con los grupos de interés para lograr la competitividad, resaltando su connotación estratégica. Se esboza una nueva relación entre empresa y sociedad a través del diálogo y convenios con estos grupos, así como la participación del gobierno en políticas públicas.

En este punto se da un carácter estratégico a la RSE que busca establecer relaciones a largo plazo, e involucra la sustentabilidad en sus elementos económico, social y ambiental para con todas las partes interesadas de la empresa.

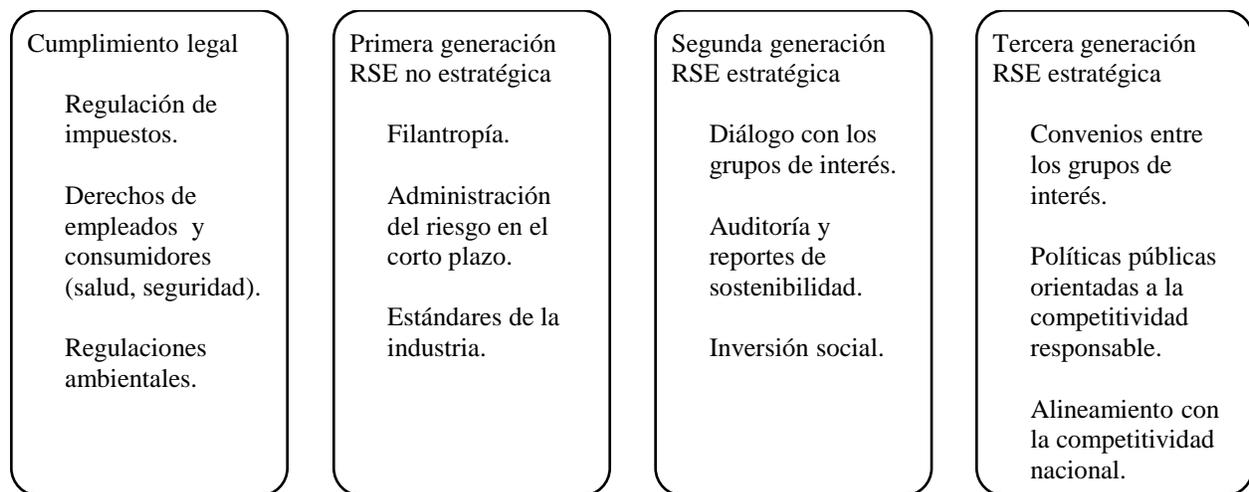


Figura 2. Generaciones de la responsabilidad social empresarial. Elaboración propia a partir de “Responsible Competitiveness, Corporate Responsibility Clusters in Action”, por S. Zadek, J. Sabapathy y H. Dossing, 2003, *Accountability & The Copenhagen Centre*<sup>10</sup>, p. 10.

<sup>10</sup> Es el centro internacional de investigación del gobierno danés fundado en 1998 con la misión de promover el conocimiento acerca de la RSE, con un enfoque particular en nuevas alianzas sociales.

Anteriormente se hablaba de ética y filantropía, de devolver a la sociedad la oportunidad de dotarla de activos como el personal; ahora la RSE se caracteriza no sólo por la rentabilidad, sino también por el diálogo, y las estrategias que agregan valor a la organización.

### **Los trazos principales de la responsabilidad social corporativa**

En julio del 2000 una iniciativa de la ONU emitió el Pacto Mundial<sup>11</sup> que compromete a la comunidad de negocios con principios de sustentabilidad, con el objetivo de que las empresas de todos los países reconozcan como parte integral de su estrategia diez principios de conducta y acción relacionados con los derechos humanos, laborales, medioambientales y lucha contra la corrupción, que se sustentan en:

- La Declaración Universal de los Derechos Humanos.
- La Declaración relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo.
- La Organización Internacional del Trabajo.
- La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- La Convención de las Naciones Unidas contra la corrupción.

En materia de medio ambiente, se establece que las empresas deben mantener un enfoque preventivo con respecto a problemas ambientales, fomentar iniciativas para promover una mayor responsabilidad ambiental y favorecer el desarrollo y la difusión de tecnologías respetuosas con el medio ambiente (Naciones Unidas, 2012).

Se vislumbró un creciente interés de que este tipo de prácticas se traducía en beneficios para ellas, superando el modelo de empresa tradicional donde el fin último era la creación de valor para el accionista.

---

<sup>11</sup> Para mayor información consulte: <http://www.pactomundial.org/>

Al respecto, Perdiguero afirma que “las grandes empresas y corporaciones privadas han convertido la idea de creación de valor para el accionista y la obsesión por las ganancias en un mito, con unos efectos sociales (...) nocivos para la salud y el equilibrio de las sociedades complejas de principios del siglo XXI” (p. 15). De esta forma subraya un modelo emergente de empresa como fruto del descontento social, derivado de los resultados de aquellas que consideraban como prioridad las operaciones financieras que aumentan el valor de los activos y que son causa de desestabilización de la sociedad, pues favorecen la concentración de poder económico motivadas por la rentabilidad a corto plazo (Perdiguero, 2003). La consecuencia de estas formas de generación de riqueza es la destrucción del capital social y ambiental que predispuso la disolución del pacto moral entre las empresas y la sociedad.

Al mismo tiempo se señalaron casos de mala conducta de las empresas, como el escándalo en Estados Unidos de la empresa energética ENRON por falsificar cuentas, ocultar pérdidas y otorgar préstamos indebidos a los directivos llevándola a la quiebra, manifestando la irresponsabilidad empresarial como bien plantea Adela Cortina: “La transparencia y la integridad son bienes públicos (...) porque crean un espacio de confianza en lo que dicen políticos, empresas, organizaciones solidarias y otros agentes sociales (...) son ellas y no la corrupción las que componen en la vida política y la empresarial ese aceite de confianza en las instituciones”(p. 30). Este concepto de confianza influye en las relaciones sociales que deben quedar plasmadas en normas y ser compartidas por todos los miembros de la organización (Cortina A., 2002 citado en Carneiro, 2004).

Cabe mencionar que autores como Zenisek (1979) ya proponía una definición de responsabilidad social basada en la noción de ajuste entre las expectativas del sector económico privado y la ética del negocio, señalada esta última como un componente actitudinal de los

directivos, respecto de cuáles son o no comportamientos socialmente responsables de la organización.

Estas perspectivas aportan reflexiones interesantes acerca de la concepción de RSE; no obstante existe una fuerte crítica acerca de establecer normas universales, por el hecho de generalizar obligaciones que conduzcan a la empresa a responsabilizarla por las decisiones que pueda tomar y sus consecuencias, para que en determinado momento pueda declararse como una organización socialmente responsable. Ello da cuenta de la inconsistencia al momento de categorizar la RSE, ajustando al libre albedrío lo que las empresas puedan considerar por una acción responsable socialmente.

En relación a la aplicación del concepto de RSE sigue existiendo una discrepancia sobre qué actividades son realmente consideradas dentro del concepto para que una empresa pueda ostentar un título socialmente responsable, lo que hace constar que las empresas han creado un discurso auto proclamativo de buena conducta por parte de las organizaciones.

Al respecto Fernández Ardavín (2006) señala que la ética es más que una declaración de valores o códigos por parte de las empresas, pues todo acto humano conlleva implicaciones éticas, incluidas las acciones de los directivos. El marco de la ética ofrece directrices de comportamiento que permiten afrontar situaciones, problemas o conflictos de intereses por parte de las empresas. En ese sentido, Marín (2007) establece que "la importancia de utilizar teorías de identidad social, significa hasta qué punto las personas se identifican con la empresa" (p. 245).

En ese mismo orden de ideas, Martínez define a la RSE como "el compromiso auditable de las empresas con los valores éticos que dan un sentido humano a su desempeño por el desarrollo sustentable, buscando una estrategia de negocios que integre el crecimiento económico con el bienestar social y la protección ambiental" (Martínez Herrera, 2005), que se

refiere a principios, valores y hábitos que deben ejercer las personas administradoras como parte de una organización empresarial.

De acuerdo con Lozano (2009) se plantea una situación que poco suele cuestionarse al hablar sobre RSE, que: “las empresas responsables necesitan también a personas que lo sean. Así pues, no se trata sólo de qué métrica utilizan las empresas, sino de qué tipo de actitudes personales y de carácter fomentan con la visión del éxito que transmiten a las personas que trabajan en ellas” (p. 16).

Para Drucker existen tres reglas básicas a asumir para obtener una actuación responsable: en primera instancia, aquella persona que dirige una empresa debe subordinar sus acciones a un estándar de conducta ética; de esta manera contiene sus propios intereses en el ejercicio de que sus funciones puedan ocasionar daño al bien común; en segundo término, el directivo frente a cada decisión debe cuestionarse cuál sería la reacción pública si todas las empresas se comportaran de la misma manera, por último, en tercer lugar señala que cada uno es responsable de los impactos que se causan en el entorno, intencionadamente o no. El deber del directivo es anticiparse a ellos entendidos como impactos sociales no deseables, y por ende se tiene la responsabilidad de evitarlos (Drucker, 1974).

Uno de los autores clásicos de la administración contemporánea, Koontz (1990), establece que el concepto de RSC implica "tener seriamente en consideración el impacto de las acciones de la compañía sobre la sociedad", subrayando que la RS proviene del concepto de “respuesta social”, que simplifadamente se traduce en “la habilidad de una corporación para relacionar sus operaciones y políticas con el medio social en forma tal que resulten mutuamente benéficas para la compañía y la sociedad” (p. 689). Esto recalca la preocupación por los

impactos que se generan, la toma de decisiones de las empresas y el compromiso de generar resultados positivos donde la organización está inserta.

En este contexto, Zabala y García señalan que: “una estrategia corporativa implica el compromiso de las empresas a través de la aplicación sistemática de recursos para respetar y promover los derechos de las personas, el crecimiento de la sociedad y el cuidado del medio ambiente”, que debe traducirse en acciones concretas para beneficiar a todos los involucrados (Zabala Capitillo & García Guiliany, 2008).

Si bien se presentaron diversas perspectivas de RSE, se entiende por ésta, aquella que comprende además de las obligaciones legales, el compromiso ético que las organizaciones deben asumir por los impactos que sus actividades ocasionan en el entorno, en los ámbitos económicos, sociales y medioambientales.

Lo que se muestra es una serie de cambios en las empresas que evidencian el papel que juega la RSE. Las organizaciones han pasado de tener responsabilidades económicas y legales a ser co-responsables de los problemas sociales. Hoy en día se manifiesta un creciente interés por los impactos sociales y medioambientales que estas tienen en la sociedad; los consumidores demandan responsabilidades más allá de los aspectos económicos.

Hoy en día el tema dominante de la RSE es coadyuvar a mejorar tanto las condiciones de las diversas partes interesadas como las comunidades locales y el medio ambiente. Ello da cuenta del compromiso de una empresa con estos grupos, el cual debe ser continuo. Como señala Carroll (1991), se trata de relacionarse e interactuar con estas partes sin ocasionar un daño a cualquiera de éstos. Actualmente se desarrollan visiones de RSE que incorporan cuestiones ambientales en decisiones empresariales, en búsqueda de la sustentabilidad de la empresa, la sociedad y el ambiente.

Ahora la RSE supone un nuevo rol de agentes de cambio en la sociedad. Sus acciones no pueden estar sólo limitadas al juego de la oferta y la demanda, sino que deben constituirse en piezas clave para el desarrollo económico y social del país.

El planteamiento de la RS y la sustentabilidad de una empresa requieren en un principio un esfuerzo organizacional para cambiar la filosofía y cultura de la organización. Es necesario que se visualice el impacto que tienen sus actividades en todo el entorno, acerca de cómo se influye en la vida de la comunidad y de sus integrantes.

Por su parte la Organización de Normalización Internacional (ISO, por sus siglas en inglés) –asociación legal mundialmente reconocida por elaborar estándares internacionales respaldando cierta calidad de los productos que los consumidores compran–, desarrolló en 2010 la ISO 26000 en materia de RS como una “normativa guía” para la aplicación de RSC, que se alinea con normas internacionales en sistemas de gestión ambiental como ISO 14001 y calidad como ISO 9001. Su ámbito de aplicación es cualquier entidad social constituida legalmente, ya sea sector de industria, privado o gobierno.

La labor de ISO acerca de ésta se fundamenta en el reconocimiento de que la responsabilidad social es esencial para la sustentabilidad de una organización. El riesgo social es un tema de interés creciente que requiere una innovadora forma de gestión. En un inicio corresponde al área de RSE, pero cuando la atención de los medios de comunicación y organizaciones civiles se incrementa, puede afectar a todo el negocio, por lo que uno de los desafíos es vigilar que cada una de las empresas en su cadena de valor sea social y ambientalmente responsable; pese a que se ejecuta bajo el carácter orientador por encima del normativo.

En la actualidad las empresas no sólo cumplen con las perspectivas contable y financiera; sino que integran en sus informes aspectos propios de la sustentabilidad que en sí mismos constituyen un avance en la materia. A manera de ejemplo, baste citar que aquellas empresas que cotizan en bolsa de valores además de sus reportes financieros, deben considerar aspectos tales como:

- Nuevas alianzas entre los organismos internacionales y las empresas multinacionales, por ejemplo el Pacto Mundial.
- Nuevas leyes sobre la RS, por ejemplo en Francia la Ley sobre las Nuevas Regulaciones Económicas del año 2001, que obliga las empresas a tomar en cuenta y reportar sus impactos sociales y medioambientales.
- Nuevos instrumentos financieros, como los “Fondos éticos” y las “Inversiones Socialmente Responsables”, como el Índice Dow Jones de Sustentabilidad de Stock.
- Cambios en las herramientas contables, como la “Triple Bottom Line”, que agrega una línea social y una ambiental al reporte de contabilidad.
- Cambios en la gestión con la Teoría de las partes interesadas (stakeholders), como nueva orientación empresarial hacia la integración social de la organización.
- Nuevas normas y estándares con indicadores de impactos sociales y medioambientales, como ISO 14000, GRI, SA 8000, AA 1000, etc.
- Nuevas perspectivas de negocios como el “comercio justo” y promoción del “consumidor responsable” (Vallaey, 2007). Éste último concepto se desarrollará más adelante en el cuarto capítulo.

La RS está en pleno movimiento como la expresión más amplia para promover la sustentabilidad. Se desarrolla más allá de la toma de consciencia mundial de que el modelo actual de desarrollo es insustentable para el planeta, tanto a nivel social como ambiental.

### **Hacia la construcción de una ventaja competitiva**

Tal resultado de interacciones complejas como la globalización y la tecnología han creado nuevas áreas de oportunidad para las empresas, posicionándolas como partícipes de gran influencia en el desarrollo económico y social. Una empresa es responsable no sólo por sus resultados económicos, sino también por el impacto que genera hacia otros grupos que se ven involucrados como empleados, proveedores, comunidades locales, clientes y gobierno. La RSE es un conjunto de prácticas de la organización que tienen como propósito evitar daños a las partes interesadas en la empresa, asumiendo compromisos que armonicen los objetivos de la organización para la sociedad.

La principal función de una empresa consiste en crear valor con la producción de bienes y servicios que respondan a la demanda de la sociedad, generando de este modo beneficios para sus propietarios y accionistas, así como bienestar para la sociedad en general; sin embargo, las nuevas presiones sociales y de mercado transforman progresivamente las perspectivas y valores de la actividad empresarial.

La perspectiva económica argumentaba que la búsqueda de objetivos sociales conlleva costos para las empresas que las vuelven menos eficientes. Los opuestos indican que si bien perseguir metas sociales no es el principal objetivo de una empresa, sí el hacerse cargo de los impactos sociales y políticos de sus acciones. Cabe resaltar la responsabilidad por la no falsificación de sus productos a sus clientes, el no dañar la moral o el entorno físico y social. Conjuntamente adoptar una perspectiva de RSE ofrece posibilidades de beneficios a largo plazo.

De algún modo es una forma de inversión que proporciona ventajas a la empresa en el mercado (Araque Padilla & Montero Simó, 2006).

La RSE podría convertirse en una forma de ganar reputación externa que mejore los resultados de la empresa. Dentro de este contexto, Peter Drucker indicaba que la responsabilidad social consistía en convertir un problema social en una oportunidad económica, productiva o laboral (Drucker, *The New Meaning of Corporate Social Responsibility*, 1984). En la misma línea, Porter y Kramer afirman que las alternativas de RSE analizadas desde sus decisiones de negocios puede, más que un costo o acto de beneficencia, representar una serie de oportunidades, innovación y ventaja competitiva (Porter & Kramer, 2006). En relación con los consumidores generan una mejor imagen y posicionamiento logrando productividad y competitividad (Schwalb, 2011).

Hoy en día los empresarios están cada vez más convencidos de que los beneficios duraderos para sus accionistas no se obtienen únicamente con una maximización de los beneficios a corto plazo, sino con un comportamiento orientado por el mercado de manera responsable. De este modo, las empresas son conscientes de que pueden contribuir al desarrollo de las sociedades orientando sus operaciones a fin de favorecer el crecimiento económico y aumentar su competitividad, al tiempo que garantizan la protección del medio ambiente y fomentan la RS, incluidos los intereses de los consumidores.

Al respecto Gardner (2007) señala que si las empresas no asumen sus responsabilidades, en el largo plazo se enfrentarán con presiones públicas, inclusive el rechazo de los consumidores. Afirma que: “Ahora más que nunca, es tarea de los líderes de negocios recomponer sus relaciones con clientes y empleados asumiendo una actitud ética” (p. 42). Según un estudio publicado en 1999 en *Business and Society Review*, realizado en 300 grandes corporaciones, se

encontró que las empresas que hacían público su compromiso de honrar sus códigos de ética mostraron un desempeño tres veces mayor que aquellas que no lo hicieron (Business for Social Responsibility, 2003).

La RSE se percibe como una oportunidad de negocios para las empresas, pues se trata de un elemento que otorga competitividad, facilita el acceso a nuevos mercados y mejora su imagen frente a consumidores cada vez más selectivos.

Desde la perspectiva de estos últimos, son ellos los que efectúan las decisiones de compra. Sus preferencias y exigencias han variado en las últimas décadas, y manifiestan preocupaciones en torno a cómo se produjo el bien o servicio. Según Caravedo, la información que hoy en día fluye sobre la importancia de la sustentabilidad, el cuidado del medio ambiente y la responsabilidad social están conformando la base para nuevos criterios de compra (Caravedo, 2011).

La empresa que se convierte en una organización socialmente responsable, genera prestigio y valor agregado, lo que representa una ventaja competitiva en el mercado y se vuelve un modelo a seguir. La inserción de la RSE como parte del modelo de negocios es un factor determinante en su crecimiento económico y sustentable, que desencadena diversos beneficios.

En el aspecto económico permite la reducción de costos operativos, al establecer programas de uso eficiente de recursos. En la parte laboral incrementa la atracción y la retención de talento humano que busca la mejora del clima laboral dentro de la organización. En un sentido estratégico, mejora la gestión del negocio y de los riesgos, por ejemplo la lealtad de los consumidores, o el hecho de anticiparse frente a nuevas y crecientes exigencias.

En ese sentido, Hopkins señala que una empresa que participa ya sea de manera interna o externa en al menos un aspecto del desarrollo social, hará sus productos y servicios más

atractivos por parte de los consumidores, y por ende será más rentable. Sin duda la ejecución de prácticas de RSE conlleva costos, pero posiblemente los beneficios serán superiores. Por lo que “el objetivo más amplio de la responsabilidad social es la creación de estándares más altos de vida, preservando al mismo tiempo la rentabilidad de la empresa” (Hopkins, 2004). Asimismo argumenta que las empresas deben mejorar las relaciones con los gobiernos a fin de reducir los bajos niveles de vida, pobreza, explotación y desempleo contribuyendo a la sustentabilidad.

La tendencia hacia un crecimiento en la demanda de productos más ambientales y socialmente responsables torna a las empresas más competitivas, ya que al mismo tiempo que utilizan menos recursos y reducen costos por el uso eficiente de energía, agua, materias primas y residuos entre otros, generan menos daños al ambiente; por ejemplo la disminución de contaminantes. Por otro lado, aumenta el riesgo de relegar los productos de aquellas empresas que no incorporen estos factores a su estrategia de negocios. En la misma línea Schmidheiny afirma que “el mayor riesgo que enfrentan los negocios hoy en día es ignorar sus responsabilidades ambientales”. (Schmidheiny, 1996).

Ello da cuenta de que la variable medio ambiente pasó de ser un tema de interés de los gobiernos a un aspecto relevante en el sector privado, que debe de incorporarse en el desarrollo de los negocios. La clave es prestar atención a las relaciones con los grupos de interés. Escucharlos se vuelve una necesidad competitiva. De esta manera la RSE permite anticipar riesgos para dar respuestas más efectivas.

En el actual entorno social, el objetivo final de cualquier organización ya no es obtener beneficios a cualquier precio. La intención responsable es la de ser viable a largo plazo, esto es, su propia sustentabilidad. Por ende su contribución al desarrollo social. La empresa ha reconocido trascender su enfoque altruista. Asimismo la universidad debe sobrepasar su

enfoque de proyección social y en su función principal de formación académica producir conocimiento bajo los nuevos paradigmas de la sustentabilidad y la responsabilidad social.

### **La sustentabilidad en la educación superior**

Como resultado de la Cumbre de la Tierra, se reconoce que “la educación debe lograr conciencia ética y promover un comportamiento consistente con el uso sustentable de los recursos naturales”. Y que “para ser efectiva, debe contender con la dinámica física y biológica del ambiente y el desarrollo humano, estar integrada en todas las disciplinas y emplear métodos formales y no formales” (ONU, 1992).

La Declaración Mundial de Educación Superior en el siglo XXI, publicada por la UNESCO en 1998, proclama entre sus funciones:

contribuir al mejoramiento del conjunto de la sociedad a través de formar profesionales altamente cualificados y ciudadanos responsables; constituir un espacio abierto para la formación superior que propicie el aprendizaje permanente; promover, generar y difundir conocimientos por medio de la investigación; contribuir a comprender, interpretar, preservar, reforzar, fomentar y difundir las culturas nacionales y regionales, internacionales e históricas; y contribuir a proteger y consolidar los valores de la sociedad. La visión de la educación superior debe ser concebida incluyendo los retos de la equidad de oportunidades de acceso, equidad de género, orientación fundada en la pertinencia, la calidad como fuente de formación y el perfeccionamiento profesional, la innovación en métodos educativos: pensamiento crítico y creatividad, así como la calidad en el desempeño del personal y de los estudiantes (UNESCO, 1998).

El pensamiento crítico implica un enfoque reflexivo y crítico de los niveles estructurales de la sociedad, así como de los niveles científicos y personales y de las conexiones entre ellos.

Por ejemplo, el desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico puede ayudar a los estudiantes a darse cuenta de la disminución de agua potable para el consumo y de los peligros potenciales para la salud individual y a relacionarlo con la difícil situación en que se encuentran los agricultores cuando se ven obligados a utilizar grandes cantidades de aerosoles en sus cultivos a causa de las fuerzas del libre mercado en la agricultura. Los problemas ambientales deberían ser vistos más bien como problemas sociales, determinados por conflictos de intereses, entre los seres humanos o grupos de seres humanos, en la utilización de los recursos (Mogensen , Mayer, Breiting, & Varga, 2009).

Un debate sobre valores y conflictos como una manera de practicar el respeto por las diferencias, como afirma Elliot (1995) “educar en la complejidad ambiental implica un reconocimiento de la diversidad de sistemas de valores, los cuales dan forma a la conducta humana en su entorno y suscitan las cuestiones polémicas y controvertidas” (citado en Mogensen, Mayer, Breiting, & Varga, 2009, p. 28). Competencias que conlleven desarrollar planteamientos críticos, reflexivos y participativos con los cuales el futuro adulto pueda afrontar problemas ambientales de una manera democrática.

Es preciso entender a la educación ambiental como “una forma de educación para la ciudadanía, la participación crítica y la toma de responsabilidades en acciones y decisiones relativas al medio natural, social, cultural y económico” (Mogensen , Mayer, Breiting, & Varga, 2009, p. 24).

En México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define a la educación ambiental como

El proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr

conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida (LGEEPA, 2012).

El enfoque del cambio de comportamiento tiene por objetivo dar patrones de conducta que, aquí y ahora, se considera que contribuyen a resolver problemas ambientales actuales. Según Schnack, los planteamientos de educación ambiental han estado orientados por objetivos relacionados a la concientización, a la sensibilización y a la modificación de comportamientos, “de hecho, la modificación del comportamiento ha sido el objetivo general de quizás la mayoría de las medidas tomadas en educación ambiental (...) relacionado con un comportamiento respetuoso con el medio ambiente” (Jensen, Schnack, & Simovska, 2010, p. 112).

De esta manera se le otorga a la educación superior la función de opinar sobre los problemas éticos, culturales y sociales. Puesto que representa cierta autoridad intelectual que la sociedad necesita para orientarla a reflexionar, comprender y actuar (Tünnermann Bernheim, 2005), vinculándola en la búsqueda de soluciones a los problemas de su entorno.

La complejidad de los problemas que la sociedad actual enfrenta requiere de soluciones alternativas, donde se consideren aportes provenientes de diversos campos de conocimiento. Por ello es necesario que las universidades apuesten por la integración de disciplinas para solucionar problemas de esta naturaleza. Derivado de ello surge la importancia del concepto de transdisciplinariedad, pues asocia el conocimiento a la aplicación de un problema real. Se trata de que los estudiantes construyan y reconstruyan sus conocimientos junto a problemas reales, lo que da un carácter de pertinencia social al conocimiento (Torres Pernalet & Trápaga Ortega, 2010).

Al respecto, la Declaración de la UNESCO antes citada establece que “la pertinencia de la educación superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que estas hacen”. Esto se traduce en procurar atención a las necesidades de los sectores de la población. En relación a ello, expresa:

La educación superior debe reforzar sus funciones de servicio a la sociedad, y más concretamente sus actividades encaminadas a erradicar la pobreza, la intolerancia, la violencia, el analfabetismo, el hambre, el deterioro del medioambiente y las enfermedades, principalmente mediante un planteamiento interdisciplinario y transdisciplinario para analizar los problemas y las cuestiones planteados (UNESCO, 1998).

Las universidades no pueden permanecer alejadas ante tales problemáticas; por ello deben asumir el desafío de proponer nuevos contenidos en el proceso educativo, para contribuir a que el desarrollo humano sea sustentable (Red Latinoamericana de Cooperación Universitaria, 2012).

### **Desarrollo conceptual y teórico de la responsabilidad social en las universidades**

Davidovich, Espina, Navarro & Salazar (2005) consideran estudiar a la RS como concepto integrador de procesos humanos que se encuentra vinculado a valores universales en el intento de identificar los comportamientos a través de los cuales ésta se ejerce, y que se inclinan hacia el desarrollo de sociedades equitativas. Señalan que “se requiere de personas que estén comprometidas (...) que orienten sus actividades individuales y colectivas en un sentido que contribuya a generar equidad para el desarrollo de los otros, incluso de los que aún no han nacido” (p. 126). Este último punto da cuenta de la solidaridad intergeneracional, es decir, la

generación actual debe asegurarse de que la generación siguiente herede al menos una comunidad diversa y productiva como la de hoy.

La responsabilidad por definición está fuertemente relacionada con el respeto hacia las personas. Según Urzúa la RS se refiere a orientar las actividades individuales y colectivas en un alcance que permita la igualdad de oportunidades, minimizando obstáculos estructurales de carácter económico, político o cultural que lo impidan (Urzúa, 2001 citado en Navarro, 2006). Resalta el concepto de participación como herramienta de desarrollo social humano.

La RS es el resultado de factores biológicos, cognitivos y ambientales, como la educación, las interacciones personales y la experiencia de vida. Navarro reconoce que es necesario el logro de ciertas tareas adecuadas a un comportamiento habitual, a lo que ha llamado autonomía socialmente responsable, entendida como la capacidad, deber y derecho de dirigir la propia vida a partir de una reflexión y consciencia del contexto; la toma de decisiones no sólo para sí mismo, sino considerando el bienestar de los otros, resaltando la facultad de hacerse cargo de las consecuencias (Navarro, 2003).

Desde la perspectiva de la psicología individual, Berman señala que se trata del compromiso personal con los demás mediante tres dimensiones marcadas por

- entender que cada persona pertenece a una red social más amplia, cuya influencia es decisiva en la construcción de su identidad;
- mantener relaciones interpersonales basadas en consideraciones éticas de igualdad y preocupación por los otros; y
- actuar con integridad, consistente con los propios valores; esto se traduce en una transformación personal hacia el bienestar individual, de otros y por ende del planeta (Berman, 1997).

En concordancia con lo anterior, Sáez señala que la RS es la capacidad y obligación de responder ante la sociedad como un todo por acciones u omisiones que ejerce alguna persona hacia las otras, la capacidad está configurada por los recursos con que cuenta la persona, sean de índole personal, recibidos por la herencia, adquiridos por la educación o por el propio esfuerzo; mientras que la obligación de responder está determinada por convenios, pactos, contratos, convicciones políticas, morales o religiosas. Según la capacidad de acción la RS es mayor o menor; así cuando los efectos de las acciones u omisiones alcanzan a muchas personas, se dice que la RS es alta (Sáez, 2001 citado en Manríquez Vidal & López Sepúlveda, 2010).

Autoras como Navarro señalan que como la RS es un valor, es necesario aclarar que una persona sólo es socialmente responsable si además de conocer el concepto lo ejerce y concreta a través de una conducta moral, esto es, mediante la realización de actos virtuosos que apunten en dirección al bien, a la supervivencia y a la felicidad del hombre y de la especie humana. En ese sentido, el comportamiento socialmente responsable puede ser concebido como “el conjunto de conductas morales desarrolladas por una persona, las que se constituyen en referentes concretos que denotan la responsabilidad social ejercida por cada individuo” (Navarro, 2003, citado en Davidovich, Espina, Navarro, & Salazar, 2005, p. 126).

Igualmente presenta dos perspectivas de desarrollo, una en el plano individual y otra en el plano social. Desde la perspectiva individual, el desarrollo humano es el conjunto de transformaciones a través de las cuales cada uno en la interacción con otros va construyendo su personalidad y su conducta. Durante su vida, y paralelo a su propio desarrollo, cada persona va contribuyendo al de otros. En cambio a nivel social existe una relación con la sustentabilidad de las sociedades puesto que busca satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las próximas generaciones. Es decir, junto al desarrollo moral es necesario que las

personas adquieran determinadas habilidades sociales que les permitan ejercer comportamientos orientados a considerar tanto sus necesidades propias como las de los demás (Davidovich, Espina, Navarro, & Salazar, 2005) incluidas las necesidades de las generaciones venideras.

Estos autores realizaron una investigación en la Universidad de Concepción, donde concluyeron que las intenciones a la base de cada comportamiento determinan su calidad; es decir, una conducta se consideraría como más socialmente responsable cuando tiene la intención de beneficiar a todos, que cuando sólo tiene una intención de beneficio personal.

Según esta investigación, las conductas socialmente responsables pueden darse en diez ámbitos:

1. Responsabilidad académica
2. Actividad de voluntariado
3. Ayuda social
4. Actividad religiosa
5. Convivencia social
6. Responsabilidad cívico-universitaria
7. Autocuidado
8. Desarrollo cultural
9. Ecología y medio ambiente y
10. Respeto por espacios compartidos.

Derivado de esto, se puede entender por comportamiento socialmente responsable aquella conducta que puede darse en diferentes ámbitos que tiene como base una intención orientada hacia el bienestar de todos, y que se ejerce con una determinada frecuencia.

Un individuo socialmente responsable tiene la obligación de considerar los efectos de sus decisiones y acciones en todo el sistema social. Este punto señala que la capacidad empática puede ser la base de la RS, lo que puede generar una mayor consciencia y orientación hacia lo social, sus problemas y posibles soluciones (Davis, 2004). En el apartado de competencias ciudadanas para la responsabilidad social se abordará el concepto de empatía como una habilidad social de tipo emocional, necesaria para la formación de la solidaridad con las generaciones presentes y futuras.

Las universidades pueden y deben incidir como agentes activos para la consecución de la sustentabilidad. Los ámbitos de acción en los que se desarrolla la vida universitaria es través de sus funciones sustantivas como son: la docencia, la investigación, proyección o extensión universitaria y gestión del campus universitario.

El desarrollo central de este estudio se refiere precisamente a la gestión del campus universitario relacionada con actividades en materia ambiental. Por otra parte, se puede tener incidencia curricular a través de una asignatura, o alternativas de educación no formal como talleres, cursos, conferencias, ferias, eventos; por ejemplo la promoción de productos de menor impacto ambiental, pues se trata de crear en los individuos, grupos y en la sociedad, nuevos patrones de comportamiento y responsabilidades éticas hacia el ambiente.

Botero entiende la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) como “una expresión de voluntad política institucional de ser socialmente responsable”. Esta perspectiva responde a dos líneas de acción: la primera se refiere a cada una de sus expresiones sociales, y la segunda, desde sus funciones sustantivas como institución de educación superior (Botero, 2010 citado en Pérez Carvajal & Gil Cañon, 2012, p.11).

La definición clásica de RSU es la señalada por Vallaey, como “una política de calidad ética del desempeño de la comunidad universitaria (estudiantes, docentes y personal administrativo) a través de la gestión responsable de los impactos educativos, cognitivos, laborales y ambientales que la universidad genera, en un diálogo participativo con la sociedad para promover el desarrollo humano sustentable” (OEA-BID, 2007, p. 21).

La Responsabilidad Social Universitaria es una política de mejora continua de la Universidad hacia el cumplimiento efectivo de su misión social mediante 4 procesos:

- gestión ética y ambiental de la institución;
- formación de ciudadanos responsables y solidarios;
- producción y difusión de conocimientos socialmente pertinentes; y
- participación social en promoción de un desarrollo más humano y sustentable (Vallaey, 2008, p. 209).

Los académicos que participan en el proyecto “Universidad Construye País” en Chile –una de las experiencias más relevantes en la materia–, entienden a la RSU como “la capacidad que tiene la universidad de difundir y poner en práctica un conjunto de principios y valores generales y específicos, por medio de cuatro procesos claves: gestión, docencia, investigación y extensión. Así asume su responsabilidad social ante la propia comunidad universitaria y el país donde está inserta” (Biblioteca Virtual en Responsabilidad Social, 2013, p. 5). Para precisar mejor esta definición han acertado en disgregarlo, especificando de qué, ante quién y cómo debe asumir la responsabilidad.

La universidad es responsable de poner en práctica los principios de la vida universitaria en relación a la sociedad en la que se desenvuelve, y, como ya se ha señalado, de manera que trascienda a todas las funciones de la institución ante su propia comunidad (académicos,

funcionarios y alumnos), adelantarse y prever ante las demandas del país y del mundo mediante el desarrollo de procesos claves en su gestión, docencia, investigación y extensión universitaria, insertados en procesos de reflexión que le den la profundidad y la perspectiva que requieren las respuestas universitarias (Universidad Construye País. Equipo Coordinador. Académicos de las universidades aliados al Proyecto, 2004).

Han mencionado también los principios y valores de la vida universitaria relacionados con la vida en sociedad tales como dignidad de la persona, libertad; ciudadanía, democracia y participación; sociabilidad y solidaridad para la convivencia; bien común y equidad social; sustentabilidad y medio ambiente; aceptación y aprecio a la diversidad, y aquellos específicamente universitarios como el compromiso con la verdad, integridad, excelencia, interdependencia e interdisciplinariedad, que guían el comportamiento humano e institucional que aporte a una mejor humanidad y a una convivencia más segura y pacífica.

Domínguez Pachón (2009) menciona que el compromiso solidario es un concepto ético relacionado con la responsabilidad de la universidad de formar personas solidarias con su entorno, de manera que permita a la comunidad universitaria hacer frente a los problemas y desafíos de la sociedad. En este sentido, se concibe a la responsabilidad social de la universidad como un proceso a través del cual se busca que la comunidad universitaria logre:

- revisar los principales problemas sociales de su país y región;
- comprender e integrar estas problemáticas en la construcción del saber universitario;
- desarrollar un perfil ético de un ciudadano comprometido con el desarrollo de su país o región; y
- contribuir a transformar las estructuras sociales, políticas, económicas y culturales de su país.

En su definición de RSU la Pontificia Universidad Católica del Perú señala que es un enfoque ético de la gestión universitaria, basado en los principios de la responsabilidad social.

Entiende por gestión universitaria socialmente responsable como:

El manejo de los impactos sociales de la universidad. En el concepto de impacto social se incluyen los múltiples efectos ambientales de la universidad, es decir, de la organización que consume energía, agua, papel, baterías, etc. Asimismo, se incluyen los efectos más aparentes de la actividad universitaria sobre su entorno social, como son la formación profesional y la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo sustentable del país (UNESCO IESALC, 2008, p. 57).

Al igual que las organizaciones empresariales, las entidades académicas no han definido un concepto de RSU generalizado; sin embargo se pueden encontrar elementos en común como los que se refieren a que la educación debe impulsar el ejercicio de comportamientos éticos y responder a las demandas de la sociedad. La responsabilidad social se sustenta en las dimensiones de la sustentabilidad, por ello las universidades han adoptado de manera progresiva prácticas en su función de gestión.

### **Competencias ciudadanas de responsabilidad social para la sustentabilidad.**

La responsabilidad social de las universidades por un lado les permite estar atentas a los cambios del entorno, y su complejidad por otro le concede la obligación de tener presente las expectativas de las generaciones que apuestan sus proyectos de vida a una formación universitaria más rigurosa y crítica (Sánchez G., Herrera M., Zárate M., & Moreno M., 2007). En este sentido, Navarro (2002) afirma:

Es necesario educar sistemática e intencionadamente para la responsabilidad social y para una conducta socialmente responsable (...) desarrollando actitudes y comportamientos

destinados a hacer más dichosa y productiva la convivencia con los demás, actitudes y comportamientos que no se aprenden de la forma tradicional en que se aprenden muchas cosas en la escuela se aprenden involucrando tanto la mente como el cuerpo, tanto el intelecto como las emociones, tanto un trabajo individual, como uno en equipo (p. 13).

La idea central es concebir una nueva forma de educar profesionales sociales, preparados intelectualmente con destrezas profesionales al tiempo que son conscientes de sus deberes de ciudadano y de ser humano de acuerdo a las exigencias de la sociedad. Para lograr esta formación se requieren de dos tipos de contenidos, los saberes y las habilidades. Los primeros hacen referencia a los conocimientos que se adquieren por medio de la instrucción a través de las asignaturas habituales. En tanto las habilidades comprenden hábitos y destrezas, si bien también se desarrollan mediante la instrucción, se asocian con otra dimensión del conocimiento: la familiaridad. La vivencia hace perceptible el conocimiento y genera destrezas personales, proporcionando habilidades y sensibilidades -como el dolor ante la injusticia-, desarrolla virtudes cívicas que orientan la conducta en la vida social. “Las habilidades no se transmiten con facilidad mediante las asignaturas porque exigen procedimientos vivenciales, donde el afecto, el compromiso y la participación activa son condiciones esenciales para su adquisición” (UNESCO IESALC, 2008, p. 187).

Las habilidades sociales (HHSS) son conductas comunicativas necesarias para la convivencia entre los seres humanos (Martínez, 2003, citado en Navarro, 2006). Goldstein, Sprafkin, Gershaw & Klein, las definen como el “conjunto de hábitos, conductas, pensamientos y emociones que disponemos para relacionarnos con los demás. Aunque existen factores personales constituyentes (temperamento, género, atractivo físico) y psicológicos (cognitivos, afectivos, conductuales) que determinan en gran medida la conducta social de un individuo, ésta

se modela y actualiza: son aprendidas gradualmente, con la educación, las vivencias cotidianas y la experiencia que dan los años (Citado en Campo Ternerera & Martínez de Biava, 2009).

Otros autores plantean que al interior de cualquier proceso de socialización, las HHSS significan “un aprendizaje necesario, que influye determinadamente en el desarrollo de las competencias sociales del individuo (...) se adquieren a través de diferentes mecanismos que actúan de forma natural dentro de un ambiente de interacción” (Barahona, y otros, 2002, p. 63).

Monjas (2007) establece que las HHSS “son un numeroso y variado conjunto de conductas que se ponen en juego en situaciones de interacción social, es decir, en situaciones en las que hay que relacionarse con otra/s personas” (p. 39). Señala que las personas muestran tres componentes: cogniciones, emociones y conductas, los cuales permiten relacionarse y convivir favorablemente con otros.

El desarrollo de competencias ciudadanas permite sensibilizar a los estudiantes frente a su realidad social, fomenta el análisis crítico de diversas fuentes de información así como la discusión de problemas. Este tipo de análisis permite contrastar diversas perspectivas sobre un tema tratado; muestra que el conocimiento se construye y responde a diversos intereses. Autores como Chaux, Lleras, & Velásquez (2004) señalan de manera general tres tipos de competencias: cognitivas, emocionales y comunicativas que se desarrollan a continuación.

Competencias cognitivas. Son aquellas capacidades necesarias para realizar diversos procesos mentales que favorecen el ejercicio de la ciudadanía. Tales como:

- Toma de perspectiva. A través de la interacción grupal, se busca que los estudiantes puedan conocer y entender los diferentes puntos de vista que tienen otros sobre una misma situación.

- Generación de opciones. Es la capacidad para imaginarse creativamente muchas maneras de resolver un conflicto o un problema social.
- Consideración de consecuencias. Es la capacidad para considerar los distintos efectos que pueda tener cada alternativa de acción. Consecuencias para sí mismo, personas cercanas o lejanas, inclusive para animales o el medio ambiente.
- Metacognición. Es la capacidad para mirarse a sí mismo y reflexionar sobre ello, fundamental para la ciudadanía ya que permite tener un manejo de sí mismo, identificar los errores que uno comete en la interacción con otro y corregir el comportamiento propio.
- Pensamiento crítico. Es la capacidad para cuestionar y evaluar la validez de cualquier creencia, afirmación o fuente de información. Se trata de cuestionar lo que ocurre en la sociedad e identificar cómo la realidad podría ser distinta a como es actualmente.

Competencias emocionales. Son las capacidades necesarias para identificar y responder constructivamente ante las emociones propias y las de los demás. Estas competencias han cobrado un papel fundamental en las propuestas educativas alrededor del mundo, pues existen investigaciones que han demostrado que la formación cognitiva no es suficiente para lograr un impacto sobre la vida en sociedad<sup>12</sup>. Algunas de estas competencias son:

- Identificación de las propias emociones. Se refiere a la capacidad de reconocer y nombrar las emociones en sí mismo. Para un ciudadano es importante identificar las emociones que le generan algunas situaciones sociales, esto le ayudará a responder de manera más competente ante ellas.

---

<sup>12</sup> Ver Damasio, A.R. (1994). *Descartes' error: Emotion, reason, and the human brain*. New York: Putnam (Chaux, Lleras, & Velásquez, 2004).

- Manejo de las propias emociones. Esta competencia permite que las personas sean capaces de tener cierto dominio sobre sus emociones. No se trata de que estas desaparezcan sino de que puedan manejar la manera cómo responden ante ellas.
- Empatía. Es la capacidad para sentir lo que otros sienten o por lo menos sentir algo compatible con lo que puedan estar sintiendo otros. A través de la interacción con otros, los estudiantes pueden conocer lo que sienten sus compañeros o entender las situaciones por las que atraviesan y, en esa medida, ejercitar su empatía. Esta competencia puede ayudar a evitar que las personas maltraten a otros. Las personas que más intervienen para ayudar a otros sienten más empatía contrariamente a aquellas que más abusan o maltratan a otros.
- Identificación de las emociones de los demás. Es la capacidad para identificar lo que pueden estar sintiendo otras personas por medio de sus expresiones verbales y no verbales, considerando la situación en la que se encuentran. A diferencia de la empatía que implica sentir algo similar al otro, una persona puede identificar lo que sienten otros sin involucrarse emocionalmente.

Competencias comunicativas. Son las habilidades que nos permiten entablar diálogos constructivos con los demás, comunicar nuestros puntos de vista, perspectivas, necesidades, intereses e ideas en general, y comprender aquellos que los demás ciudadanos buscan comunicar.

Algunas de estas competencias son:

- Escucha activa. Esta habilidad implica estar atento a lo que los demás están tratando de decir y demostrar que están siendo escuchados, mediante el lenguaje corporal, evitando interrumpirlos o a través del parafraseo, que consiste en repetir en las propias palabras lo que los demás dicen para asegurarse que se está entendiendo

correctamente lo expresado. Se trata de promover entre los estudiantes habilidades de escucha, la cual es fundamental para que todos puedan aportar sus ideas y participar en el logro de las metas comunes.

- **Asertividad.** Es la capacidad para expresar las necesidades, intereses, posiciones, derechos e ideas propias de maneras claras y enfáticas, pero evitando herir a los demás o hacer daño a las relaciones. La capacidad para expresar pensamientos y sentimientos de forma asertiva se desarrolla en el aprendizaje cooperativo cuando se expresan desacuerdos frente al comportamiento o frente a las ideas de alguien.
- **Argumentación.** Es la capacidad de expresar y sustentar una posición de manera que los demás puedan comprenderla y evaluarla seriamente. En una situación de desacuerdo entre dos o más personas, permite a los ciudadanos competentes comunicar sus ideas de tal forma que los demás no sólo las entiendan sino que inclusive puedan llegar a compartirlas, sin recurrir a la fuerza o al uso del poder.

Las competencias integradoras son aquellas competencias más amplias que, en la práctica, articulan los conocimientos y las competencias cognitivas, emocionales o comunicativas. Por ejemplo, la capacidad para manejar conflictos pacífica y constructivamente, pues en el trabajo en los grupos generalmente surgen conflictos entre los estudiantes que se pueden aprovechar para abordarlos de una forma constructiva. En la controversia las opiniones propias son tan válidas como las de los otros. El considerar diferentes versiones sobre un mismo tema les permitirá abrir la mente a las interpretaciones de otros y valorar las opiniones de los demás. La capacidad de responsabilizarse por las consecuencias de las propias decisiones y acciones.

**Los impactos de la universidad en su entorno.**

La universidad mediante sus procesos y acciones puede generar impactos, según Vallaey s identifica cuatro grupos (ver figura 3).

- a) Impactos organizacionales. Como cualquier organización, la universidad genera impactos en la vida de su comunidad (personal administrativo, docente y estudiantil), aspectos laborales, de hábitos de vida cotidiana en el campus (¿Cuáles son los valores que se viven a diario? ¿Cómo se debe vivir en la universidad de forma ciudadana y responsable, en atención a la naturaleza, a la dignidad y bienestar de los miembros de la comunidad universitaria?), y también contaminación en su medioambiente (desechos, deforestación, polución atmosférica por transporte vehicular, etc.). La universidad deja “huellas” en las personas que viven en ella y tiene también su “huella ecológica”, más adelante se aborda este concepto.
- b) Impactos educativos. Hacen referencia a todo lo relacionado con los procesos de enseñanza aprendizaje, la construcción curricular y la formación en valores, que definen el perfil del futuro egresado (¿Qué tipo de profesionales y personas se están formando? ¿Cómo se debe estructurar la educación para formar ciudadanos responsables del desarrollo humano del país?). La universidad ejerce un impacto directo sobre la formación de los jóvenes y profesionales, su manera de entender e interpretar el mundo, comportarse en él y valorar ciertas cosas en su vida.
- c) Impactos cognitivos. La universidad orienta la producción del conocimiento, se relaciona con las orientaciones epistemológicas, los enfoques teóricos y las líneas de investigación, los procesos de producción y difusión del saber, que derivan en la manera de gestionar el conocimiento (¿Qué tipo de conocimientos se producen, para

qué y para quiénes? ¿Qué conocimientos se deben producir y cómo deben ser difundidos para atender las carencias cognitivas que perjudican el desarrollo social en el país?), definitivamente influye sobre la definición y selección de los problemas de la agenda científica.

- d) **Impactos sociales.** La Universidad tiene un impacto sobre la sociedad y su desarrollo económico, político, social y cultural mediante los vínculos que establecen con actores externos. Estos impactos reconocen a las universidades como instituciones necesarias en la sociedad. No sólo tiene un impacto directo sobre la formación de sus profesionales y líderes, sino que también es un referente y un actor social (¿Qué papel se asume en el desarrollo de la sociedad, con quiénes y para qué? ¿Cómo la Universidad puede ser, desde su función y pericia específica, un actor partícipe del progreso social?), que puede promover (o no) el progreso; vincular (o no) la educación de los estudiantes con la realidad social exterior; hacer accesible (o no) el conocimiento a todos. De esta manera, el entorno social de la universidad da cuenta de su papel y su capacidad (o no) de ser un interlocutor válido en la solución de sus problemas (Vallaey F. , 2008).

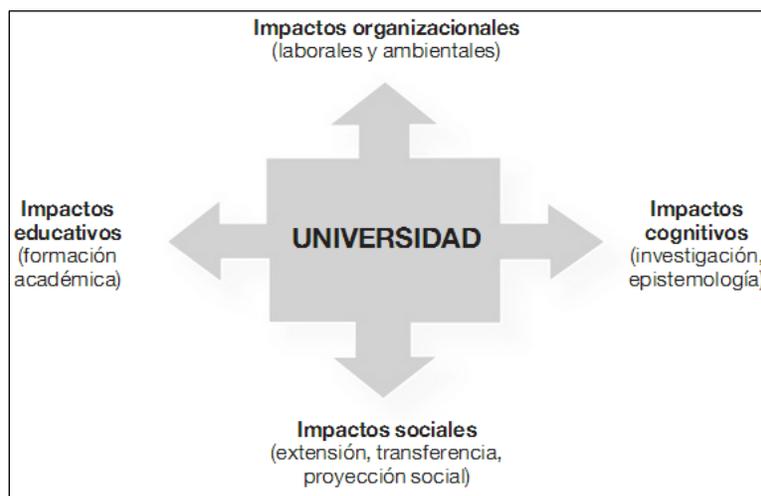


Figura 3. La universidad y su entorno, cuatro tipos de impactos universitarios. Fuente: Vallaey, 2008.

Una gestión universitaria inspirada en el enfoque de RS debe afectar las decisiones administrativas que impactan sobre el medio ambiente y las condiciones laborales (impacto institucional-organizacional), así como las repercusiones externas de las actividades académicas de docencia e investigación (impacto social). Los dos principales propósitos de la universidad son ante todo la formación humana y profesional (académica) y la construcción de nuevos conocimientos (investigación).

La responsabilidad social enfocada hacia los impactos (efectos directos y colaterales) trata de diagnosticar, cuidar y prevenir los impactos negativos posibles, y de maximizar los positivos, para que la organización pueda ser considerada como socialmente pertinente (útil y beneficiosa para la sociedad en todas sus operaciones) (Vallaey F. , 2008). La universidad ha ido adaptando paulatinamente sus estructuras de gestión, formación e investigación a las exigencias de este contexto competitivo.

Los tipos de impactos identificados encuadran cuatro ejes de gestión universitaria socialmente responsable (ver figura 4). El modelo que se presenta no es definitivo, sino que pretende servir de marco inspirador para que cada universidad plantee sus propias estrategias de RS considerando su identidad, historia y contexto (Banco Interamericano de Desarrollo, 2009).

1. Campus responsable. Gestión socialmente responsable de la organización misma, del clima laboral, de los recursos humanos, los procesos democráticos internos y el cuidado del medio ambiente. El objetivo es lograr un comportamiento organizacional ejemplar para la educación continua no formal de todos los integrantes de la universidad (trabajadores administrativos, personal docente, estudiantes), desde los mismos hábitos cotidianos rutinarios. Al vivir y reafirmar a diario valores de buen trato interpersonal, democracia, transparencia, respeto de los derechos laborales,

seguridad, prácticas ciudadanas, etc., los estudiantes aprenden normas de convivencia éticas, sin pasar por las aulas de clase. Al vivir y acatar a diario reglas de cuidado medioambiental, selección de desechos, ahorro de energía, reciclaje de residuos y agua, etc., en un campus ecológicamente sustentable, los estudiantes aprenden las normas de conducta ecológica (alfabetización ambiental) para la sustentabilidad, otra vez sin necesidad de pasar por las aulas.

2. Formación ciudadana y profesional responsable. Gestión socialmente responsable de la formación académica y pedagógica, tanto en sus temáticas, en su organización curricular como en sus metodologías y propuestas didácticas. Se refiere a una formación académica integral de ciudadanos responsables, orientada hacia un perfil del egresado que incorpore competencias ciudadanas de RS capaces de participar en el desarrollo humano y la sustentabilidad de su sociedad. A través de la adquisición de competencias y habilidades sociales como la escucha activa, la tolerancia, la empatía; habilidades cognitivas de orden superior, tales como la definición de problemas, generación de respuestas alternativas, análisis de consecuencias y toma de decisiones. Mediante el uso de métodos de aprendizaje relacionados con la solución de problemas sociales, aprendizaje-servicio, etc. Según Navarro (2006), la metodología más adecuada para un aprendizaje social está enfocada a la solución de conflictos.
3. Gestión social del conocimiento. Gestión socialmente responsable de la producción y difusión del saber, la investigación, y los modelos epistemológicos promovidos desde el aula. Se trata de orientar la actividad científica y la práctica experta hacia la responsabilidad social, no sólo a través de una negociación de las líneas de

investigación universitaria con interlocutores externos, a fin de articular la producción del conocimiento con la agenda del desarrollo local y nacional y con los grandes programas sociales emprendidos desde el sector público, sino también para que los procesos de construcción de los conocimientos se den de modo participativo, con actores no académicos. Asimismo, la responsabilidad social de la ciencia implica la tarea de difundir ampliamente y de modo comprensible los procesos y resultados de la actividad científica, con el objetivo de facilitar el ejercicio ciudadano de reflexión crítica sobre la misma, es decir, promover la accesibilidad social del conocimiento, en un mundo en el cual la calidad de vida depende cada vez más del acceso al conocimiento pertinente.

4. Participación social solidaria y eficiente. Gestión socialmente responsable de la participación social de la universidad en el desarrollo humano y la sustentabilidad de la comunidad. Se refiere a organizar proyectos con actores externos de manera que se establezcan vínculos de puente (creación de redes de capital social) para el desarrollo social entre los participantes de los proyectos, de modo que estos últimos puedan aprender juntos (tanto los participantes académicos como los no académicos) durante el intercambio. Razón por la cual la participación socialmente responsable de la universidad en el desarrollo social de su entorno no se limita en proyección para la capacitación de diversos públicos necesitados, sino que promueve la constitución de comunidades de aprendizaje mutuo para el desarrollo, en las que se beneficie tanto los estudiantes y los docentes como los actores externos.

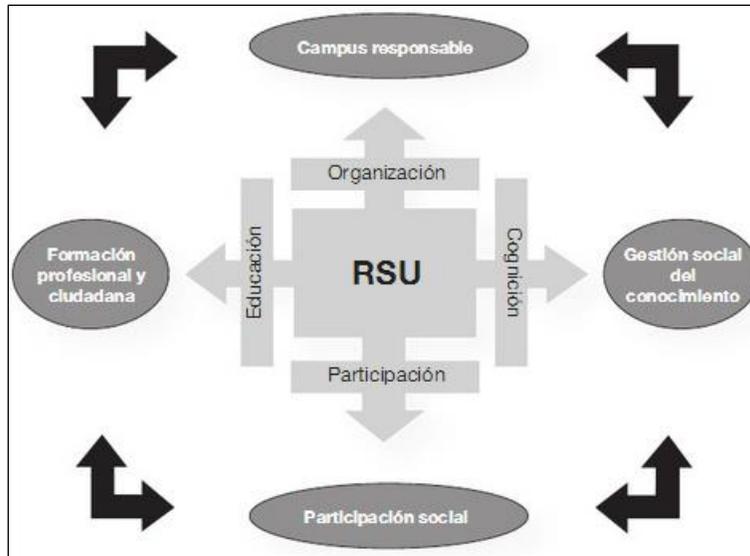


Figura 4. Modelo de cuatro ejes para estrategias de responsabilidad social. Fuente: Vallaey, 2008.

Desde esta perspectiva, una universidad socialmente responsable es una institución modelo que además de sus actividades primordiales (docencia, investigación y extensión), es capaz de gestionar y administrar los impactos que genera en su entorno social, considerando la calidad de vida de los integrantes de su comunidad, mediadas por una ética de gestión responsable que se oriente al fortalecimiento de una educación hacia la sustentabilidad (Torres Pernalet & Trápaga Ortega, 2010).

Son aún muchas las tareas pendientes en materia de responsabilidad social universitaria. Según Sánchez, Herrera, Zárate & Moreno (2007), una agenda previa consideraría desarrollar las siguientes:

1. Construir conceptualmente la noción de responsabilidad social integrando cuestiones de urgencia social.
2. Diseñar indicadores que valoren el grado y sentido de la responsabilidad social universitaria.

3. Articular orgánicamente las actividades de extensión universitaria a la vida cotidiana de las universidades públicas.
4. Incorporar la responsabilidad social en planes y programas de estudio de licenciatura y posgrado.
5. Mejorar la calidad académica promoviendo la responsabilidad, valores y compromiso social.
6. Realizar diagnósticos institucionales integrales que incluyan la comprensión de la problemática contextual social local, nacional e internacional. Estos estudios abarcan tanto la trayectoria histórica, como la elaboración de estudios prospectivos.
7. Fortalecer la identidad de las universidades como instituciones con firmes principios de responsabilidad social.
8. Coordinar los sistemas de información en el seguimiento de programas que aseguren la responsabilidad social.
9. Consolidar foros de responsabilidad social universitaria; los seminarios de ética encaminados a analizar el impacto de las funciones universitarias en la solución de problemas locales.
10. Generar dispositivos que suministren información de la realidad social y puedan impregnar los procesos educativos.
11. Diseñar nuevas experiencias de aprendizaje que favorezcan la apropiación crítica del conocimiento y la generación de nuevos modelos conceptuales y metodológicos a problemas de la realidad.
12. Convertir la responsabilidad social en la búsqueda de bienestar integral, de desarrollo humano y de sustentabilidad.

**Los sistemas de manejo ambiental en las universidades.**

Resulta imperativo promover una cultura ambiental fundada en la sustentabilidad dentro de las universidades, pues es el lugar donde se forman los futuros líderes del planeta, “la sustentabilidad está presente en todos los ámbitos del quehacer humano y está en camino de constituirse como una filosofía de vida” (Gutiérrez Barba y Martínez Rodríguez, 2010, p. 114).

La dimensión ambiental de la sustentabilidad ha tenido mayor visibilidad en algunas universidades, realizando considerables esfuerzos por alcanzarla. Un resultado de ello son los Sistemas de Manejo Ambiental (SMA) que funcionan en varias de ellas. Sin embargo una universidad sustentable debe incorporar la sustentabilidad en todas las dimensiones, académica, de investigación, ambiental, económica, filosófica-política, personal-social, pues se trata de un concepto que apuesta por la integridad (Gutiérrez Barba & Martínez Rodríguez, 2009).

De acuerdo con el marco de sustentabilidad de la Universidad de Waterloo en Canadá, una definición<sup>13</sup> del campus sustentable es, una comunidad que actúa sobre sus responsabilidades locales y globales para proteger y mejorar la salud y el bienestar de los seres humanos y los ecosistemas. Involucra activamente el conocimiento de la comunidad universitaria para hacer frente a las condiciones ecológicas y problemas sociales que se enfrentan ahora y en un futuro, vista como un modelo de trabajo que debe ser continuamente revisado (Legacy, 2004).

La gestión ambiental es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales. Se refiere a las acciones llevadas a cabo por la institución para lograr la sustentabilidad, es decir, un equilibrio adecuado entre el desarrollo de

---

<sup>13</sup> Traducción propia.

las actividades universitarias y la protección y conservación del medioambiente (Universidad Autónoma de Madrid).

Un indicador clave para medir la sustentabilidad es la llamada huella ecológica<sup>14</sup> definida como “el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistemas acuáticos) necesaria para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un modo de vida específico, donde sea que se encuentre esta área”.

La gestión de los procesos que tienen lugar en la universidad, consecuencia de su actividad, debe estar orientada a reducir la huella ecológica que generan. La gestión hace referencia a todos los procesos diarios necesarios para el desarrollo de sus funciones principales, la docencia y la investigación. Como producto de esos procesos se originan impactos ambientales, un ejemplo de ello es la generación de residuos en los departamentos.

Reducir la huella ecológica de la universidad significa reducir o eliminar los impactos negativos ambientales producto de sus actividades, lo que implica llevar a cabo acciones orientadas a la reducción del consumo de recursos naturales, como el agua o la energía, a la reducción de la generación de residuos y de las emisiones de GEI, entre muchas otras.

Las universidades pueden realizar varios programas de manejo ambiental para acercarse a ser entidades que cuiden y conserven su medio ambiente, asumiendo la responsabilidad de la generación de sus impactos y convertirse en universidades sustentables. Algunos de estos programas pueden ser manejo de residuos, contaminación visual, descuido de las áreas verdes,

---

<sup>14</sup> El origen del concepto (1996) se encuentra en los estudios realizados por Mathis Wackernagel junto con el profesor William Rees en la Universidad de British Columbia en Vancouver (Canadá).

entre otras problemáticas ambientales que deterioran la calidad de vida de la comunidad universitaria.

Un Sistema de Manejo Ambiental (SMA) se refiere a las herramientas que permiten desarrollar estrategias, realizar acciones y obtener resultados para que la Administración Sustentable sea una meta operativa. Tiene como fin promover el desarrollo humano sustentable y asegurar que las generaciones presentes y futuras tengan una mejor calidad de vida asumiendo que esta es tarea de todos y principalmente de los que laboran en las instituciones del Estado (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010).

Según la Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA, por sus siglas en inglés) un sistema de gestión o manejo ambiental (EMS, por sus siglas en inglés) es un conjunto de procesos y prácticas que permiten a una organización reducir su impacto ambiental y aumentar su eficiencia operativa (US Environmental Protection Agency, 2013).

Integra acciones que promueven el ahorro y uso eficiente del agua y energía, “compras sustentables”, uso durable de materiales de oficina y manejo integral de residuos, entre otros. (SEMARNAT, 2010). A continuación se definen conceptualmente estas acciones.

El uso eficiente del agua se entiende como la optimización del uso del recurso y de la infraestructura correspondiente, con la participación activa de los usuarios y con un alto sentido de equidad social (Arreguín Cortés, 1991). Se refiere a hacer un uso adecuado del recurso con el empleo de tecnologías y prácticas que proporcionan igual o mejor servicio con menos líquido (Rocha Guzmán, 2010).

El uso eficiente de energía se refiere al conjunto de acciones que permiten optimizar la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Esto se puede lograr a través de la implementación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y

de hábitos culturales en la comunidad (Compañía Nacional de Fuerza Eléctrica SA, 2013). Se considera que con la implementación de buenas prácticas de oficina se puede lograr hasta un 50% de ahorro en el consumo de energía (Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal, 2010).

Un residuo es un material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final. El origen de los residuos se debe en gran parte de lo que se consume o utiliza en la vida diaria, la mayor parte de estos se genera en las ciudades, concretamente en los domicilios, donde se producen los llamados residuos sólidos urbanos, que proceden de las actividades domésticas o los que provienen también de cualquier otra actividad que se desarrolla dentro de los establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias, siempre que no sean considerados como residuos de otra índole (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2011).

Contar con un sistema de manejo de residuos sólidos hace referencia a aquellas medidas que promueven la reducción de la generación, la separación en la fuente, la recolección selectiva y el adecuado aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos (Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal, 2010).

De igual forma la práctica de consumir con responsabilidad los bienes materiales y servicios utilizados para desarrollar nuestras actividades tiene como principal objetivo el de minimizar el impacto negativo al medio ambiente, a través de la incorporación de acciones ambientales en el funcionamiento cotidiano de una institución, lo que se conoce como consumo responsable. (Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal, 2010).

Por otra parte, las áreas verdes son elementos importantes del espacio urbano que ofrecen servicios ambientales como ayudar a regular localmente la temperatura, conservar el suelo y capturar CO<sub>2</sub>, ofrecer una barrera contra el ruido y la contaminación (Programa Universitario de Medio Ambiente, 2013) concepto vinculado a la construcción o edificación sustentable. Esta se refiere a integrar una guía de diseño, edificación y operación de edificios con parámetros de salud, ahorro de energía y cuidado al medio ambiente; con el propósito de crear espacios saludables, confortables y apoyando el modelo de desarrollo sustentable durante la fase operativa del ciclo de vida de los edificios (Consejo Mexicano de la Edificación Sustentable, 2013).

Por último, la movilidad o transporte sustentable representa al uso de cualquier medio de transporte que no implique el uso de combustibles derivado de los fósiles (Intelligent Use of Energy at School, 2010).

La planeación institucional debe contribuir hacia un campus sustentable, lo cual implica todas aquellas acciones estructuradas en programas relacionados con el manejo sustentable de recursos, de los espacios verdes, esfuerzos e iniciativas para disminuir la huella ecológica de la universidad. Este plan debe ser integral y agrupar las mejores prácticas sustentables en todos los aspectos de manejo del campus, que consideren un bajo impacto ambiental, por ejemplo el diseño o rediseño de las edificaciones y mejora de las áreas verdes de la institución (Conde, González, & Mendieta, 2006).

Los problemas en el medio ambiente, particularmente el cambio climático, y sus efectos perceptibles y catastróficos, se han convertido en una de las mayores preocupaciones políticas, económicas, sociales y educativas a nivel mundial, de cuya solución depende la existencia de las especies animales y vegetales, así como la civilización humana que forman parte de un ecosistema dentro del planeta.

### **Capítulo III Responsabilidad social en las universidades desde la perspectiva ambiental**

Una vez estudiados los conceptos principales de este trabajo, se estudiaron como marco de referencia las iniciativas que operan internacionalmente, con el objetivo de configurar el contexto de la responsabilidad social de las universidades en materia ambiental y conocer las prácticas adoptadas por ellas, a través de la revisión de documentos de organismos internacionales como la UNESCO y la consulta de los sitios electrónicos de las universidades que han manifestado su preocupación por la preservación del medio ambiente mediante diversas iniciativas desde el interior de sus institutos.

#### **La importancia de la responsabilidad social en las instituciones universitarias**

La continuidad de la vida en el planeta en el siglo XXI precisa de la transformación social de las organizaciones y de sus dirigentes. Por ello resulta preponderante reintegrar una visión humanitaria, puesto que se encuentra amenazada la propia sobrevivencia del ser humano.

La sustentabilidad busca concretar proyectos que logren armonizar los aspectos económico, social y ambiental de las actividades humanas. Estas tres dimensiones deben ser tomadas en cuenta por parte de cualquier organización. Aunque la RS se relaciona comúnmente al ámbito empresarial, tiene su origen en la consciencia individual. Por eso las instituciones educativas deben interesarse en la formación de sus estudiantes hacia la sensibilidad de los problemas sociales, de tal forma que desde su ámbito de competencia puedan actuar.

El papel primordial de la universidad al establecer la RS debe responder a una gestión del conocimiento dirigido a todos los actores sociales, que tenga como finalidad la construcción de una ciudadanía informada, responsable y participativa que se manifieste ante la injusticia, la violencia, y la corrupción de cara a la ausencia de sustentabilidad. Es esta la idea que debe trascender en las universidades, pasar de una educación tradicional a una hacia la sustentabilidad,

cuya esencia radica en orientar a los individuos a desarrollar actitudes y capacidades, adquirir los conocimientos que les permitan tomar decisiones fundamentadas no sólo en beneficio propio sino para los demás, considerando la responsabilidad intergeneracional y enfatizando que la responsabilidad por el futuro significa estar comprometidos con una visión de la humanidad desde el presente, que permita alcanzar el bienestar de todos incluidas las próximas generaciones.

Por eso es necesaria la formación de una comunidad más crítica de la realidad, que sea capaz de transferir sus conocimientos, aplicarlos e innovar a partir de los mismos hacia la transformación de las instituciones y de las estructuras sociales.

El objetivo principal de la RSU es cambiar la mentalidad y los hábitos de sus estudiantes; que la comunidad sea un modelo de ética, valores democráticos y de sustentabilidad, que se irradie para el resto de la sociedad. Las universidades deben ser un ejemplo de actuación en su gestión, en la relación con los entornos y las personas, y en su proyección exterior. De igual forma es importante que estas instituciones promuevan políticas responsables y sustentables, aplicando los principios y valores de la RS y la sustentabilidad en sus propios campus; fomentar la cooperación y la práctica de habilidades sociales como la escucha activa, toma de perspectiva, pensamiento crítico, la empatía, entre otras.

En este sentido Navarro (2002) señala que la educación para la responsabilidad social será posible en aquellas instituciones donde exista un liderazgo que valore, promueva y refuerce las conductas y actitudes de sus integrantes en favor del proceso enseñanza-aprendizaje considerando la opinión de actores del mismo en la elaboración y ejecución de proyectos educativos.

Este desafío de formar personas capaces de observar y pensar la realidad desde una visión compleja, es fundamental en la enseñanza de auténticos promotores de la sustentabilidad, conscientes de la existencia de una estructura social en términos individuales; formados en una universidad que funcione como una escuela de democracia y ciudadanía responsable.

Al respecto François Vallaey, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, afirma “hay que formar profesionales que hayan entendido que el juego del desarrollo es, al contrario de la opción de hierro -si yo gano tu pierdes y viceversa, donde al final todos perdemos-, un juego solidario por excelencia, donde sólo si el otro gana también puedo considerarme ganador” (Vallaey, 2003).

La educación tiene la responsabilidad de contribuir al bien común, de buscar el desarrollo de habilidades intelectuales y capacidades personales de su comunidad; como un espacio de convivencia que permita facilitar el desarrollo de las personas como seres humanos en entornos de respeto, tolerancia, con consciencia social y ecológica, que se traduzca en actuar responsablemente en la comunidad a la que pertenecen.

La universidad debe cumplir con su papel de dar respuestas ante las demandas de la sociedad, movilizar el conocimiento hacia un mundo más equitativo, ser promotora de certezas y responsabilidades que le permitan enfrentar retos futuros desde una perspectiva de compromiso. En este sentido, se le concibe como un camino para que los individuos logren desarrollarse integralmente, con el fin de que sus acciones contribuyan a un mayor impacto y al mejoramiento de la sociedad.

La responsabilidad social es una cultura que debe ir permeando en todas las esferas de la institución, de manera que se integren nuevos marcos inspiradores de valores que fomenten

nuevas conductas y actitudes, políticas, programas, planes que articulen las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión en la construcción de una ciudadanía responsable.

### **El contexto internacional**

Dado que la problemática ambiental afecta a la humanidad, las soluciones tendrán que ser globales. Al respecto Gil-Pérez & Vilches (2006) señalan que: “la sustentabilidad sólo es posible a escala planetaria, lo que es incompatible con trabajar para que un país, una ciudad o una acción individual, contribuyan a la sustentabilidad” (p. 511). En este sentido, la acción de las universidades como formadoras de las nuevas generaciones es fundamental en la reconstrucción del planeta donde la sustentabilidad constituya el pilar principal.

Alcanzar esta realidad sólo será posible mediante la participación de los grupos de las sociedades en un proyecto que por esencia compete a la educación, el agente determinante de la transición hacia la sustentabilidad por su poder de desarrollar las capacidades de las personas y transformar en realidades sus aspiraciones (ONU, 2003, citado en Conde, González & Mendieta, 2006).

La RS demanda de la educación superior ampliar la inclusión de materias que muestran intersecciones, considerando aspectos sociales, económicos, científicos y culturales, así como las habilidades para responder a ellas, promoviendo el pensamiento crítico, una visión interdisciplinaria y una comunidad participativa que no sólo provea competencias profesionales, sino que contribuya a la educación de ciudadanos éticos, comprometidos con el bienestar, la paz y la defensa de los derechos humanos (UNESCO, 2005).

Por otra parte Tünnermann afirma que “las universidades desde sus propios proyectos educativos, y comprometiendo todo su quehacer docente, de investigación y de servicios, deben contribuir al diseño consensuado de verdaderos proyectos de nación que permitan una inserción

favorable en el contexto internacional e influyan en la promoción de una globalización capaz de superar el paradigma neoliberal imperante” (Tünnermann Bernheim, 2005, p. 19), proyectos que deben ser inspirados en la solidaridad, equidad y el respeto al ambiente en la visión de su compromiso con las generaciones futuras.

El proyecto alternativo de educación a favor de la conservación del medio, formulado de acuerdo con las diversas recomendaciones y tratados elaborados por el Foro Global de las ONG, firmantes de la Carta de la Tierra, tiene como objetivo fundamental desarrollar y forjar, a través de cada consciencia individual, esa nueva ética de la responsabilidad que Hans Jonas ha formulado con tanto acierto y claridad, reinterpretando el imperativo categórico de Kant: “Actúa de tal forma que los efectos y resultados de tu comportamiento y actuación no sean destructivos para la posibilidad futura de una ayuda auténticamente humana sobre la Tierra” (Roig Ibañez, 2006).

Imperativo que Timothy Wirth expresó con inigualable precisión a través de su famosa sentencia, “actúa localmente y piensa globalmente”, ya que, siendo responsabilidad de todos, dichas exigencias de conservación del medio ambiente, sin embargo alcanzarlo sólo es posible si es fruto de la convicción y decisión libremente e individualmente asumida. Este sentido de responsabilidad individual es el que dispone actuar, esa ética de la responsabilidad propia, que necesariamente debe transitar por la acción educativa, por la aplicación de un proyecto educativo que desarrolle en cada sujeto ese sentido ético de responsabilidad individual en forma de actitud militante y combativa, a la vez que solidaria, a favor de la sustentabilidad del planeta, a través de la conservación del medio ambiente (Roig Ibañez, 2006).

Si bien es cierto que se precisa actuar a partir las actividades cotidianas, desde el lugar que uno vive, trabaja o estudia, partiendo del punto de actuar local, también lo es que la

magnitud del desafío al cual hoy se enfrenta la humanidad es global, por tanto, para que estas acciones constituyan un impacto significativo en la sociedad, deben establecerse metas globales para actuar en coordinación los demás compartiendo responsabilidades. Todo está interconectado, todo lo que se hace genera consecuencias, atender de manera aislada los problemas no satisface los demás efectos.

Torres y Trápaga (2010) señalan que existe una vinculación entre la extensión universitaria y la RSU que articula una de las funciones sustantivas con el objeto de establecer una comunicación entre la universidad y la comunidad. El paradigma de la RSU debe convertirse en un eje rector de todas las actividades de la institución. Afirman que una universidad socialmente responsable genera un tipo de profesional diferente, un egresado capaz de responder a los problemas del mundo de hoy, con sentido de ciudadanía global, responsable de su entorno, que se convierte en un auténtico agente de cambio.

Es necesario que las universidades se comprometan con los problemas que afectan la viabilidad del planeta, no solo con la formación de recursos técnicos y profesionales sino que debe predicar con el ejemplo, mediante la aplicación y difusión de posibles soluciones ante tal problemática. Las vivencias y experiencias de la comunidad universitaria son de gran importancia para un cambio de modelo más acorde con una cultura ambiental<sup>15</sup> enfocada hacia la sustentabilidad. La RSU es similar a la RSE respecto a que es un sistema de gestión ética y sustentable, con la gran diferencia de que en lugar de verla desde el punto de vista empresarial,

---

<sup>15</sup> Herrera, Alma (2012, septiembre). La Responsabilidad Social Universitaria ante los desafíos del siglo XXI. Segundo Encuentro sobre Responsabilidad Social, Facultad de Contaduría y Administración, UNAM, Ciudad de México, Distrito Federal. (Titular del Proyecto: Construcción del Índice Complejo de RSU) Cátedra UNESCO.

se concibe desde el punto de vista de una institución para la formación humana y la producción de conocimientos.

La universidad ha tenido un papel tradicional centrado en la formación y el desarrollo intelectual, el avance de la ciencia y la producción de tecnología. Sin embargo hoy día se le está exigiendo una nueva labor, que si bien ha estado implícita, debe volverse explícita, y esto es, el compromiso de ser socialmente responsable y proporcionar a sus estudiantes una formación en RS. Un estudiante socialmente responsable es un individuo que es capaz de comprometerse, escuchar y ponerse en el lugar del otro, es decir, un ciudadano empático que se preocupa no sólo por su bienestar sino por el bienestar de todos los que lo rodean (Sánchez Duque, Puerta Lopera, & Arango Tobón).

Vallaey (2008) expone que la articulación entre las líneas de acción institucional y las diversas carreras que propone cada Universidad se formula a través de los diferentes tipos de ejes temáticos que el campo del desarrollo ofrece, y que las ONG y organizaciones internacionales han puesto en la agenda social: desarrollo humano y calidad de vida, desarrollo económico, desarrollo tecno científico sustentable, desarrollo ciudadano, etc.

Es necesario crear las condiciones que permitan potencializar la capacidad de toda la comunidad universitaria en la producción de saberes y en la transformación de pautas culturales socialmente construidas al interior de sus campus.

### **Iniciativas sobre la responsabilidad social universitaria y sustentabilidad en la educación**

La Asociación de Líderes Universitarios para un Futuro Sustentable (ULSF, por sus siglas en inglés), es la responsable del primer intento histórico para definir y promover la sustentabilidad en la educación superior, expresado en la Declaración de Talloires en 1990, en donde los presidentes, rectores y vicerrectores de 22 universidades de todas las regiones del

mundo hicieron públicas sus preocupaciones sobre la escala de contaminación ambiental, la degradación y disminución de los recursos naturales, firmando un documento que plantea las acciones que se deberían emprender para lograr la creación de un futuro sustentable.

En dicha declaración se establecieron las siguientes directrices:

- Que las universidades se comprometan en la educación, la investigación, la formulación de políticas e intercambio de información sobre la gestión del impacto humano en el medio ambiente para trabajar hacia un futuro sustentable.
- Que las universidades deben producir especialistas del medio ambiente, educados para ser ciudadanos ambientalmente alfabetizados y responsables, tomadores de decisiones con la capacitación, experiencia y herramientas que fomenten acciones sustentables en materia ambiental.
- Las universidades deben aumentar la investigación anticipada para identificar las amenazas futuras, es necesaria la cooperación internacional entre los países y un flujo abierto entre todas las universidades del mundo y, en particular, en los países en desarrollo.
- Que las universidades sean ejemplo de responsabilidad ambiental por medio de sus actividades diarias para minimizar la contaminación y los residuos, al practicar lo que predicán, se convierten no sólo en participantes activas sino también en gestoras del cambio (ULSF, 2001).

Dicha declaración comprende en un decálogo un plan de acciones para que colegios y universidades comprometidos en materia de sustentabilidad, establezcan sus propias actividades, incorporando en ellas programas de estudios, investigación de tecnologías sustentables, operaciones sustentables de impacto en la comunidad y el conocimiento ambiental.

Lo que implica que sus actividades son cuando menos ecológicamente sanas, socialmente justas y económicamente viables, y que lo continuarán siendo para ésta y futuras generaciones, como menciona la Asociación de Universidades Líderes para un Futuro Sustentable<sup>16</sup> una verdadera universidad sustentable incluye estos conceptos en su currículo e investigaciones, preparando a los estudiantes para contribuir como ciudadanos esforzados hacia construir una sociedad más justa y respetuosa del medio ambiente.

Un año después surge la Declaración de Halifax<sup>17</sup>: Creando un futuro común, en 1991, donde representantes de la Asociación Internacional de Universidades, la Asociación de Universidades y Colegios de Canadá, la Universidad de las Naciones Unidas y la Universidad de Dalhousie, expresaron su preocupación por la amplia y continua degradación del ambiente y la persistente influencia de la pobreza sobre este proceso, así como por las prácticas no sustentables ampliamente extendidas alrededor del mundo. Se estableció un plan de acción para las universidades y el plan de seguimiento, enfatizando en acciones concretas para ese país, como en la visión estratégica de redes en todo el mundo. Así también, declaran que el énfasis debe ser puesto en la educación y la formación, en la información de la investigación y la política, en el valor del trabajo interdisciplinario y en un papel pro activo de las universidades para un desarrollo más sustentable.

Las Naciones Unidas se sumaron a la necesidad de difundir y fortalecer los esfuerzos regionales hacia la sustentabilidad, desde la Declaración Mundial sobre la Educación Superior se señaló que ningún país podrá garantizar la sustentabilidad si se carece de instituciones de

---

<sup>16</sup> Esta asociación de las universidades que originalmente firmaron la declaración, incluye alrededor de 52 países (entre ellos México) y 408 Instituciones de Educación Superior (IES) que han demostrado con planes, programas y actividades su actuar congruente hacia la sustentabilidad. Consulte: [www.ulsf.org](http://www.ulsf.org)

<sup>17</sup> Una versión de la declaración está disponible en <http://www.iisd.org/educate/declarat/halifax.htm>

educación superior e investigación que formen una masa crítica de personas cualificadas y cultas, en su artículo primero reafirma la necesidad de fomentar más las misiones y valores de la educación superior, particularmente en la de contribuir a la sustentabilidad y mejoramiento de la sociedad (UNESCO, 1998).

La educación es un factor fundamental para el progreso de las naciones. Al respecto el Decenio de Educación para el Desarrollo Sustentable (2005-2014), promulgado en 2002 por la ONU, señala que “se aspira a integrar los valores, las actividades y los principios vinculados intrínsecamente al desarrollo sustentable en todas las formas de la educación y el aprendizaje, y a impulsar los cambios en las actitudes, los comportamientos y los valores necesarios para forjar un futuro social, ambiental y económicamente más sustentable” Particularmente, se invita a los gobiernos a que “consideren la posibilidad de incluir (...) medidas para aplicar el Decenio en sus respectivos sistemas y estrategias educacionales (...)” (UNESCO, 2005).

Al mencionar la educación es casi obligado considerar la función que desarrolla la universidad como entidad docente e investigadora. Las universidades deben trabajar para promover acciones orientadas a fortalecer la educación y la implicación de los miembros de la comunidad universitaria con la sustentabilidad, basada en la visión de un mundo en el que todos tengan la oportunidad de recibir una educación, aprender valores, comportamientos y modos de vida para la transformación positiva de la sociedad.

Diez años después de la primer Conferencia Mundial de Educación Superior, se llevó a cabo una segunda en 2009 en su sede de París, donde se estableció que “en su condición de bien público y de imperativo estratégico para todos los niveles de la enseñanza, y por ser fundamento de la investigación, la innovación y la creatividad, la educación superior debe ser responsabilidad de todos los Gobiernos y recibir su apoyo económico” (UNESCO, 2009).

Es en la educación superior donde se inicia el proceso para desarrollar las competencias que permitan a los estudiantes participar en la implementación de acciones relacionadas con la sustentabilidad, atendiendo y dando respuesta a las demandas en materia económica, social y medioambiental.

La educación debe partir del alcance que deriva de la relación entre los individuos que conforman una comunidad, lo que permitirá determinar el impacto de sus actividades ante la sociedad. Como señala Castañeda, para lograr un cambio paradigmático de las teorías y prácticas de las universidades que ayude al desarrollo de la justicia y a la formación de ciudadanos socialmente responsables, se requiere transitar de una acción social basada en la caridad y la asistencia, a una con sustento en la justicia, los derechos y deberes ciudadanos, en el reconocimiento de la profunda interdependencia entre las personas de una sociedad (Castañeda, Ruiz, & Vilorio, 2007).

Lo anterior da cuenta de la pertinencia social de la educación, que como se señaló en el capítulo anterior, es considerada como la adecuación entre las necesidades de todos los sectores de la sociedad con las instituciones educativas; esto es, una educación que da respuestas precisas a las necesidades de un sistema social (UNESCO, 1998).

Adicionalmente al contenido curricular de las asignaturas, deben tenerse presentes aspectos de la vida cotidiana de la universidad, con el fin de apoyar aspectos actitudinales y valorativos que se busca desarrollar en los estudiantes, y deben ser integrados como parte del conjunto de normas y valores a ser enseñados en la educación superior.

Como señala De la Calle Maldonado (2010) en su Tesis Doctoral, que expresa el carácter de obligatoriedad que debiese tener la asignatura:

No hay quién ponga en duda la necesidad de que un universitario domine el inglés o la informática como herramientas fundamentales para el futuro ejercicio de su profesión, y por lo tanto que estén incluidas como materias obligatorias en los planes de estudio, (...) ¿por qué entonces se cuestiona la formación en el compromiso social, algo inherente al genuino espíritu universitario, como parte del currículum? Si de verdad queremos formar profesionales comprometidos con su entorno, esta materia no debería ser de libre elección, ha de tener el rango de asignatura obligatoria (p. 55)

De esta manera, emerge la preocupación de un nuevo currículum, cuya tarea principal es educar ante los valores, se debe dar más peso a lo cotidiano de la vida universitaria como comunidad, conocer lo que realmente se enseña, las prácticas y valores que se promueven, lo cual requiere un gran esfuerzo por parte de las autoridades universitarias y un compromiso de las partes involucradas con el objeto de mejorar las relaciones que las articulan.

Es preciso reflexionar en qué medida la universidad tiene que adaptarse a su entorno y éste a los propios principios y valores. ¿Qué tanto se forma a los estudiantes para promover la RS en la sociedad, la lucha contra la corrupción, la participación activa, la ciudadanía responsable?, pues como señala Bernardo Kliksberg, los jóvenes tienen una más alta disposición que cualquier otro sector social a comprometerse con causas nobles, con ideales, con retos colectivos, casi expectantes de ser convocados; en la medida en que se fomente el estímulo para participar, los valores que reciban, los modelos de referencia que influyan en ellos, se estarán conformando ciudadanos que van a decidir con su actividad o pasividad, la calidad de los sistemas democráticos latinoamericanos (Kliksberg, 2007, citado en Gasca-Pliego & Olvera-García, 2011).

En ese sentido, la universidad debe comenzar por conjugar nuevas estrategias pedagógicas, tales como: desarrollar comunidades de aprendizaje, las cuales deben estar basadas en problemas y proyectos sociales; revisar continuamente la estructura curricular respecto a los problemas de la agenda de desarrollo local y global; conformar equipos multidisciplinarios de investigación, desarrollar líneas de investigación con pertinencia social; promover la RS desde sus áreas administrativas y de dirección, no solamente desde sus áreas sustantivas, así como promover procesos democráticos y participativos en la toma de decisiones de políticas institucionales para todos los actores internos de la universidad. Pues como señala Edgar Morin (1999), todo desarrollo humano implica autonomía individual, participación comunitaria y conciencia de pertenecer a la especie humana, en el afán de hacer sociedades verdaderamente democráticas (Gasca-Pliego & Olvera-García, 2011).

### **Iniciativas universitarias: Norteamérica, Europa y América Latina**

Es a partir de la década de los noventa del siglo XX que los esfuerzos de universidades internacionalmente reconocidas inician la “ambientalización” de sus campus, desarrollando políticas ambientales de gestión en los ámbitos de la institución, como el programa de Ecología del Campus de la Universidad de Wisconsin-Madison, el programa WATgreen de la Universidad de Waterloo (Canadá) o el proyecto Ecocampus de la Universidad Autónoma de Madrid, por mencionar algunos.

Por otra parte, un gran número de universidades muestran la necesidad de construir y pertenecer a redes universitarias tendentes a orientar la formación de los estudiantes hacia la sustentabilidad, como la Asociación (AASHE, siglas en inglés), fundada en 2005, reúne numerosísimas universidades y centros de Estados Unidos y Canadá, cuya misión es capacitar a la educación superior con una red de apoyo para que puedan avanzar en el modelo de la

sustentabilidad, a través de la provisión de recursos y el desarrollo profesional, de la dirección, el funcionamiento de la educación y la investigación.

### **Las universidades en Norteamérica.**

Una de las iniciativas que se destacan en las universidades en 1989, es la publicación del libro “En nuestro patio trasero: la cuestión ambiental en la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) propuestas para el cambio y el potencial institucional como modelo”, pues representó la primera ocasión en que desde una perspectiva académica, se analizaba el impacto ambiental que implicaba la operación de sus campus, utilizando herramientas de la administración industrial, como la auditoría, y plantea los esbozos de una política institucional relacionada a la cuestión ambiental. (Brink, 1989 citado en Conde, González y Mendieta, 2006).

En el año de 1990 la Universidad de Wisconsin-Madison propone su programa de Ecología del Campus, como una propuesta integral de ambientalización de la universidad. En todo el campus se lleva a cabo la iniciativa “Nosotros Conservamos” que involucra a más de 15 profesores y el personal, con el apoyo de varios grupos y comités del campus. El grupo de trabajo integra la sustentabilidad en la enseñanza, la investigación y las operaciones del campus.

Más de 20 grupos de estudiantes están involucrados, participan dentro y fuera del campus en iniciativas de sustentabilidad. Los estudiantes pueden optar por vivir en el invernadero en el Cole Hall, una comunidad con tema ambiental, con presentaciones de comida cero desechos, y todos los alumnos nuevos reciben bolsas reutilizables y botellas de agua. Los estudiantes y los empleados tienen acceso gratuito al transporte público local y servicio de transporte en el campus. Comparten viajes mediante el acceso a un sitio web de intercambio de recorridos y estacionamiento preferencial. En el reporte de 2011, se indica que en los últimos cuatro años la

universidad había emitido bonos por un total de 48 millones de dólares para ser invertidos en proyectos de ahorro de energía<sup>18</sup>.

En el mismo año, la Universidad de Brown propone su proyecto Brown Verde<sup>19</sup>, situada en Providence, Rhode Island, una de las mejor evaluadas en la categoría de participación estudiantil, lleva a cabo dos concursos anuales de conservación como “Bicis en Brown” y “Más allá de la Botella” donde los estudiantes promueven iniciativas sustentables en el campus. La Casa de Medio Ambiente es el hogar de 14 estudiantes comprometidos con el ambiente. Los nuevos estudiantes son introducidos a la sustentabilidad a través de presentaciones y actividades ambientales creando un fuerte sentido de comunidad entre los grupos. La política de compras verdes fomenta la adquisición de productos ecológicos como aparatos con certificación Energy Star y productos de papel ambientalmente preferibles.

La Universidad de Michigan ha sido reconocida por su programa de gestión y reciclaje de residuos (Waste Management and Recycling). Además de los materiales tradicionales, la universidad recoge la electrónica para el reciclaje. Desde 2008, cada primavera ha copatrocinado eventos abiertos al público en general sobre el reciclaje de residuos electrónicos para su eliminación segura y responsable con el medio ambiente. La universidad regularmente compra electrodomésticos y electrónicos de bajo consumo eléctrico, así como productos de papel con preferencia ambiental. El programa de certificación verde de la universidad reconoce oficinas y estancias que adoptan prácticas sustentables. Hay nueve grupos de estudiantes medioambientales en el campus, una comunidad residencial y un programa de estudios que involucra a los estudiantes interesados en el cuidado del medio ambiente, como el Programa Comisario

---

<sup>18</sup> Para mayor información consulte: <http://www.greenreportcard.org/report-card-2011/schools/university-of-wisconsin-madison>

<sup>19</sup> Para mayor información visite: <http://www.brown.edu/about/brown-is-green/>

Ambiental donde trabajan para promover hábitos de vida verde, y ECO que se centra en las cuestiones ambientales locales y estatales<sup>20</sup>.

En los distintos campus de la Universidad de California (UC), miembro de la Asociación para el Avance de la Sustentabilidad en la Educación Superior (AASHE, por sus siglas en inglés), se están ejecutando una variedad de estrategias para conservar y proteger los recursos hídricos limitados de la zona. Tecnologías como los mingitorios secos (que no usan agua) y accesorios de bajo consumo de agua ayudan a reducir la demanda de agua en los edificios del campus. Se han adoptado mejores prácticas de gestión del paisaje, como el riego con agua tratada, el uso de materiales permeables para pavimentación, y plantas nativas tolerantes a la sequía que ayudan a ahorrar agua y proteger las cuencas hidrográficas locales.

Como parte del programa de gestión de energía, la universidad en Berkeley<sup>21</sup> ha desarrollado una iniciativa llamada “my power” a través del cual los estudiantes, profesores y empleados pueden tomar decisiones sobre el uso de energía consultando en tiempo real los tableros de comportamiento del consumo de las oficinas, laboratorios y residencias, con la opción enviar vía electrónica una notificación de alerta. Los correos de los profesores reflejaron un ahorro anual de \$ 45,000 dólares a junio de 2012, ya que todos tienen un papel importante en el esfuerzo de la conservación de la energía del campus. Las reducciones por costos de energía son devueltas a través de fondos a la enseñanza y la investigación.

El compromiso de la universidad con la sustentabilidad se ha centrado en el servicio público, la transparencia y la excelencia, que no se limita a los académicos. A medida que el

---

<sup>20</sup> Para mayor información visite: <http://www.ocs.umich.edu/index.html>

<sup>21</sup> University of California campus Berkeley (2012, Septiembre), Higher Education and Sustainability: How to create lasting change. II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitarios, Ciudad de México, D.F.

programa madura se hace evidente la gran cantidad de programas transversales y proyectos liderados por los estudiantes y la comunidad académica. Uno de los programas más exitosos ha sido el de transporte, que desde 2008 ha reducido el consumo de combustible por viajes periódicos y de la flota del campus por debajo de los niveles del año 1990, y que para 2014 se ha planteado reducir en un 25% ese consumo respecto al año base, mediante opciones de transporte alternativo como es el uso de vehículos eléctricos “cero emisiones”, el programa de autos compartidos y el uso de la bicicleta como una forma sana, económica y viable de transporte.

Por otra parte las universidades canadienses, como la de Waterloo<sup>22</sup>, se ha convertido en un modelo de sustentabilidad a través de la puesta en marcha de un Comité Consultivo “WATgreen” integrado por representantes de cada facultad, el personal, los estudiantes y la administración y con la iniciativa del curso “ambientalización del campus”, estudios de medio ambiente y recursos (ERS 250, siglas en inglés), donde los estudiantes aprenden a aplicar los conocimientos y las herramientas de investigación interdisciplinarias de los problemas que intervienen en el funcionamiento de la universidad y la región, permite a los estudiantes llevar a cabo evaluaciones. El campus y la comunidad sirven como laboratorio para la identificación y evaluación de los indicadores de progreso para mejorar la sustentabilidad de la universidad.

La Universidad de Toronto se ha comprometido con la sustentabilidad a través de un plan formal y componentes de su plan maestro, mediante la oficina de sustentabilidad<sup>23</sup>, tres comités y varios miembros del personal del campus abordan las cuestiones del medio ambiente. Las compras verdes se recomiendan siempre que sea posible, y todas las computadoras de escritorios buscan la certificación Energy Star. Un dato interesante es que se cuenta con un fondo verde por

---

<sup>22</sup> Para mayor información visite: <http://www.adm.uwaterloo.ca/infowast/watgreen/>

<sup>23</sup> Para mayor información visite: <http://www.sustainability.utoronto.ca/Page4.aspx>

parte de los alumnos. Los edificios deben cumplir con la Norma de desarrollo verde de Toronto, uno de los edificios del campus cuenta con la certificación LEED oro (siglas en inglés) y otra es LEED plata, tema que se aborda más adelante en el apartado de construcción sustentable. El consumo de agua se ha reducido a través de la instalación de inodoros de doble descarga y la detección de fugas en algunos equipos. La Universidad de Toronto fomenta que sus estudiantes adopten medidas sencillas para ahorrar energía, como apagar las luces cuando salen del salón, pues consideran que los proyectos que lideran están orientados al aspecto cultural y de conducta de la sustentabilidad.

### **Las universidades en Europa.**

En 1993, con la participación de más de 400 universidades de diferentes países, reunidas para abordar el tema “Gente y ambiente: preservando el equilibrio”, se generó la Declaración de Swansea<sup>24</sup>, en el Reino Unido, donde la Asociación de Universidades de Commonwealth (ACU) –la primera y más antigua red universitaria internacional, fundada en 1913–, sus líderes, profesores y estudiantes, se comprometieron a responder a este reto, enfatizando en la obligación ética de la generación actual de superar las prácticas de utilización de recursos; mejorar la capacidad de la universidad para enseñar y realizar investigaciones para la comprensión ética del medio ambiente; y cooperar entre sí y con todos los segmentos de la sociedad para proteger los intereses de las generaciones futuras.

También en 1993, durante la Conferencia Bianual de la Asociación Europea de Universidades, en Barcelona, se elaboró la denominada Carta Copérnico<sup>25</sup> (Programa Europeo de Cooperación para la Investigación sobre la Naturaleza y la Industria a través de los Estudios

---

<sup>24</sup> Una versión de la declaración está disponible en <http://www.iisd.org/educate/declarat/swansea.htm>

<sup>25</sup> Una versión de la declaración está disponible en <http://www.iisd.org/educate/declarat/coper.htm>

Universitarios Coordinados), donde participaron 213 universidades europeas, con el objetivo de discutir cómo pueden contribuir las universidades para promover la sustentabilidad. Particularmente, la puesta en marcha del capítulo 36 de la Agenda 21, que se dedica al fomento de la educación, capacitación, y la toma de consciencia como principios básicos para orientar la conducta de la sociedad y las naciones hacia la sustentabilidad.

La Agenda 21 reconoce la labor estratégica de la educación, su importancia para aumentar la capacidad de las poblaciones y modificar las actitudes hacia las cuestiones ambientales; para adquirir consciencia, valores y actitudes; comportamientos ecológicos y éticos que favorezcan la participación pública en la toma de decisiones; integrando diversas disciplinas, así como el empleo de métodos académicos y no académicos y medios efectivos de comunicación.

El planteamiento central de la Carta es que los principios de la sustentabilidad pueden ser promovidos por las universidades a través de incorporar la perspectiva ambiental en toda la educación universitaria; estimular y coordinar proyectos multidisciplinarios y de colaboración para difundir los hallazgos empíricos a los tomadores de decisiones económicas y políticas. Señala diez principios de actuación como la ética ambiental, a través de promover patrones sustentables de consumo; educación para los trabajadores universitarios proporcionando formación y estímulos en materia ambiental; creación de programas de educación ambiental relacionados con profesores, investigadores y estudiantes; promoción de redes interdisciplinarias y creación de alianzas con otros sectores de la sociedad, por mencionar algunos.

En 1995 se creó la Declaración de Estudiantes por un Futuro Sustentable, en el Reino Unido, una de las pocas declaraciones sustentadas directamente por una asociación estudiantil, donde aproximadamente 90 delegados de estudiantes de educación superior, profesores,

administrativos y presidentes de ligas estudiantiles se comprometen a la protección del ambiente y los recursos de la Tierra.

Además de que este nuevo paradigma comprende la revisión de contenidos educativos, cabe mencionar el papel fundamental de las universidades e instituciones de investigación en el fomento de las tecnologías sustentables; mejorar la comprensión de los problemas ambientales e intensificar la cooperación y asociación entre universidades e instituciones de educación superior europeas y de países en desarrollo, desde hacer un inventario de los problemas hasta trabajar con los nuevos conocimientos, difundirlos y promover su utilización; así como la importancia del fomento para la creación de redes de aprendizaje (Naciones Unidas, 2005).

Una de las experiencias más exitosas es el caso del proyecto Ecocampus de la Universidad Autónoma de Madrid<sup>26</sup>, que desde 1992 combina dos ejes interdependientes. Por un lado lo propiamente técnico de la gestión ambiental como son la promoción de la biodiversidad en sus campus; procesos de reducción y reciclaje de residuos; reducción del consumo energético y del agua; consideración de criterios ambientales en el diseño de nuevos edificios e instalaciones, por mencionar algunas acciones. Por otra parte, promueve la participación activa y sensibilización de la comunidad a través de conocer a profundidad las consecuencias ambientales de la acción universitaria y difundir el conocimiento de dichas actividades entre los universitarios como los talleres de consumo responsable. Su programa de voluntariado ambiental se basa en la planificación que se desarrolla al inicio de cada curso académico, que los propios voluntarios junto con la coordinación establecen los proyectos y actividades a desarrollar.

La Universidad Autónoma de Barcelona estableció su política ambiental con base en acuerdos internacionales, como el Protocolo de Kyoto y la Agenda 21 principalmente. En

---

<sup>26</sup> Para un informe más detallado consulte: <http://www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/gestion.htm>

1995 crea la Oficina de Seguridad e Higiene Ambiental, que se encarga de asesorar al gobierno en la prevención de riesgos laborales ambientales al gobierno y a la comunidad universitaria; así como de la gestión ambiental del campus. En 2007 separa los ámbitos de riesgo y queda la Oficina de Medio Ambiente, que tiene como objetivo la investigación ambiental, la ambientalización curricular y la realización de proyectos enfocados a los principios de sustentabilidad. Mediante un proceso participativo a través de foros y una encuesta, resuelto por 218 personas mayoritariamente personal docente e investigador, seguidos de administrativos y estudiantes, establecieron las siguientes áreas de actuación: urbanismo y biodiversidad; transporte, movilidad y accesibilidad; energía, agua, residuos y comunicación ambiental (Gómez Andrade, 2011).

Con el objetivo de mejorar el funcionamiento en la Universidad de Cádiz (UCA) hacia un modelo de universidad más sustentable, se creó en 2004 la oficina para la sustentabilidad en tres áreas de acción: la gestión ambiental, el voluntariado ambiental y la educación ambiental. Asume este compromiso bajo los principios de: legalidad ambiental; planificación y gestión de infraestructuras; gestión de los recursos optimizando los consumos de agua, papel, material de laboratorio y energía; compras y contratos, dando preferencia a proveedores que garanticen calidad ambiental; promover el consumo responsable evitando asociar la imagen institucional a productos y/o empresas que se alejen del modelo de sustentabilidad; gestión de residuos potenciando los procesos de reducción, reutilización y reciclaje; actualización, que se refiere a la formación continua del personal encargado de estas acciones; sustentabilidad curricular e investigación; sensibilización, acción y cooperación mediante campañas informativas y la coordinación de actividades participativas y finalmente, asume el

compromiso de evaluación y difusión, a través del cual se busca difundir estos principios y las acciones que se deriven de su aplicación (Universidad de Cádiz, 2004).

Por otra parte la Universidad de Manchester, en Reino Unido, creó en 2010 el Plan de Gestión de Carbono, cuyo objetivo principal es reducir la huella de carbono<sup>27</sup> total de la universidad<sup>28</sup>, por lo menos el 40% en 2020 a partir de una línea base en 2009 de 85 419 toneladas de CO<sub>2</sub>.

La Universidad de Cambridge ha adoptado una serie de valores fundamentales para la gestión ambiental, sobre la cual se ha formulado una política ambiental que tiene por objetivo la gestión de sus actividades, edificios y campus de manera ambientalmente sustentable, conservar y mejorar los recursos naturales y evitar la contaminación de su entorno. Entre los resultados más destacados del plan, se encuentra que desde la introducción de un programa de gestión del agua en el año 1987 el consumo de agua se ha reducido un 63% a pesar de que la universidad ha crecido un 42% en términos de superficie. Uno de los factores en el éxito de este programa ha sido la participación del personal y la incorporación de una cultura de uso eficiente del agua. El éxito de la universidad en este ámbito ha sido altamente recomendado con el premio<sup>29</sup> “Green Gown Awards” (University of Cambridge, 2012).

En tanto, la Universidad de Oxford se ha comprometido a reducir al mínimo los impactos ambientales de sus actividades. Actualmente existe un primer informe de sustentabilidad

---

<sup>27</sup> La huella de carbono definida como “la totalidad de GEI emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto” es una medida de impacto ambiental más restringida que la ecológica.

<sup>28</sup> Para mayor información consulte:

<http://www.sustainability.manchester.ac.uk/campus/energy/cmanagement>

<sup>29</sup> Premios que reconocen las iniciativas excepcionales de sustentabilidad emprendidas por las universidades y colegios de todo el Reino Unido.

ambiental 2011/2012, que se refiere a la actuación de la universidad en materia de emisiones de carbono, el consumo de agua, edificios sustentables, residuos, biodiversidad y adquisición sustentable. Además, el informe pone de relieve las diversas iniciativas de sustentabilidad en curso. En 2012 las emisiones totales de los edificios, los viajes de negocios por aire, los vehículos de la flota y el agua fueron de 77.34 toneladas de CO<sub>2</sub>, lo que representó una disminución de 918 tCO<sub>2</sub> (1.2%) en comparación con el año anterior, equivalente a las emisiones de 131 viviendas en un año (con base en una casa promedio produciendo 7 tCO<sub>2</sub> /año). La reducción se debió a la inversión en nuevos sistemas de energía eficiente e importantes esfuerzos por parte de todos los miembros de la universidad a utilizar la energía de manera más eficiente (University of Oxford).

### **Las universidades en América Latina.**

América Latina se ha puesto a la vanguardia con algunas iniciativas de amplio alcance patrocinadas por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Agencia Española de Cooperación Internacional a través del Fondo España-PNUD: "Hacia un desarrollo integrado e inclusivo en América Latina". La Red Iberoamericana de Universidades por la Responsabilidad Social Empresarial (Redunirse) cuenta con más de 115 casas de estudio y prepara a más de 300 profesores de 90 universidades de la región sobre cómo enseñar RSE en las escuelas de administración (Fundación AVINA, 2011).

En 2001 nace el Proyecto "Universidad Construye País" con el objetivo de expandir el concepto y la práctica de responsabilidad social en el sistema universitario chileno de cara a un proyecto de país, iniciativa impulsada por la corporación PARTICIPA y la fundación AVINA que logró unir a 13 universidades chilenas. Como resultado de un esfuerzo de sistematización de los principales trabajos realizados durante cinco años por este consorcio de universidades, se

publicó en 2006 el libro “Responsabilidad social universitaria: Una manera de ser universidad. Teoría y práctica en la experiencia chilena”, que generó un intenso debate en torno a las políticas públicas del sector y sentó las bases de la ampliación de la red.

Uno de sus primeros logros fue la elaboración compartida y consensuada del marco de referencia conceptual sobre RSU, el cual define el concepto, los valores que sustentan la práctica e instalación de la RSU en la unidad y en el sistema universitario. Conjuntamente se creó un instrumento de medición de RSU, herramienta que permite conocer el grado de desarrollo de un conjunto de valores y principios que deberían orientar las acciones de gestión, docencia, investigación y extensión de toda comunidad universitaria que se declare socialmente responsable. Permite observar el estado de la práctica de la RSU como una base para realizar diagnósticos y planes de trabajo a partir de un marco compartido, facilitando la creación de redes que permiten el enriquecimiento mutuo (Universidad Construye País, 2006).

El enfoque de RSU ingresó en el plan estratégico institucional de la Pontificia Universidad Católica de Perú y se reformó la Dirección Académica de Proyección Social y Extensión Universitaria en 2004, reemplazada por la Dirección Académica de Responsabilidad Social como instancia transversal que promueve, articula y facilita todos los esfuerzos de facultades, departamentos, centros, institutos y direcciones dirigidos a transformar a la universidad en una organización socialmente responsable. Bajo esta dirección se puso en marcha un proyecto llamado “campus sustentable”, donde el primer resultado fue el levantamiento de información acerca del uso de la energía, el agua, el tratamiento de la basura, etc. para posteriormente diseñar un plan progresivo para adecuar los procesos administrativos a los estándares internacionales de sustentabilidad.

Esta universidad asumió el enfoque de RSU a través de cuatro procesos llevados a cabo en la vida institucional.

1. Generación de conocimientos y tecnología socialmente pertinente a través de la investigación aplicada.
2. Formación integral de ciudadanos conscientes y solidarios mediante una docencia articulada con la investigación aplicada.
3. Gestión responsable de los impactos ambientales y laborales de la institución a través de una gestión institucional de calidad.
4. Promoción activa de las Metas del Milenio en el marco de una cultura de respeto a la dignidad humana (UNESCO-IESALC, 2008).

La Universidad de Costa Rica (considerado entre los diez países verdes con una intensa política ambiental, según el índice EPI) ha desarrollado desde 2005 un Programa de Gestión Ambiental Integral (PROGAI<sup>30</sup>). En un primer momento brindaba servicios ambientales externos, un año después surge la necesidad de incorporarlo como programa institucional en las labores de la universidad. Participa en foros en el tema del reciclaje y manejo de residuos, cuenta con un Programa de efemérides ambientales durante todo el año, ha instaurado el Día del transporte sustentable el 5 de junio (Día Mundial del Medio Ambiente) donde informa el porcentaje de emisiones que representa cada tipo de transporte, entre otras actividades relacionadas con la conservación del medio ambiente.

En Colombia, las iniciativas por incorporar la RS en la gestión universitaria se apoyan desde 2005 en la Red universitaria de ética y desarrollo social (RED) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), como el proyecto de la Universidad Cooperativa de Colombia cuyo

---

<sup>30</sup> Para mayor información visite: <http://www.progai.ucr.ac.cr/>

objetivo es la construcción de un modelo educativo para el desarrollo de la RSU a través de implementar el currículo del área institucional con un enfoque social, de ética y desarrollo (Darío Hernández & Saldarriaga , 2009).

La conservación del agua es un instrumento de apoyo a las prácticas sustentables. Existen universidades preocupadas por el manejo responsable del agua en sus campus y en su país. Tal es el caso de la Universidad Federal de Bahía, Brasil<sup>31</sup>. A través de un programa informático “Aguapura”, muestra el consumo diario de agua y permite tomar medidas para eliminar fugas, lo que se traduce en ahorros de hasta 40% del consumo. Al programa ya se han unido 27 escuelas del estado, los maestros trabajan en concienciar a 1 500 estudiantes a evitar el desperdicio.

En el capítulo siguiente se abordarán las universidades mexicanas que han conformado diversos esfuerzos para gestionar sus impactos ambientales, integradas al Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (Complexus) y más adelante el caso de la Universidad Nacional.

Son diversas las experiencias de gestión ambiental que se han puesto en marcha en universidades de todo el mundo, aquellas que tienen una política ambiental desde hace varios años, así como diversos comités de sustentabilidad que han abordado cuestiones como la reducción de residuos, la energía y la conservación del agua, el transporte y la implementación de políticas de compras verdes. Las iniciativas identificadas a partir del estudio, evidencian una tendencia importante respecto al interés de las universidades por asumir esfuerzos y responsabilidades en el tema medioambiental.

---

<sup>31</sup> Para mayor información visite: <http://teclim.ufba.br/aguapura/index.php>

### **Metodologías para la elaboración de informes de sustentabilidad**

Una memoria de sustentabilidad expone información acerca del desempeño económico, ambiental, social y de gobierno de una organización. Es la clave para comunicar los impactos de sustentabilidad, y proporcionar información que pueda influir de manera permanente en la política, estrategias y operaciones de una organización. Una de las herramientas<sup>32</sup> más utilizadas a nivel mundial es el Pacto Global de Naciones Unidas que se ha convertido en una de las principales iniciativas voluntarias de RS, a través de llevar a la práctica un conjunto de valores fundamentales mediante la implementación de los diez principios mencionados en el capítulo anterior referentes al ámbito empresarial.

La Iniciativa del Reporte Global (GRI, por sus siglas en inglés) es una organización creada en 1997 por la convocatoria de la Coalición de Economías Responsables del Medio Ambiente (CERES) y el PNUMA que desarrolló la guía para la elaboración de un informe de sustentabilidad<sup>33</sup>. La primera versión surge en el 2000 con el propósito de que las empresas reportaran sus actividades en materia social, y ambiental, no sólo económica, y con la intención de que alcancen un nivel de importancia equivalente a los reportes financieros.

A pesar de que es una guía universal para la elaboración de reportes en materia de sustentabilidad, las Naciones Unidas emitieron los Principios para una Educación Responsable en Gestión (PRME, siglas en inglés), iniciativa en donde la educación vinculada a las escuelas de negocios juega un papel primordial. Señala que “el Global Compact de Naciones Unidas quiere

---

<sup>32</sup> Otro indicador es el Índice de Rendimiento Medioambiental (EPI por sus siglas en inglés) método para medir cómo los gobiernos nacionales actúan en relación al medio ambiente. Cada año es publicado durante el Foro Económico Mundial la Universidad de Yale y de Columbia que elaboran un ranking de 163 países basándose en 25 indicadores que ponen de manifiesto la salud ambiental y la vitalidad de los ecosistemas de los países.

<sup>33</sup> Para mayor información consulte: <https://www.globalreporting.org>

realizar (...) una llamada a todas las instituciones y asociaciones de altos estudios dedicadas a la educación de líderes de negocios para que respalden este proceso y participen activamente en una plataforma global para la educación responsable en gestión” (Global Compact de Naciones Unidas, 2007, p. 5). Las instituciones se comprometen de forma voluntaria al cumplimiento de su responsabilidad social mediante seis principios que son: propósito, valores, métodos educativos, investigación, parternariado (interacción con gestores empresariales) y fomento al diálogo.

Por su parte la asociación AASHE ha desarrollado un sistema normalizado de seguimiento, valoración y evaluación STARS (por sus siglas en inglés), a través del cual las Instituciones de Educación Superior (IES) puedan medir su progreso hacia la sustentabilidad, permite comparar con otras y ser calificados en diferentes niveles de reconocimiento según sus logros. Es un sistema de informes<sup>34</sup> dirigido a los colegios y universidades para medir su desempeño en la materia, desarrollado con una amplia participación de la comunidad de educación superior.

En su función social, las universidades deben promover entre su comunidad un sentido de responsabilidad social, fortaleciendo el compromiso con el bienestar de la sociedad. La mitad de los estudiantes matriculados en IES se ubican en países en vías de desarrollo.

El número de estudiantes universitarios en el mundo habrá de duplicarse entre los años 2000 y 2025. El potencial para la participación social de los estudiantes tanto en los tiempos actuales como en los próximos años es inmenso. La posibilidad de que ese potencial pueda materializarse depende de las universidades, de la capacidad que tengan para movilizar estudiantes, profesores, investigadores y ciudadanos en programas de beneficio social (Declaración de Talloires, 2005).

---

<sup>34</sup> Para mayor información consulte: <http://www.aashe.org/about/annual-report>

A través de un sinúmero de actividades que diversas universidades del mundo están realizando, redes internuniversitarias y declaratorias (ver tabla 6) se ha involucrado más que sólo el concepto de RSU. Este ha sido tan relevante, que cuentan con estructuras especiales, encargadas de coordinar y promover estos programas, así como el diseño de estudios en el tema de RS, con la finalidad de contribuir al desarrollo social desde la importante misión que como instituciones de educación representan, y desde el poder de convocatoria que ejercen no sólo al interior de sus comunidades, sino como un referente a la sociedad en que se desarrollan y para el mundo.

Tabla 6. Manifestaciones internacionales de la responsabilidad social en la educación superior

Fecha	Nombre	Descripción
1989	Libro: En nuestro patio trasero, Universidad de California en los Ángeles	Primera ocasión que una comunidad universitaria analiza el impacto ambiental de la operación de sus campus.
1990	Declaración de Talloires	Decálogo, plan de acciones para que colegios y universidades comprometidos con la sustentabilidad establezcan sus propias actividades incorporando programas de estudios en la materia, investigación de tecnologías sustentables, operaciones sustentables de impacto en la comunidad y el conocimiento ambiental.
1991	Declaración de Halifax	Asociación de Universidades y Colegios de Canadá. Establecieron un plan de acción y seguimiento con la visión estratégica de redes de todo el mundo.
1992	Agenda 21 capítulo 36 Fomento de la educación, capacitación, y la toma de consciencia.	Tiene el objetivo de aumentar la capacidad de las poblaciones para modificar las actitudes hacia las cuestiones ambientales, comportamientos ecológicos y éticos que favorezcan la participación pública en la toma de decisiones.
1993	Declaración Swansea	Participación de más de cuatrocientas universidades diferentes países enfocadas en el tema "Gente y ambiente: preservando el equilibrio". Universidades de la Asociación de Commonwealth, en el Reino Unido, sus

Continúa...

...continuación

		líderes, profesores y estudiantes comprometidos con el reto.
1993	Carta Copérnico	Se elaboró en la Conferencia Bianual de la Asociación Europea de Universidades, en Barcelona, firmada por 213 instituciones. Resume el compromiso para promover la sustentabilidad, particularmente la puesta en marcha del capítulo 36 de la Agenda 21.
1995	Declaración de Estudiantes por un Futuro Sustentable	Se crea en Reino Unido con la participación de delegados de estudiantes de educación superior, profesores y administrativos y presidentes de ligas estudiantiles comprometidos por la protección del ambiente y los recursos de la Tierra.
1998	Declaración Mundial sobre Educación Superior para el siglo XXI.	Contribuir a la sustentabilidad y al mejoramiento del conjunto de la sociedad a través de formar profesionales altamente cualificados y ciudadanos responsables.
2005	Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable (2005-2014)	Hace hincapié en el papel crucial de la educación y de la formación para la consecución de una comunidad mundial más sustentable. Concretamente, se invita a los gobiernos a incluir medidas para aplicar el Decenio en sus respectivos sistemas y estrategias educacionales.
2009	Conferencia Mundial sobre la Educación Superior: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y desarrollo	Se establece la responsabilidad de todos los Gobiernos para la educación superior, en su condición de bien público debe recibir su apoyo económico.

*Nota:* Elaboración propia con base en los documentos citados.

#### **Capítulo IV. Responsabilidad social de las universidades en México**

*“La degradación ambiental surge a partir del comportamiento humano que carece de ética o moral”. (Field, B.)*

Este apartado analiza las acciones que realizan algunas universidades mexicanas desde una perspectiva ambiental, se profundiza en la estructura sobre cómo se encuentran integrados los sistemas de manejo ambiental en algunas universidades del país. Este análisis se ha preparado con base en la información recabada en la investigación de campo sobre las principales categorías que son indicadores de sustentabilidad, que se complementó con las entrevistas a los encargados de los proyectos de responsabilidad social y ambiental. Los resultados cualitativos de la investigación se presentan a través de matrices descriptivas. El criterio de selección de las doce universidades es que todas ellas se encuentran agregadas al Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios (Complexus) cuyas características son desarrollar acciones, iniciativas, políticas y/o estrategias de manejo ambiental expresadas en el II Foro de sistemas de manejo ambiental universitarios, celebrado en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México en septiembre de 2012.

#### **Las universidades y la educación ambiental para la sustentabilidad**

Ante los escenarios actuales de crisis a escala global, resultan apremiantes nuevos papeles protagónicos por parte de las universidades. Son ellas las que pueden proporcionar contribuciones trascendentes para modificar los paradigmas científico, tecnológico, cultural, social, político y económico, que a su vez propicien cambios profundos en el desarrollo socioeconómico que necesariamente debe estar basado en la sustentabilidad. La idea de un crecimiento económico sin límites debe ser remplazada por una actitud consciente de la

importancia de crear condiciones a largo plazo, que hagan posible alcanzar un bienestar para las generaciones actuales, sin deteriorar las condiciones de vida futuras de la humanidad.

La formación de conocimientos, habilidades y valores dirigidos a construir la sustentabilidad es una prioridad para las nuevas generaciones, que les permitan asumir decisiones integrales para el bienestar social. En el momento actual, tiempos de crisis y de vertiginosas transformaciones, la educación constituye el mejor instrumento hacia la construcción de un mejor futuro (Naranjo, 2005).

El reto que tiene la educación superior de integrar valores representa un mayor compromiso ante la sociedad, que obliga a cambiar el discurso por acciones concretas, bajo modelos de RSU que atiendan a la formación de profesionistas orientados a las demandas actuales de la sociedad. Sin embargo, “la responsabilidad no es un valor que se enseñe, ni una virtud que se imponga; es ofrecer al ser humano la posibilidad que ha quedado en el olvido y que constituye el medio que nos compromete en la convivencia con el mundo. En donde todo hacer implica un deber como responsabilidad” (Mendoza, 2010).

La formación ambiental es un amplio proceso complejo que incluye la construcción de conceptos, procedimientos, y particularmente valores y actitudes, para lo cual no existen recetas, aunque la experiencia propone tomar en cuenta factores sociológicos, del entorno, psicológicos, de diseño curricular, y características personales de los docentes que articulen los contenidos académicos con la formación (Santos Abreu, Evora Larios, & McPherson Sayú).

La universidad constituye uno de los principales escenarios donde se demanda la necesidad de gestionar una educación ambiental interdisciplinaria y participativa, mediante programas que consideren las características del medio ambiente local, aprovechando las potencialidades que ofrece el entorno natural (Valdés & García, 2007). De esta manera, la

institución y su relación con la comunidad, pueden hacer suyos los proyectos, involucrándose en promover la educación ambiental. Las prácticas demuestran que es fundamental crear asociaciones entre proyectos con materias afines, con acciones comunes se logran mejores resultados, realizando un trabajo concreto y visible, y por ende de mayor alcance.

Debido a que sus actuaciones influyen en la sociedad, las IES deben formar profesionistas identificados con los temas de sustentabilidad, además de buscar reducir el impacto ambiental de sus operaciones. En la medida en que las IES creen e implementen programas que controlen el impacto ambiental de sus actividades diarias, fomenten entre la comunidad universitaria campañas de sensibilización y consciencia ecológica, adoptarán dentro de sus planes de estudio programas de responsabilidad social y educación ambiental a través de cursos, diplomados, seminarios y/o talleres, con el gran objetivo de reflexionar acerca de los hábitos al interior de su comunidad.

Este amplio marco de influencia debe ser asumido según su inserción local y el alcance de sus actividades, lo cual permite ver y valorar la responsabilidad social como una oportunidad; por esto, lo realmente relevante no se centra en qué es la responsabilidad social como un concepto perfectamente definido, sino qué es y cómo debe actuar una universidad socialmente responsable desde la perspectiva de la sustentabilidad. La universidad es un espacio que induce a su comunidad a reflexionar acerca de su responsabilidad respecto al entorno social en que está inmersa; por tanto le demanda desarrollar acciones que aporten a las transformaciones sociales, y realizar procesos de seguimiento y evaluación de sus impactos en dicho entorno.

Algunas universidades identifican la RSU con la realización de proyectos productivos y empresariales; otros con programas de extensión y proyección social, ya sea ofreciendo diversos servicios a la comunidad desde las prácticas profesionales, o fortaleciendo proyectos sociales

específicos por medio de profesores de algunas facultades de ciencias sociales. Otras hacen campañas y proyectos de ayuda asistencial para ciertas comunidades en momentos de extrema necesidad y crisis, y otros se concentran en programas, proyectos y campañas de cuidado del medio ambiente. Sin embargo, en muchos de estos casos no se identifica una política institucional general sobre el tema (Botero, 2010).

La planeación del campus universitario bajo el contexto de la sustentabilidad representa una oportunidad práctica de trabajar en actividades relacionadas con la conservación del medio ambiente, y a esto se agrega la relevancia del papel que juega la universidad de la demostración en la práctica en cambiar valores, conductas y actitudes de la comunidad universitaria y de las comunidades en su área de influencia, promoviendo la cultura de la prevención y planeación de su desarrollo, impulsando propuestas operativas encaminadas a buscar un consumo sustentable de los recursos (Meppen & Gill, 1998, citando en Conde, González, & Mendieta, 2006).

### **Legislación y universidad**

En el marco de la preparación de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, se creó el Programa Liderazgo para el Medio Ambiente y el Desarrollo (LEAD, por sus siglas en inglés). El Programa de Estudios Avanzados en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente de El Colegio de México constituye la componente de LEAD en el país, iniciando en 1991 como la institución sede para formar el programa mexicano.

Es en diciembre de 1994 cuando se crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), que nace de la necesidad de planear el manejo de recursos naturales y políticas ambientales en el país desde un punto de vista integral, articulando los objetivos económicos, sociales y ambientales. Esta idea surge y crece desde 1992, con el concepto de "desarrollo sustentable" (SEMARNAT, 2012).

Reconociendo el papel trascendente de la educación ambiental para la sustentabilidad en la formación de ciudadanos críticos, la Secretaría crea en 1994 el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) que tiene como objetivos diseñar, dirigir y coordinar procesos de educación ambiental, capacitación para el desarrollo sustentable y comunicación educativa ambiental para la sustentabilidad en el país. Un ejemplo de ello es el diseño de la iniciativa “Escuela Verde”, programa de certificación ambiental con el propósito de promover que las escuelas de educación básica impulsen acciones integrales de gestión ambiental con la participación de la comunidad educativa que contribuya al desarrollo de una ciudadanía ambientalmente responsable.

Consciente de la importancia de esta problemática, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), había participado con las autoridades gubernamentales responsables de la gestión ambiental, casi desde la aparición de políticas en la materia, como la expedición en 1988 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) que a la fecha es el instrumento base de la política ambiental del país.

En diciembre de 1996 se intensificaron las relaciones de colaboración interinstitucional, y se suscribió un convenio de colaboración académica con la SEMARNAP, siendo titular la Mtra. Julia Carabias, con el objetivo de realizar acciones en materia de formación ambiental de recursos humanos y de investigación en temas críticos ambientales, la difusión de información relevante y el fomento a la colaboración interinstitucional.

A finales del año 2000, cambia la Ley de la Administración Pública Federal, pasando el subsector pesca a cargo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de (SAGARPA), dando origen la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos

Naturales (SEMARNAT), dependencia de Gobierno Federal encargada de impulsar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales, bienes y servicios ambientales del país, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable (SEMARNAT, 2012).

La protección del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales es un derecho y un deber de cada ciudadano, que hoy se encuentra establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos<sup>35</sup>. La institucionalidad ambiental debe ser un proceso de continuo perfeccionamiento, conforme al cual se integren de modo más armónico todas las funciones, estructuras e instituciones que tienen responsabilidad en la definición de las políticas y el control del uso racional de los recursos naturales, así como de su planeación temporal y espacial.

Particularmente la SEMARNAT denomina internamente a su SMA como “Programa de Administración Sustentable” (PAS), coordinado por la Oficialía Mayor, conformado por un conjunto de acciones específicas y medidas orientadas a mejorar el desempeño ambiental de la institución, tales como uso eficiente del agua, ahorro de energía eléctrica, “compras sustentables”, uso durable de materiales de oficina y manejo integral de residuos, entre otros.

Con la participación de la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la SEMARNAT, México asumió en 2005 el compromiso por la Década de la educación para el desarrollo sustentable 2005-2014. En el marco del decenio, el CECADESU impulsa la Estrategia Nacional de Educación Ambiental, la cual pretende consolidar amplios propósitos y compromisos, entre

---

<sup>35</sup>“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley” (reformado mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de febrero de 2012) Artículo 4° Párrafo quinto.

los que destacan: promover la educación como base para una sociedad más justa y equitativa; integrar el enfoque de la sustentabilidad en los sistemas educativos en todos los niveles y modalidades, y estimular la colaboración internacional para compartir programas, prácticas y políticas innovadoras de la educación (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2005).

### **Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios**

Después de tres años de reuniones preparatorias realizadas en las universidades de Colima, Autónoma de San Luis Potosí y de Guanajuato, en diciembre del año 2000 se constituyó el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (Complexus), integrado por varias IES, por el CECADESU, y por la ANUIES. El convenio tuvo como sede la Universidad Autónoma de Coahuila durante una reunión del Consejo de Universidades Públicas e Instituciones Afines (CUPIA) de la ANUIES.

En la misma reunión fue aprobado el Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior, por los principales rectores participantes de la CUPIA, como una propuesta para las IES y para el gobierno federal sobre educación, política ambiental y desarrollo sustentable, que permitiera orientar y fortalecer su trabajo ambiental, y potenciar la colaboración y vinculación de éstas con los organismos públicos responsables de la política ambiental, el sector privado, los organismos no gubernamentales y la sociedad en su conjunto (ANUIES, 2002).

Estos programas son recientes en el quehacer universitario, e integran en sus acciones tareas de docencia, difusión y/o acciones para impulsar la investigación ambiental o la vinculación con procesos de gestión ambiental. De esta manera, las IES cuentan con un instrumento que reconoce la incorporación de la dimensión ambiental en sus planes de desarrollo

institucional, y que ha sido un referente para poner en marcha cualquier estrategia en la materia, incluyendo acciones de generación, aplicación y difusión del conocimiento, así como los sistemas de manejo ambiental que ayudan a mantener prácticas institucionales ecológicamente sólidas.

En la organización, agrupada bajo la figura de consorcio, actualmente participan las universidades Autónoma de Baja California, Autónoma de Coahuila, Autónoma de San Luis Potosí, Autónoma de Chapingo, Autónoma del Estado de México, Autónoma del Estado de Morelos, de Guadalajara, de Colima, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, de Guanajuato, Veracruzana, Iberoamericana Ciudad de México y Puebla, La Salle Ciudad de México, Tecnológica del Suroeste de Guanajuato, Tecnológica de León y Politécnica de Aguascalientes, integrando 17 IES hasta septiembre de 2012.

Este consenso conforma un espacio de colaboración entre coordinadores de programas ambientales universitarios comprometidos con la incorporación de la dimensión ambiental en los quehaceres sustantivos de sus instituciones. En México se ha otorgado un papel estratégico a las IES en la gestión ambiental, para la construcción de un desarrollo con perspectivas progresivas de sustentabilidad. Las acciones que las IES realizan en el país se han intensificado en número, diversidad y alcance, lo que permite sentar las bases para el desarrollo de estrategias institucionales y del sistema en su conjunto, de modo que se vincule a la educación superior con la perspectiva ambiental del desarrollo. (Conde, González, & Mendieta, 2006).

### **Análisis cualitativo de los sistemas de manejo ambiental en las universidades**

Las experiencias de gestión ambiental se han extendido a distintas instituciones universitarias mediante el desarrollo de planes de acción, a partir de los cuales se han desarrollado políticas de comunicación y sensibilización, se han diseñado sistemas de gestión

ambiental con el objetivo de fomentar la cultura de la sustentabilidad a nivel global, y desarrollado campañas de sensibilización ambiental dirigidas tanto a los alumnos como al personal académico, administrativo y de servicios (Conde, González, & Mendieta, 2006).

La implementación de los sistemas de manejo ambiental en las universidades mexicanas comienza en la década de los 90 del siglo pasado, mientras que en las universidades privadas es frecuente un enfoque basado en el desarrollo y uso de tecnologías e infraestructura, en las universidades públicas se busca la vinculación de las políticas y las acciones del SMA con las funciones sustantivas y con las administrativas (Juárez Herrera, Universidad de Guanajuato).

La función de los SMA universitarios<sup>36</sup> es ser congruente, dando ejemplo desde el interior del campus, e incluir la sustentabilidad en las funciones sustantivas y adjetivas de la Universidad, enfatizando su compromiso social. Se refiere a programas universitarios que buscan la conservación y preservación de los recursos naturales, con atención especial al cuidado del agua, suelo, biodiversidad y áreas naturales. A manera de ejemplo, baste citar los siguientes programas ambientales universitarios (ver tabla 7).

Se pueden encontrar diversas manifestaciones de la concientización sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, tales como: ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica y del agua; manejo adecuado de residuos peligrosos; almacenamiento adecuado de sustancias químicas; reforestación de espacios universitarios con especies propias de cada región, como una medida para ayudar a restablecer los ecosistemas; adecuación y cuidado de áreas verdes, de modo que se transformen en espacios de relajación y descanso para la comunidad; utilización de productos de

---

<sup>36</sup> Un ejemplo de ello es la Facultad de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad Veracruzana, cuya meta de convertirse todavía más hacia la sustentabilidad y transmitir su modelo de gestión en la sociedad veracruzana. Véase. <http://www.uv.mx/fime/ingenieria-mecanica-electrica/>

limpieza ecológicos; difusión a la sociedad de los resultados de estas acciones; implementación de auditorías internas de gestión sustentable; establecimiento de un reconocimiento anual a la entidad con mejores prácticas en la materia. Representan una serie de actividades que expresan el interés de las universidades por construir la sustentabilidad desde sus campus (UV).

Tabla 7. Algunos programas ambientales universitarios

Universidad	Programa universitario	Objetivos
Universidad de Guanajuato	Programa institucional del medio ambiente	Impulsar proyectos ambientales sencillos y concretos para que la comunidad académica se identifique con éstos. Coordinar acciones prácticas de protección y administración ambiental universitaria. Formar una red de apoyo para actividades ambientales.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Agenda ambiental de la UASLP	Integrar la preocupación ambiental y del desarrollo sustentable en las diversas esferas del quehacer universitario: docencia, investigación, servicios, vinculación y gestión, con la participación de la comunidad universitaria estudiantil, académica y administrativa.
Universidad de Colima	Centro universitario de gestión ambiental	Promover la formación de recursos humanos comprometidos con la gestión de un desarrollo sustentable. Generar conocimiento científico y tecnológico en gestión ambiental. Promover actitudes humanas, éticas y empáticas respecto al entorno y los seres humanos.
Universidad Autónoma de Baja California	Agua para toda la vida	Generar dinámicas internas que se orienten al aprovechamiento más racional de los recursos de la universidad.
Universidad de Guadalajara	Acuerdo universitario para el desarrollo sustentable del estado de Jalisco	Promover una nueva cultura basada en la consideración de que la satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales debe satisfacerse mediante el uso racional

...continuación

---

y respetuoso de los recursos naturales a fin de asegurar a las futuras de su propia sustentabilidad.

---

*Nota:* Adaptación a partir de Conde Hernández R., González Castillo, O., & Mendieta Márquez, E., (2006).

Existen universidades muy comprometidas con la protección del medio ambiente, tal es el caso de la Universidad Autónoma Metropolitana en su campus Azcapotzalco, la cual oferta licenciaturas ambientales, maneja proyectos interdisciplinarios de investigación y un SMA (Turpin Sylvie, UAM).

Así lo ha mostrado la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, que en 2009 realizó un diagnóstico del estado de la gestión ambiental para identificar áreas de oportunidad en cuanto a la ambientalización del campus, lo que constituyó la base para plantear su primer Plan de Acción 2009-2012, “Ibero Campus Verde” es el nombre con el que se ha designado al SMA, que establece un conjunto de políticas, metas, acciones e indicadores que buscan disminuir el impacto ambiental negativo derivado de su operación cotidiana a través de cuatro áreas responsables: a) el consejo técnico, que aprueba y da seguimiento al plan de acción; b) el equipo asesor, que apoya en la elaboración de diagnósticos; c) el Programa de Medio Ambiente que coordina el diseño, la operación, monitoreo y evaluación del plan; y d) los alumnos que apoyan con su participación al programa.

Reconociendo que la responsabilidad social de las universidades tiene un mayor impacto en los estudiantes, durante el Foro mencionado se expuso que uno de los grandes logros en la administración del CECADESU ha sido la modificación de planes de estudios durante 12 años, incluyendo la educación preescolar, primaria y secundaria, así como la modificación de los contenidos de los libros, incorporando la educación ambiental de forma cívica y ética.

Los cuatro grandes retos del encuentro para el Complexus fueron:

1. Trascender el sistema de manejo ambiental como un asunto administrativo, plantearlo como propuesta de organización de la comunidad educativa, una gestión que permita vivir nuevas formas de comportamiento y nuevos valores, vivencias que permitan organizar a la comunidad educativa en la construcción de una sociedad diferente;
2. Construir una sociedad sustentable basada en compromisos de responsabilidad social;
3. Articulación institucional, que exista mayor institucionalización de las propuestas o eventos, en cuanto a reglamentación una mayor vigencia; y
4. Desarrollar indicadores, generar esquemas de valoración y certificación que permitan consolidar los procesos de intervención educativa que abarca a toda la comunidad en la búsqueda de aportaciones para la transformación de la sociedad.

La educación y sensibilización de la sociedad, la formación de recursos humanos especializados y el acceso a la información<sup>37</sup> juegan un papel trascendental para enfrentar los efectos previsibles de la variabilidad y el cambio climático. El régimen climático internacional se centra en los países como sujetos de derecho, conforme al sistema de las Naciones Unidas; no obstante, en el ámbito multilateral la aplicación de los acuerdos se realiza en las ciudades. En el contexto de los países, México es un emisor menor; sin embargo, en el ámbito nacional, el Distrito Federal contribuye de manera significativa con las emisiones de GEI, siendo la principal ciudad generadora y una de las más importantes a nivel mundial (Rueda Abad, 2011).

Por ello, las universidades están informando acerca de las emisiones de GEI, como un esfuerzo para medir la sustentabilidad. Para efectos de esta investigación se consideran que son

---

<sup>37</sup> Uno de los compromisos de México es el cumplimiento del Art. 6 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), que contempla éstos aspectos.

indicadores de ésta las grandes categorías como agua, energía, residuos, consumo responsable, áreas verdes, construcción y transporte sustentable, que se desarrollan a continuación.

### **Análisis de la categoría de agua.**

El agua como recurso indispensable para la existencia de la vida en el planeta se encuentra de manera abundante hasta 75% de la superficie terrestre, entre océanos, ríos, lagos y agua del subsuelo, sin embargo únicamente el 2.53% es agua dulce, considerada apta para el consumo humano, del cual 99.6% se encuentra en depósitos subterráneos, y todavía menos de 1% se halla en forma superficial, es decir de forma más accesible para la población. Considerada desde ahora como un recurso no renovable que tiene límites de explotación (Perevochtchikova, 2010).

La carencia del recurso es un factor de estrés social, de conflicto y confrontación, tanto en lo productivo como en la propia supervivencia. El crecimiento demográfico y los procesos acelerados de urbanización ejercen una presión gradual sobre los recursos hídricos en el mundo.

Los problemas relacionados al agua tienen que ver con la escasez y agotamiento de las fuentes de suministro, la disponibilidad en cantidad y calidad destinada al consumo humano, la agricultura y la industria, siendo el principal problema la contaminación de los cuerpos de agua y de los ecosistemas, además de los limitados sistemas de tratamiento y reúso de aguas residuales, que conducen a la sobreexplotación del recurso y la degradación de los suelos.

En el ámbito internacional se posicionó el enfoque de derechos humanos<sup>38</sup> relacionado al de cobertura de servicios públicos, en particular, el acceso al agua apta para consumo como una

---

<sup>38</sup> En México se reforma el Artículo 4º Constitucional (2012), que establece que “Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos [...]”

necesidad humana fundamental. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera una cantidad mínima entre 50 y 100 litros de agua por persona al día necesaria para mantener la vida, satisfacer las necesidades básicas y evitar la mayor parte de problemas de salud (Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, 2011).

En México la Comisión Nacional del Agua (Conagua), organismo descentralizado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), como autoridad federal es la responsable de garantizar la calidad<sup>39</sup> y cantidad del vital líquido. Cada habitante cuenta con poco menos de 4 000 m<sup>3</sup>/año, sin embargo se prevé la disminución constante de su disponibilidad, el agua va en descenso debido al crecimiento demográfico entre otros factores.

En el país existe un gran contraste regional sobre la disparidad de zonas respecto a su población total y la disponibilidad de agua renovable, es decir, la distribución del recurso es muy variable regionalmente. En la zona norte y centro del territorio nacional se concentra casi el 77 por ciento de la población y únicamente ocurre el 32 por ciento del agua renovable, mientras que en la región sur y sureste donde habita el 23 por ciento de la población hay un 68 por ciento del recurso hídrico. Sin embargo transportar el recurso hacia el centro del país requiere de una gran inversión. Una red incluye la línea desde la fuente de abastecimiento, la recepción en cisternas, el bombeo a tanques elevados y la distribución a instalaciones. Una forma de medir el impacto de las actividades humanas en los recursos hídricos, es la huella hídrica<sup>40</sup> que se refiere a la suma

---

<sup>39</sup> NOM 127-SSA1-1994, agua para uso y consumo humano, que establece los límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Para determinar parámetros, físico-químicos, bacteriológicos y de metales pesados.

<sup>40</sup> Concepto desarrollado en Holanda por la UNESCO como un indicador para el volumen de agua utilizado en toda la cadena de elaboración de un producto, se define como el volumen anual total de agua dulce usada para producir los bienes y servicios consumidos (Conagua, 2013).

del agua que utiliza cada persona para sus diversas actividades y la que es necesaria para producir los bienes y servicios que consume. En México, el promedio de huella hídrica de cada persona es de 1 441 m<sup>3</sup> anual. En EEUU, uno de los más altos consumidores, es de 2 483 m<sup>3</sup> de agua al año; mientras que en China, el consumo es de 702 m<sup>3</sup>, uno de los promedios más bajos (Comisión Nacional del Agua, 2011).

Ante la escasez de agua, una opción son los sistemas de captación de agua de lluvia que ayudan a amortiguar la alta demanda del agua de la red, la sobreexplotación de los acuíferos y las inundaciones. Un sistema de captación de agua de lluvia es la colección de lluvia para su posterior uso. La base de este sistema es concentrar el escurrimiento de la lluvia y almacenarla en un contenedor o cisterna para un futuro uso, diseñando la infraestructura para utilizarla en actividades cotidianas y con un adecuado tratamiento lograr potabilizarla.

Un pozo de absorción es un elemento hidráulico que permite la infiltración de agua al suelo, ya sea agua de lluvia o tratada. A través del riego se va infiltrando de manera natural la calidad bacteriológica de los contaminantes en el suelo, es necesario darle tiempo (1 año) a que el agua se “limpie” o se recargue el acuífero. Este término se refiere a la cantidad de agua que se inyecta (recarga artificial con pozos de absorción) o infiltra (recarga natural) al subsuelo. Cuando se extrae más agua que la que se recarga, se dice que el acuífero (estrato o formación geológica permeable que permite la circulación y el almacenamiento del agua) está sobreexplotado y cuando sucede lo contrario se dice que hay disponibilidad de agua. De acuerdo con la Conagua, en México existen 653 acuíferos de los cuales poco más de 100 se encuentran sobreexplotados, que significa que los volúmenes de extracción rebasan la capacidad de recarga natural del agua al subsuelo en al menos 10%, ocasionando el hundimiento de los suelos.

El Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO a través de la División de Ciencias del Agua “tiene la obligación de hacer tareas en educación, ciencia y cultura en torno al tema del agua” así lo afirmó la Dra. Blanca Jiménez Cisneros, investigadora del Instituto de Ingeniería de la UNAM, quien en 2012 fue designada como directora de la división. Precisa que “se buscará afrontar la escasez del agua, los desastres de origen hídrico, los problemas de agua y las ciudades, además de proteger los acuíferos en cantidad y calidad (...) para lograr un mundo sustentable” (Zárate Méndez, 2012, p. 19).

Por otro lado, se mantiene la relación histórica inagotable del recurso del agua; relación indiferente del hombre-naturaleza que se traduce en una falta de consciencia en el manejo y disposición del recurso, provocando que sea más costosa y de difícil distribución. Por ello las universidades han implementado acciones como: instalación de dispositivos ahorradores; distribuidores de agua purificada; instalación de bebederos; sustitución de fluxómetros y llaves mezcladoras en sus instalaciones sanitarias.

Un aspecto fundamental es la calidad del agua, ya sea para consumo humano o reuso, que impacta en la salud de la comunidad universitaria. En este sentido, las prácticas de reuso del agua tratada se orientan principalmente al riego de las áreas verdes, no obstante los hábitos de uso practicados por la población universitaria conllevan un contacto directo, por lo que resulta primordial preservar la calidad del agua tratada para fines de reuso.

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) edificó en 2005 su unidad Cuajimalpa bajo criterios sustentables, se diseñó la construcción de tres cisternas: para agua potable, agua tratada, y agua pluvial (riego), la construcción de un tanques de tormentas (riego) disminuyendo el riesgo por inundaciones y la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) con lo que se lograron ahorros de 40% por consumo hidráulico. En su unidad Lerma en el Estado de México,

fundada en 2009, se realizaron acciones como la instalación de mingitorios secos, utilización de agua tratada para sanitarios y para riego; captación y potabilización de aguas pluviales, y utilización de agua potabilizada para bebederos y cocina.

Por su parte, la Universidad de Guanajuato menciona sistemas de tratamiento y reutilización del agua en sus cuatro campus (Guanajuato, Irapuato-Salamanca, León, Celaya-Salvatierra), haciendo uso del agua tratada para el riego de sus áreas verdes, sin presentar acciones específicas al respecto.

La Universidad Iberoamericana realizó acciones en materia de agua como la reingeniería de la planta de tratamiento de aguas residuales (redireccionar el efluente y sistema con tecnología), la sustitución de fluxómetros en WC por aquellos de sensor eléctrico (gasto de 4.8 litros por descarga) y llaves mezcladoras ahorradoras en 80 núcleos sanitarios, lo que se tradujo en una reducción del 25% en el consumo de agua potable equivalente a 18,207 m<sup>3</sup> al año, resultado cuantitativo no esperado en su Plan de Acción 2009-2012.

En el caso de la Universidad Veracruzana (UV) se realizó la instalación de siete sistemas distribuidores de agua purificada considerando el acceso libre al agua potable como un derecho fundamental para todos los universitarios, mediante la instalación de 15 bebederos en las áreas de la salud, las unidades deportivas en la Unidad de Servicios Bibliotecarios y de Información (USBI) y la unidad central de la capital, Xalapa, con miras a ser instalados en breve en todas las facultades de Orizaba; fomentando la promoción del consumo de agua contra bebidas no saludables, disminuyendo los residuos generados por agua embotellada, lo que se traduce en un ahorro tanto para la universidad como para su comunidad.

El eje de la acción universitaria en materia de uso eficiente de agua está representado por la instalación de dispositivos ahorradores, en la Universidad Iberoamericana y la Universidad Veracruzana principalmente (ver tabla 8).

Tabla 8. Matriz descriptiva del sistema de manejo ambiental (agua)

Categoría	Universidad		
	Iberoamericana	Veracruzana	De Guanajuato
Agua	Sustitución de fluxómetros y llaves mezcladoras en núcleos sanitarios.	Instalación de dispositivos ahorradores de agua. Distribuidores de agua purificada en zonas deportivas.	
	Reingeniería a la planta de tratamiento de aguas residuales.		Sistemas de tratamiento y reutilización del agua en los cuatro campus.

*Nota:* Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos del análisis de ponencias presentadas en el II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitario en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Septiembre 2012.

<sup>a</sup> Las acciones corresponden a las ponencias respectivas, sin que esto incluya la totalidad de las prácticas de operación en las universidades.

Se puede observar que el uso eficiente de este recurso es tendiente a disminuir el consumo, promueven el uso adecuado del agua mediante el uso de dispositivos ahorradores, enfatizan en la cultura del cuidado y ahorro del recurso, aún falta mucho por hacer en la materia, como la optimización de los sistemas de tratamiento de aguas residuales así como el desarrollo de proyectos de captación y potabilización de agua de lluvia.

La relevancia del uso de los recursos hídricos demanda de las instituciones educativas no solo desarrollar iniciativas para un uso eficiente, a través de innovación tecnológica que permita

reducir la cantidad y mejorar la calidad del agua disponible, sino también aportar a los desafíos que tiene la sociedad hacia la formación de una cultura del cuidado ambiental, que contribuya al uso sustentable del recurso considerando su valor económico, social y ecológico.

### **Análisis de la categoría de energía eléctrica.**

Una de las principales inquietudes de la comunidad internacional y de las universidades, es aquella relacionada con la energía, haciendo hincapié en los procesos para su generación y principales fuentes, como la correspondiente al ahorro.

En México debido al uso de combustibles fósiles para generar energía eléctrica se envían a la atmosfera 0.668 kilogramos de CO<sub>2</sub> por cada kilowatt/hora producido. (Fuente: Universidad de Guanajuato). Las emisiones liberadas por la combustión de fósiles tienen impactos en la salud, como enfermedades cardiovasculares o respiratorias. Contrariamente a los combustibles fósiles, las fuentes de energía renovable no producen GEI.

La energía renovable es la que se obtiene de las fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad que de ella contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales. Entre las cuales se pueden encontrar:

- La energía solar que se genera por la actividad del sol.
- Energía eólica generada por la acción del viento.
- Energía hidráulica que se produce por los ríos y corrientes de agua dulce.
- Energía mareomotriz que se produce por los mares y océanos.
- Energía geotérmica que se produce por el calor que se genera dentro de la tierra.

Una propuesta alternativa a los combustibles derivados del petróleo son los llamados biocombustibles que utilizan materiales<sup>41</sup> diversos, como cereales o aceites para su producción. Sin embargo, estos han sido señalados por los mismos componentes, ya que no serían tan ecológicos por emplear materias primas de origen agrícola (semillas alimenticias). Derivado de ello, emerge una segunda clase<sup>42</sup> de biocombustibles que mejora los procesos tecnológicos, y basa sus elementos en residuos o materias primas no alimenticias (residuos de las plantas, como hojas o tallos) y cultivadas en terrenos no agrícolas o marginales.

México emite en la actualidad alrededor de 1.5% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> procedentes de los usos de energía (EIA, 2008), que traducidas en emisiones per cápita significan que un mexicano emite en promedio cinco veces menos que un estadounidense o un australiano. Es decir, en el caso de México o de cualquier otro país en desarrollo, las emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita están muy por debajo de las emisiones correspondientes a muchos países desarrollados.

El sector energía contribuye con 61 por ciento de las emisiones de GEI y el país ocupa el lugar 13 a nivel mundial como generador de esos contaminantes. De acuerdo con un comunicado de la SEMARNAT (Com. 057/12), la oficina de Fomento y Normatividad Ambiental trabaja en la elaboración de una Norma Oficial Mexicana (NOM) respecto a la explotación de la energía eólica, con el fin de diseñar y ajustar el proceso técnico y administrativo hacia la construcción de

---

<sup>41</sup> La fermentación de diversas plantas (caña de azúcar o granos de cereales como trigo, cebada y maíz) para convertirlas en alcohol utilizable como gasolina se conoce como bioetanol, mientras que los basados en aceite vegetales (como la soya y el girasol) se denominan biodiesel.

<sup>42</sup> La segunda generación se refiere a la conversión de desechos con un alto contenido de lignocelulosa, que es el principal componente de la pared celular de las plantas, y pueden ser aprovechados como fuente de azúcares y energía a través de una variedad de procesos de degradación de la celulosa.

una Estrategia Nacional de Energía al 2024, la cual permitirá al país generar 35 por ciento de la electricidad con tecnologías limpias y que a su vez permita conservar la diversidad biológica.

Mientras que los países desarrollados ven en las energías alternativas una oportunidad de negocios y de cambio, en las sociedades en desarrollo la preocupación central se concentra en el ahorro, sobre bases inciertas. El interés por las energías alternativas no reside únicamente en la formulación de argumentos sólidos y convincentes de su uso, sino que tiene referentes sobre aspectos económicos, sociales y culturales; brevemente de desarrollo en general.

Por un lado, la larga controversia sobre el parque eólico Fuerza y Energía Bú Hiosho (viento fuerte en zapoteco), que la comunidad libra contra la empresa Gas Natural Fenosa, ilustra elocuentemente una parte de la relación con las energías alternativas. Los campesinos-pescadores insisten en que se pone en riesgo la “soberanía alimentaria” y sus fuentes principales de ingreso, a través de la agricultura y pesca; mientras que la empresa señala que cedieron sus tierras por 30 años<sup>43</sup>. Esto da cuenta de un conflicto añejo en México. Por una parte las tradiciones y la importancia de la organización comunal, y por la otra la magnitud del afán modernizador en materia de energías alternativas que se enfrenta una y otra vez a límites legales, económicos, culturales, etc., que en el mejor de los casos señalan la relación del individuo con la modernidad.

De una manera esquemática, se puede decir que la preeminencia de las empresas españolas en materia de energías alternativas señala estadios de investigación científica que en México han sido insuficientemente atendidos. A la fecha no fueron detectados proyectos de investigación en las universidades en materia de generación de energía eólica, y sí de manera rectora aquellos que se orientan al ahorro de energía principalmente.

---

<sup>43</sup> La Jornada. Sociedad y Justicia. Sábado 11 de mayo de 2013, p. 34.

Un ejemplo de ello es la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Cuajimalpa, donde se implementaron paneles fotovoltaicos, instalación de lámparas del tipo fluorescente con tubos T-5 de 35 watts, y luminarias Led, estimando un ahorro del 10% en la energía eléctrica destinada a alumbrado. En tanto, en la unidad Lerma se instalaron sistemas de generación fotovoltaica interconectados a la red eléctrica para alimentar alumbrado de sanitarios y pasillos; alumbrado exterior con tecnología de Led's y celdas fotovoltaicas; y subestaciones eléctricas con transformadores de potencia tipo seco-encapsulado. La instalación y uso de aire acondicionado fue diseñado sólo para espacios con climatización obligada por la utilización de equipos bajo sistemas VRV (volumen refrigerante variable<sup>44</sup>) que utilizan gas ecológico 410 (refrigerante no tóxico ni inflamable), y sensores automatizados para encender o apagar el equipo.

Una de las medidas adoptadas por la Universidad Veracruzana en la materia fue la readecuación bioclimática de edificios, que consistió en su rediseño<sup>45</sup> para aprovechar la iluminación natural y reducir el uso de equipos de aire acondicionado y ventiladores. Sin embargo, las medidas más importantes residen en la cultura del ahorro mediante la instalación de dispositivos ahorradores de energía eléctrica, según registros informa un reducción de 20% de consumo, así como la aplicación de acciones sencillas como apagar las luces y los equipos de

---

<sup>44</sup> Este tipo de tecnología se caracteriza por adaptar la velocidad del compresor a las necesidades del lugar que se requiera climatizar y proporciona mayor o menor cantidad de gas refrigerante.

<sup>45</sup> Pequeñas mejoras en el aislamiento pueden suponer ahorros energéticos y económicos de hasta un 30% en calefacción y aire acondicionado. Una capa de tres cm. de corcho, fibra de vidrio o poliuretano tiene la misma capacidad aislante que un muro de piedra de un metro de espesor.

cómputo (los monitores representan cerca del 70% del consumo energético total del equipo) y evitar los modos de espera<sup>46</sup> a través de señalizaciones en las dependencias y a los usuarios.

En 2009 la Universidad de Guanajuato fue la sede del Primer Foro Nacional de Sistemas de Manejo Ambiental Universitarios. Reitera su compromiso incorporando en su Plan de Desarrollo Institucional 2010-2020 líneas de acción hacia una universidad sustentable a través de un SMA. En este marco, se crea en 2010 el Programa Institucional de Ahorro de Energía Eléctrica (PIAE) en la División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca y la Dirección de Medio Ambiente y Sustentabilidad (DMAyS) con el objetivo de reducir el consumo de energía eléctrica en los inmuebles de la institución, aplicando el uso de la tecnología y acciones que induzcan y fomenten el uso racional de la energía. Las perspectivas del proyecto a mediano plazo son reducir el consumo de la energía eléctrica en un 20 % en un periodo de 5 a 10 años así como también seguir formando recursos humanos en materia de ahorro y uso eficiente de energía.

Uno de los principales ejes de la acción universitaria en materia de ahorro de energía está representado por el cambio de luminarias a ahorradoras en la UNAM, la Universidad de Guanajuato, y la Universidad Veracruzana principalmente (ver tabla 9).

---

<sup>46</sup> Un monitor medio usa 60W encendido, 6.5W en modo de espera y 1W apagado. Los salvapantallas no ahorran energía a menos que sean totalmente negros y la mayoría de los equipos gastan el doble de energía habitual al activar el salvapantallas (PlanMaS UV).

Tabla 9. Matriz descriptiva del sistema de manejo ambiental (energía)

Categoría	Universidad		
	UNAM	Veracruzana	Guanajuato
Energía	Sustitución de luminarias en inmuebles y circuitos vehiculares.	Instalación de dispositivos ahorradores de energía eléctrica.	Programa Institucional de Ahorro de Energía (División de Ingenierías, Campus Irapuato-Salamanca y DMAyS).

*Nota:* Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos del análisis de ponencias presentadas en el II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitario en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Septiembre 2012.

<sup>a</sup> Las acciones corresponden a las ponencias respectivas, sin que esto incluya la totalidad de las prácticas de operación en las universidades. <sup>b</sup> Las siglas DMAyS se refieren a la Dirección de Medio Ambiente y Sustentabilidad de la Universidad de Guanajuato.

Se puede observar que el uso racional y eficiente de la energía es una cuestión relacionada a la cultura del ahorro. Sustituir las luminarias por las de bajo consumo son programas ahorradores tendientes a disminuir el gasto en este rubro. Promueven el uso adecuado de la energía eléctrica a través de recomendaciones generadas a partir de los diagnósticos energéticos que enfatizan en evitar el uso excesivo de iluminación, por lo que sigue permeando esta cultura. Aún falta mucho por hacer en materia de energías alternativas.

Al respecto, el Dr. Sánchez Juárez especialista del Centro de Investigación en Energía<sup>47</sup> de la UNAM, plantea la necesidad de crear tecnologías renovables, siendo la energía solar la de mayor potencial con 60 terawatts (TW). “Cada 10 días la energía del llamado “astro rey”

<sup>47</sup>La principal entidad de investigación en energías renovables de México, ubicado en la ciudad de Temixco, Morelos. En 2011 destacó la aprobación del plan de estudios de la nueva licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables (LIER), que inició operaciones en agosto de ese año.

recibida por la Tierra equivale a todas las reservas conocidas de petróleo, carbón y gas. Además, 70 por ciento de la población del planeta vive en la denominada “franja solar”. En México (...) con el 0.29 por ciento de lo que capta la superficie de Chihuahua, se podría satisfacer la demanda nacional” (UNAM-DGCS-121, Boletín, 2013).

Por su parte, Julia Tagüeña Parga investigadora del Instituto de Energías Renovables (IER) de la misma institución, expuso en el marco del 3° congreso de alumnos de posgrado, que el uso de celdas solares en México se puede aprovechar para generar un cambio hacia la innovación social. Consideró que para lograr un giro del consumo de energía basada en petróleo y otros combustibles fósiles, hacia el uso de renovables como la solar, eólica, biomasa, oceánica y geotérmica, “es fundamental que la población haga ciencia ciudadana, es decir, se apropie del conocimiento y participe en diversos procesos para poner los cambios en marcha”. Añadió que en el país “tenemos energía solar casi todo el año, además de buena calidad de viento; nuestro territorio es buen candidato para implementar estos usos energéticos” (UNAM-DGCS-260, Boletín, 2013).

La energía solar puede ser aprovechada mediante una o varias celdas fotovoltaicas (paneles solares). La energía que procede del sol es limpia y renovable; las instalaciones fotovoltaicas tienen periodos de vida de hasta 20 años y representan una solución para zonas aisladas que de otra manera no tendrían acceso a la electricidad.

Con la irrupción del proyecto de calentamiento solar para la Alberca Olímpica en la UNAM, aspecto que se ampliará en el siguiente capítulo, se detecta una incidencia hacia las energías alternativas en las universidades. Por su parte, en la Universidad Iberoamericana adicional al reemplazo de luminarias y la colocación de sensores de presencia en los salones, se instalaron 60 colectores solares planos para el calentamiento de agua en los vestidores del área

de deportes que representó una reducción del 8.7% en el consumo de energía eléctrica, sin duda esfuerzos pioneros en esta materia. Sin embargo aún falta dar mayor impulso al uso de energías no contaminantes, invertir en energías limpias, y lograr que se desarrollen fuentes alternativas de energía para no producir emisiones de carbono.

### **Análisis de la categoría de residuos.**

En nuestras actividades cotidianas utilizamos una gran y diversa cantidad de productos, sin percatarnos del impacto ambiental que está detrás de los procesos de manufactura y cuándo se ha acabado su vida útil, es decir, se ha convertido en un residuo. Al respecto se señala: “el impacto ambiental de un producto inicia con la extracción de las materias primas y termina cuando la vida útil del producto finaliza, convirtiéndose en un residuo que ha de ser gestionado adecuadamente” (Romero R., 2003). El acelerado crecimiento de la población, y los actuales patrones de consumo, traen como consecuencia el incremento en la generación de residuos; problema que se hace más evidente en las grandes ciudades.

En nuestro país se producen alrededor de 40 millones de toneladas de residuos al año; de las cuales 35.3 millones son sólidos municipales, y poco más de la mitad son orgánicos. (Fundación-UNAM, 2013). La generación de residuos sólidos urbanos creció 33.7% entre 2000 y 2011, y actualmente se generan 41 millones de toneladas anuales (ver tabla 10), de las cuales únicamente 4.8% es reciclada.

Tabla 10. Generación per cápita y total de residuos sólidos urbanos

Año	No. Habitantes	Proyección	
		Generación kg/hab/día	Toneladas Anuales
2010	111 614	0.96	39 109 545.6
2015	116 345	1.01	42 890 584.2
2020	120 639	1.06	46 675 229.1

*Nota:* Instituto Nacional de Ecología, 2011.

Estas cifras evidencian que la infraestructura para el tratamiento de los residuos sólidos urbanos es insuficiente, por lo que es urgente contar con sistemas adecuados que posibiliten su aprovechamiento, recolección, reciclaje, y transformación.

En la Ciudad de México se concentra casi la cuarta parte de los residuos sólidos que se generan en todo el país, con más de 12 000 toneladas diarias. Esta enorme cantidad es causa de graves problemas ambientales, como la contaminación del aire, suelo<sup>48</sup>, y agua, al mismo tiempo que se han reducido los espacios que alojen esos residuos, además de los altos costos económicos que implica el manejo de estos volúmenes.

La Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal dentro de su estrategia “Plan Verde” proyectó acciones para reducir, reciclar y reutilizar los desechos de la ciudad, con el objetivo de disminuir 100 000 toneladas al año. Cada habitante de la ciudad de México genera alrededor de 1.41 kilogramos de residuos al día (Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal, 2010).

Una de las acciones fundamentales para tratar los desechos es el reciclamiento para que posteriormente puedan ser reutilizados. Ésta es la manera más usual de deshacerse de ellos,

---

<sup>48</sup> Definida según el Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal en su Art. 2° Fracc. VII como la acumulación en el suelo de residuos sólidos que, por sus características, impliquen riesgo de daños a la salud humana y al ambiente.

encontrándoles una finalidad posterior. Los beneficios que trae consigo el reciclaje de residuos inorgánicos<sup>49</sup> son cuantiosos, tanto en ahorro de agua y energía como en el aspecto de preservar el ambiente. A partir de ello, surge la imperante necesidad de transitar de una cultura permeada por la separación hacia el aprovechamiento del valor de los residuos.

Las universidades, a través de sus programas de medio ambiente llevan a cabo medidas de separación, de reducción y/o de reciclaje de residuos sólidos apoyados con la participación de sus comunidades, siendo éste uno de los temas más difundidos gracias a su visibilidad.

Al interior de las universidades se encuentran contenedores para la separación de los residuos sólidos que generalmente pueden reciclarse; es decir, aquellos que representan algún valor (ver figura 5). De ahí que surjan los vínculos con la iniciativa privada. La clasificación en general se divide de la siguiente manera: papel y cartón (amarillo), plástico PET (Politereftalato de etileno) (azul) y latas de aluminio (gris). Al momento, no hay un acuerdo sobre su clasificación y los colores como un proceso de estandarización, por lo que cada institución establece sus propias políticas al respecto. Estos residuos se almacenan temporalmente en las universidades, y en algunas posteriormente son enviados a empresas especializadas para su reciclaje.

---

<sup>49</sup> Que puedan ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos y demás no considerados como de manejo especial. Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (LRSDF, 2003).



Figura 5. Propuesta de separación diferenciada de residuos en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México.

Los esfuerzos para llevar a cabo esos procesos de recolección y reúso de residuos implican necesariamente una vinculación con la iniciativa privada, al mismo tiempo que constituyen un marco de referencia para concretar una serie de políticas que se pueden transferir al ámbito nacional.

Por otra parte, la descomposición de los residuos orgánicos produce biogases que además de ser desagradables por los olores que generan, son peligrosos por su toxicidad e incluso, por su explosividad. Entre ellos destacan el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el metano ( $\text{CH}_4$ ), que aparte de alterar la calidad del aire, favorecen el calentamiento global (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010).

Al respecto, se detectaron universidades que formalizan acciones para el manejo de estos residuos, como la Universidad Autónoma del Estado de México que realiza la recolección de residuos orgánicos de las cafeterías y la recolección de aceite vegetal comestible en coordinación de la Dirección de Medio Ambiente con el municipio de Toluca y una empresa privada; o el caso de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos que a través del Programa de Gestión

Ambiental Universitarios (PROGRAU) llevó a cabo la creación de un centro de compostaje de residuos orgánicos para obtener un sustrato para sus áreas verdes.

Ante este escenario, emergen respuestas que se traducen en esfuerzos conjuntos por parte de las universidades y su vinculación con instituciones gubernamentales. Al respecto, los gobiernos del Estado de México, Morelos y el Distrito Federal realizan un proyecto de investigación para el tratamiento de sus residuos sólidos orgánicos apoyados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, así como entidades<sup>50</sup> de la Universidad Nacional Autónoma de México.

En los procesos de producción sigue imperando la generación de desechos derivados de sus productos, sin que se apliquen medidas para su recolección, disposición final y/o reciclaje de los mismos. La necesidad de contribuir al cuidado del medio ambiente ha hecho indispensable buscar el máximo aprovechamiento de los residuos, ya sea a través del reciclaje para su posterior utilización, o mediante la generación de energía eléctrica. Se asocia el asunto del reciclaje de residuos al ahorro de energía, y por ende a la conservación de los recursos naturales.

Un caso de éxito es la ciudad de Monterrey, Nuevo León, que en 2003 entró en operación la primera planta mexicana generadora de energía eléctrica a partir de la utilización del biogás (metano) emitido por la basura orgánica de los rellenos sanitarios. Produce 7.4 megawattss que se utilizan para el alumbrado público, bombeo de agua potable y alimentación eléctrica del metro de la ciudad. Con el biogás generado, se produce por hora energía eléctrica equivalente al consumo de 7 400 viviendas con diez focos de 100 watts cada una, siendo una opción

---

<sup>50</sup> El proyecto está cargo de la Coordinación de la Investigación Científica. Participan la Facultad de Química (FQ), el Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA) y los Institutos de Ingeniería (II) e Investigaciones Sociales (IIS).

tecnológica que evita la emisión de GEI a través del manejo de los rellenos sanitarios (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010).

Lo ideal sería minimizar la cantidad de residuos generados a través de acciones como: compras selectivas, es decir, sólo aquello que en realidad es indispensable comprar, prefiriendo los empaques elaborados de materiales reciclables, como cartón, vidrio y aluminio; dar una utilidad máxima al producto antes de desecharlo, y separar aquellos que puedan reintegrarse a un proceso de reciclaje y utilizarse como materia prima, reduciendo así la cantidad de recursos naturales necesarios para su producción (Universidad Iberoamericana).

Grandes volúmenes de papel y cartón son separados en los camiones recolectores antes de que sean depositados en los tiraderos para reintegrarlos a procesos productivos, generando una organización económica entre el gremio<sup>51</sup>.

En México, por ejemplo, se cortan alrededor de 500 000 árboles diariamente para obtener la pulpa para la producción de papel, y se consume en promedio 5 370 000 toneladas de papel al año, que junto con el cartón constituyen aproximadamente el 14 por ciento del total. Cada persona consume en promedio 120 kg de papel y cartón por año (Fuente: Universidad Iberoamericana).

Los impactos de los tipos de papel varían según la procedencia de la pasta de papel y el proceso del blanqueado. Esto significa que un papel ecológico puede no ser reciclado, es decir, a pesar de que su proceso es limpio, utiliza materia virgen. O viceversa un papel puede ser reciclado pero no ecológico, porque implica procesos no limpios para su elaboración. Un papel ecológico como tal sería aquel que su proceso de producción sea limpio y que no utilice pasta

---

<sup>51</sup> La separación de residuos no se limita al cartón, comprende productos tales como el aluminio, vidrio, PET, etc y todos aquellos que representen un valor económico.

virgen como materia prima (Universidad Veracruzana). El papel se puede reciclar hasta 11 veces, se va convirtiendo en diferentes tipos de papel y cartón. El reciclaje de papel ahorra un 30% de la energía eléctrica y un 70% del agua que se utilizaría normalmente para producirlo a partir de madera (Fuente: Ecopuma).

Al parecer la relación que el consumidor tiene con los residuos se mantiene por la concepción de que la Tierra es un vertedero inagotable para recibir los desechos de sus actividades diarias; ésta se deriva de aquella histórica percepción de que los recursos naturales son ilimitados.

Otra de las iniciativas llevadas a cabo por parte de las universidades son las relativas al manejo y disposición de los residuos sólidos peligrosos provenientes de los laboratorios e instalaciones relacionadas a las prácticas académicas propias de sus facultades. Tal es el caso de la Facultad de Ciencias, la de Química, la de Medicina, la de Odontología y la de Veterinaria, principalmente, que por sus actividades precisan del uso de materiales generadores de residuos bajo esta clasificación.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente define como residuos peligrosos a todos aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente (LGEEPA, 2012), los cuales deben ser manejados bajo los términos que la propia ley, su reglamento y las normas oficiales mexicanas<sup>52</sup> establezcan según lo indique la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

---

<sup>52</sup> En 1995 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995, que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que prestan servicios de atención médica.

Los residuos peligrosos son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, DOF, 2003). Estos incluyen: materiales de curación que contienen microbios o gérmenes, y que han entrado en contacto o que provienen del cuerpo de seres humanos o animales infectados o enfermos (por ej. sangre y algunos fluidos corporales, cadáveres y órganos extirpados en operaciones). Asimismo, incluyen cultivos de microbios usados con fines de investigación y objetos punzocortantes (incluyendo agujas de jeringas, material de vidrio roto y otros objetos contaminados).

Los residuos peligrosos se generan prácticamente en todas las actividades humanas, inclusive en el hogar. Aunque en el caso de los residuos químicos peligrosos son los establecimientos industriales, comerciales y de servicios los que generan los mayores volúmenes, mientras que los residuos biológico-infecciosos se generan en mayor cantidad fuera de los establecimientos médicos o laboratorios, por el gran número de desechos contaminados que producen los individuos infectados o enfermos en sus hogares, o en donde abandonen materiales que hayan entrado en contacto con su sangre (o esputo en el caso de individuos tuberculosos).

Es por ello que resulta de suma importancia conocer acerca de la peligrosidad en el manejo de estos residuos y asumir la responsabilidad que les compete a estas organizaciones, como el hecho de conocer las medidas de protección que deben adoptar para prevenir o reducir el riesgo.

Los diferentes laboratorios que se encuentran al interior de las universidades manejan una serie de sustancias que son peligrosas, y que al generarse como desechos se convierten en residuos peligrosos. La disposición de ellos opera a través de almacenes temporales de residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI), con el fin de preparar su envío a instalaciones autorizadas para su tratamiento o disposición final. El manejo de los mismos por parte de empresas recolectoras debe contar con autorización de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y SEMARNAT conforme a las Normas Oficiales Mexicanas<sup>53</sup>, las que deben entregar un certificado de cumplimiento ambiental por cada recolección que realicen.

En el manejo de estos residuos dentro de las universidades, se detectó un proceso de identificación, control y registro de los mismos a través del uso de bitácoras que llevan el nombre, fecha, cantidad y tipo de RPBI recolectado. Los almacenes temporales de este tipo de residuos se encuentran separados del resto de las áreas donde se reducen los riesgos por emisiones, fugas, inundación o cualquier otro evento, respaldado con señalamientos, sistemas de extinción contra incendios y alarmas ante una contingencia. Nuevamente se puede observar la necesaria vinculación de las universidades con empresas privadas, en este caso para el manejo (capacitación del personal responsable), tratamiento y confinamiento final de estos residuos.

La incineración es el método más efectivo y confiable. Tras el proceso no sólo se reduce al 90% el peso, y en un 98% el volumen. Los nuevos métodos de incineración son amigables al ambiente, y cuentan con sistemas de depuración del aire, quedando únicamente cenizas inertes

---

<sup>53</sup> Garantizar el manejo de los RPBI hasta su disposición final es responsabilidad de quien los genera. El manejo incorrecto de los RPBI será sancionado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Véase: [http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1386/1/mx/delitos\\_contra\\_la\\_gestion\\_ambiental.html](http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/1386/1/mx/delitos_contra_la_gestion_ambiental.html)

que no representan un riesgo para la salud. Este método requiere ser delegado a empresas o personal especializado para tal efecto.

Por lo anterior, una de las principales acciones universitarias en materia de residuos está representada por la disposición adecuada de los RPBI cumpliendo con la regulación establecida (Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Universidad Autónoma del Estado de México y Universidad de Guanajuato principalmente) (ver tabla 11).

Tabla 11. Matriz descriptiva sistema de manejo ambiental (residuos peligrosos)

Categoría	Universidad		
	Autónoma del Estado de Morelos	Autónoma del Estado de México	De Guanajuato
Residuos peligrosos	Bitácoras de generación de residuos peligrosos.	Indicadores de gestión de residuos peligrosos por año.	Disposición adecuada de los RPBI en el área de la salud, la red médica, departamentos de farmacia y biología.
	Acopio y transferencia de residuos electrónicos y de manejo especial. Almacenes de RP. Empresa recolectora de RP.	Centro de acopio temporal y venta a empresa privada (DIBASA)	Disposición adecuada de los residuos peligrosos de la División de Ciencias Naturales y Exactas, Campus Guanajuato, desde 2005.

*Nota:* Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos del análisis de ponencias presentadas en el II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitario en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Septiembre 2012.

<sup>a</sup> Las acciones corresponden a las ponencias respectivas, sin que esto incluya la totalidad de las prácticas de operación en las universidades. <sup>b</sup> Las siglas RP hacen referencia a los residuos peligrosos y las siglas RPBI especifican a los biológico-infecciosos.

En otras actividades de recolección, se puede encontrar la difusión de campañas de acopio de pilas de desecho; por ejemplo en la Universidad Autónoma de Baja California por parte de estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial en Mexicali, en apoyo con los profesores y con el objetivo de darles un destino final diferente de los tiraderos municipales, iniciaron en 2009 un programa de reciclaje de pilas de uso doméstico. Una pila común puede contaminar hasta 3 000 litros de agua; una alcalina, 175 000 litros, y una pila para reloj, 600 000 litros (Fuente: Ecopuma).

Para contribuir a esta labor, las autoridades de la Institución, en acuerdo con la Secretaría de Protección al Ambiente del Estado, constataron su participación apoyando con contenedores generales en el campus, y específicos en laboratorios y oficinas de la dirección, obteniendo como resultados la recolección de 430 kilos durante un periodo de poco más de tres años, mismos que fueron llevados por una empresa de sistemas ecológicos para su disposición final.

Cabe mencionar las iniciativas de recolección de estos residuos realizadas por parte de centros comerciales, parques, centros de estudios y otras organizaciones de la sociedad civil en distintos puntos del país, con el firme propósito de incentivar a sumar esfuerzos para el cuidado del medio ambiente, involucrando y concientizando a la población en general.

De igual forma se manifiestan campañas relacionadas con el manejo adecuado de otro tipo de residuos propios de la modernidad<sup>54</sup> (residuos electrónicos), como son las computadoras, las impresoras, los videojuegos, los celulares, lámparas fluorescentes, etc. Se estima que la generación de desechos electrónicos a nivel mundial es de 40 millones ton/año y va en aumento.

---

<sup>54</sup> Derivados del consumo de equipos electrónicos propios de la revolución tecnológica. De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), un desecho electrónico es todo dispositivo alimentado por la energía eléctrica, cuya vida útil ha culminado.

(Fuente: Ecopuma). Estos residuos son altamente contaminantes, pues suelen contener metales pesados como plomo, cadmio, cromo y mercurio, aparte de otros compuestos tóxicos que se emiten cuando son incinerados.

Ambas campañas de recolección tienen un tratamiento especial y confirman una manifestación social sobre una emergente disposición de este tipo de residuos, a los que se suman esfuerzos de la sociedad civil.

Por otro lado resulta de vital importancia informar a la población acerca de los efectos negativos de las lámparas fluorescentes cuando se han convertido en desecho. Aunque representan ahorros por bajo consumo de energía son un residuo muy contaminante, ya que están fabricados con componentes electrónicos y metales altamente tóxicos, residuos que sin ningún tratamiento serán arrojados al suelo y que se introducen en el ecosistema filtrándose hasta los acuíferos.

La Directiva de la Unión Europea permite un contenido máximo de cinco miligramos de mercurio<sup>55</sup>, sin embargo, esta cantidad puede hacer im potable cinco mil litros de agua. Además es criticable que no cumplen con los estándares de durabilidad (una bombilla de 23 watts en promedio de tiene una vida útil de 10 mil horas. Fuente: Fidecomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica, FIDE). ¿Tiene sentido usar estas lámparas para ahorrar energía? ¿Qué pasa con los componentes contaminantes? Contrariamente a los LEED que están restringidos por el elevado costo de estas unidades, son alternativas temporales más no soluciones totales.

---

<sup>55</sup> Véase: <http://www.youtube.com/watch?v=xK2Xwf5HOIk>

En México, el gobierno federal ha impulsado el programa Luz Sustentable<sup>56</sup> desde 2009, que consiste en la sustitución de focos incandescentes por este tipo de lámparas ahorradoras, instalando módulos de canje sin costo alguno. Sin embargo no se informa a la población acerca del manejo adecuado que implica este tipo de residuos, ni de sus efectos nocivos para la salud poniendo en riesgo no solo a la población sino a los ecosistemas mismos.

### **Análisis de la categoría de consumo responsable.**

A nivel internacional, se reconoce que los actuales métodos insostenibles de consumo y producción se convierten en una explotación inmoderada de los recursos naturales, además del impacto de emisiones de GEI, como el CO<sub>2</sub>, en todo del proceso de ciclo de vida del producto desde la extracción de materias primas necesarias para su elaboración; a esto hay que agregar sus periodos de vida útil tan cortos, esto es, el modelo que prevalece fomenta el uso desmedido de consumo de productos con una corta duración. De ahí la urgente necesidad de comprender que todos los bienes que se consumen en una sociedad demandan altos volúmenes de esos recursos. Un concepto que cuestiona esta situación es el llamado “consumo responsable”, orientado hacia un uso racional de los mismos.

De ello se derivan tres principios básicos: a) consumir un menor volumen de bienes; b) inclinar las preferencias de compra a aquellos cuyo ciclo de vida (que implica desde los procesos de extracción de insumos, su procesamiento, transporte y disposición final) sean de menor impacto al ambiente, y que c) el consumo de un bien implique efectos sociales positivos en la comunidad (Ecopuma Universidad Sustentable, 2012).

---

<sup>56</sup> El cual obtuvo el certificado Récord Guinness World por haber entregado gratuitamente el mayor número de lámparas ahorradoras, con 22.9 millones de unidades a cinco millones 725 mil familias, en menos de un año. En ese contexto se anunció la Norma Oficial Mexicana NOM-028-ENER-2010, cuyo objetivo es eliminar del mercado gradualmente los focos incandescentes, antes del 1 de enero de 2014.

Los criterios ambientales que rigen las compras verdes tienen que ver con la composición de los productos, su contenido, la envoltura, las posibilidades de reciclaje, los residuos que generan, la eficiencia energética, su impacto en el ambiente durante su ciclo de vida y si están certificados por alguna institución o sello confiable. El empleo de ciertos productos puede ocasionar daños a la salud, por ejemplo los productos de limpieza pueden producir desde alergias o irritaciones hasta afecciones del sistema nervioso o inmunitario. Por ello es preciso disponer de una lista verificada de proveedores y distribuidores que ofrezcan productos amigables con el ambiente (PlanMaS, Universidad Veracruzana).

Alrededor del mundo, un creciente número de corporaciones, dependencias gubernamentales y universidades están revisando sus hábitos de compras, incorporando así criterios ambientales en sus adquisiciones. En nuestro país es un tema que se ha incluido en algunos discursos gubernamentales o empresariales. Sin embargo en la práctica los patrones de consumo en el sector privado, público o el de la sociedad civil, difícilmente incorporan la variable ambiental o la social en sus procesos de decisión en materia de adquisiciones.

Uno de los mayores contaminantes es el unicel -Poliestireno Expandido (EPS, por sus siglas en inglés)-, material plástico y rígido fabricado a partir del moldeo de perlas de poliestireno que presenta una estructura celular cerrada y rellena de aire (Textos Científicos, 2005), puesto que no se descompone ni se integra a la naturaleza. El problema principal con el unicel es que no tiene fin de ciclo de vida, además de que su producción involucra el uso de sustancias cancerígenas<sup>57</sup>.

---

<sup>57</sup> Como el benceno, y otras que se sospechan cancerígenas como el estireno y 1,3-butadieno. Si es quemado al aire libre, se libera una vez más estireno y algunos hidrocarburos tóxicos, generándose cloruro de hidrógeno, clorofluorocarbonos (CFC's) y dioxinas, éstas altamente tóxicas para el ser humano, perjudican al sistema inmunológico y alteran el sistema hormonal.

Su consumo es muy intenso en la industria de la construcción; se usa en la fabricación de plásticos desechables, y artículos electrónicos, entre otros. Un tercio del unicef de EEUU se usa para colocar dentro de cubiertas objetos que han de transportarse. Los estadounidenses utilizan 25 000 millones de vasos anuales, mientras que en el Reino Unido se utilizan 10 000 millones de vasos de espuma de poliestireno al año, unas 40 000 toneladas de este material (LOCOMOTORA Y UAM, 2009).

En el país el consumo de agua embotellada aumentó un 100%, al pasar de 124 litros por habitante en el año 2000, a 248 litros en 2011. Mientras que el consumo de refresco aumentó 4.3%, pues pasó de 143.84 litros por habitante, a 150.14 litros entre 2000 y 2011. (Fuente:PUMAGUA). Esto da cuenta del incremento en residuos generados por envases PET por el consumo de agua embotellada, además del elevado costo del producto. Se observa la interrelación proporcional consumo-residuos, un mayor consumo genera un incremento en la generación de éstos. México es el segundo país consumidor de agua embotellada en el mundo, sólo detrás de Estados Unidos. En 2009 se comercializaron 25 mil millones de litros (Gaceta UNAM, 2012), y se producen 9 000 millones de botellas PET al año, de las cuales sólo se recupera el 35% (Fuente: EcoPuma).

Las acciones y medidas propuestas por las universidades van encaminadas hacia la construcción de lineamientos y la incorporación de criterios ambientales en las políticas de compra institucional. Esto se traduce en el consumo de productos limpios, los llamados “verdes”, como electrónicos para oficina, papel y limpiadores mediante el diseño de guías de compras responsables para las instituciones, es decir se incorporan criterios ambientales a las políticas de compras (ver tabla 12). La institución en sí misma debe funcionar como una comunidad sustentable, incluyendo el consumo responsable de los recursos en general, el trato con respecto

hacia los demás miembros de la comunidad universitaria y promoviendo estos valores en la sociedad.

Tabla 12. Matriz descriptiva de sistema de manejo ambiental (consumo responsable)

Categoría	Universidad		
	La Salle	Iberoamericana	UNAM
Consumo responsable		Lineamientos para el manejo ambientalmente responsable de concesiones.	Lineamientos de compras verdes.
	Productos de limpieza biodegradables. Papel higiénico biodegradable.	Política de compra de papel y productos de limpieza “verdes”.  Eliminación de unicel en cafeterías. Reducción de 30% en la compra de botellas de agua.	Especificaciones para la adquisición de materiales y útiles de oficina, materiales de limpieza y utensilios desechables para servicios de alimentación.

*Nota:* Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos del análisis de ponencias presentadas en el II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitario en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Septiembre 2012.

<sup>a</sup> Las acciones corresponden a las ponencias respectivas, sin que esto incluya la totalidad de las prácticas de operación en las universidades.

Los programas para impulso de las compras verdes en las universidades generan guías responsables para compras de productos de limpieza, papel y electrónicos de oficina principalmente. El consumo responsable, más que una tendencia es una realidad. Si nuestro comportamiento de compra no favorece al medio ambiente y a la comunidad se afectará todo el ecosistema, lo que en un futuro próximo hará inviable la propia supervivencia. La alternativa es

informarse para poder llevar a cabo elecciones concientizadas antes de efectuar una compra, aunque la idea central debe ser reducir el consumo, la reutilización y reciclaje de todos aquellos susceptible de hacerlo, reparar en lugar de reemplazar.

### **Análisis de la categoría de áreas verdes.**

La gestión de áreas verdes y protegidas es una necesidad de primer orden en el contexto actual de crecimiento y transformación de las universidades y espacios urbanos, que responde ya no sólo a criterios de apreciación y valoración estética, sino a partir de reconocer que las áreas verdes son valiosos sistemas que mejoran la calidad del hábitat en sentido ambiental y social (PlanMaS, Universidad Veracruzana, 2010).

Son áreas de esparcimiento que traen consigo un beneficio a la convivencia al mejorar la interacción del hombre con su entorno. Entre los beneficios se encuentran: contrarrestan la contaminación; mejoran la calidad del aire; ayudan a revertir el cambio climático; recuperan el ciclo natural del agua; regulan la temperatura y el clima local; consumen CO<sub>2</sub>; amortiguan el nivel de ruido además de que fomentan la convivencia social.

Una de las más conocidas son las llamadas azoteas verdes, donde se pueden cultivar diversas hortalizas, ayudando a preservar la biodiversidad en áreas urbanas, aprovechando el espacio y con ello el incremento en la plusvalía del inmueble<sup>58</sup>. La vegetación de los techos ayuda a absorber GEI, filtran contaminantes del aire y de la lluvia, lo que a su vez reduce el riesgo por inundaciones prologando la vida del techo y mejora la calidad del aire. Además pueden funcionar como una barrera acústica, donde las plantas bloquean los sonidos de alta

---

<sup>58</sup> La Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (SEDEMA) en coordinación con la Secretaría de Finanzas, otorgan un beneficio fiscal del 10% en la reducción del impuesto predial de inmuebles destinados a uso habitacional que cuenten con un sistema de naturación de azoteas.

frecuencia. También mejoran el efecto isla de calor, lo que mejora la temperatura del inmueble donde se encuentran, ya que contribuyen a ahorrar energía, al ser un aislante disminuyen la necesidad de enfriar los edificios a través de aire acondicionado.

El campus Cuajimalpa de la UAM optimizó el diseño de las áreas verdes que abarca la superficie a cielo abierto, se llevarán a cabo labores de reforestación y plantación de especies vegetales, adicionalmente se realizarán programas de azoteas verdes según las normas del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (Programa de azoteas verdes, norma técnica NADF-013-RNAT para la instalación de azoteas verdes.) En su unidad Lerma se desarrolla un programa para el manejo de áreas verdes con el objetivo de diseñar, implementar y operar iniciativas para el patrimonio natural de la universidad, con el fin de crear espacios propicios para la integración social.

Desde los inicios de los años dos mil se percibe una vegetación abundante y buena imagen de mantenimiento de los espacios abiertos en los campi de la Universidad de Colima. La prevalencia por el entorno vegetal sobre lo construido es un rasgo patrimonial de identidad en los asentamientos colimenses, existe aprecio por mantener vegetación en los espacios públicos y privados.

El campus Coquimatlán de la Universidad con 17.1 hectáreas, se localiza en la zona valle, transición volcanes-costa, generando sistemas ecológicos variados, vegetación exuberante y diversa. En 2006 un diagnóstico ambiental evidenció que los espacios compartidos por universitarios habían mejorado en calidad de paisaje, sin embargo la vegetación establecida (pastos, coníferas<sup>59</sup> y ciertos ficus) no había sido planeada y demandaban alto consumo de agua, control de plagas y poda.

---

<sup>59</sup> Especies no propias del clima y suelo de la región, Dr. en Arq. Francisco J. Cárdenas Munguía, Colima.

Al respecto, se incorporaron procesos de mejora como el aprovechamiento del producto de poda para el sistema de composta, en cuanto al riego, se ahorra agua y energía con un sistema de micro aspersión y el recién construido tanque de almacenamiento de agua, estableciendo horarios para el riego automatizado.

En los últimos dos años se plantaron 300 especies regionales de dos metros, en senderos de tránsito cotidiano y espacios ajardinados entre edificios; la red interna de senderos peatonales conecta edificios, estacionamientos y equipamientos centrales. La vegetación apropiada a la región constituye factor importante para el disfrute, seguridad y tranquilidad, orientación y pertinencia de la comunidad universitaria e inclusive de los visitantes, lo cual favorece la salud emocional y legibilidad espacial. Cada grupo de la comunidad universitaria tiene características culturales propias que determinan la forma de utilizar y percibir el espacio abierto. El campus tiene cinco micro-zonas: facultades de Arquitectura y Diseño, Ciencias Químicas, Ingeniería Mecánica Eléctrica e Ingeniería Civil, y el área central de servicios comunes (delegación, biblioteca, cafeterías y bachillerato).

Está planeado en las delegaciones un comité técnico de espacios verdes que evalúe permanentemente la producción de planta, plantación, riego, poda, tala, fertilización, control de plagas y sombreado, además de señalización educativa de la vegetación en los espacios universitarios. Adicionalmente se programan cursos de capacitación al personal de mantenimiento para mejorar las prácticas sustentables de cultivo, plantación, poda, riego, fertilización, control de plagas y aseo de esos parajes.

Al mismo tiempo es esencial involucrar a los estudiantes en labores educativas, de capacitación y cuidado del paisaje vegetal, por lo que plantean la creación de una “ventanilla verde”, un sitio electrónico donde los estudiantes pueden sugerir mejorar el manejo ambiental de

los espacios compartidos, actividades de poda, prácticas sanitarias, coleccionar los frutos de las plantas, etc. así como el diseño de parajes verdes con identidad, considerando la participación de los universitarios por micro-región.

Por su parte la Universidad Autónoma de Nuevo León ha desarrollado un Programa de uso del capital natural, que señala los lineamientos técnicos para el uso sustentable del suelo y preservación del patrimonio natural. Han realizado actividades como forestar los campus universitarios utilizando especies nativas<sup>60</sup>, entre ellas, seleccionando aquellas más adecuadas para constituir hábitats para fauna emblemática (aves, mariposas, pequeños mamíferos, etc.). Contempla el diseño y establecimiento de corredores arbóreos y puntos de agua para facilitar el desarrollo de este tipo de fauna, así como establecer senderos peatonales y para ciclistas. Con estas acciones la institución manifiesta su ocupación por la preservación de los ecosistemas, además de la Universidad de Colima y la UAM principalmente (ver tabla 13).

---

<sup>60</sup> Las especies propias de cada región implican menos mantenimiento puesto que son más resistentes a plagas y cambios estacionales (Fuente: Universidad Veracruzana).

Tabla 13. Matriz descriptiva del sistema de manejo ambiental (áreas verdes)

Categoría	Universidad		
	De Colima	Autónoma de Nuevo León	Autónoma Metropolitana
Áreas verdes	Reverdecimiento del campus Coquimatlán Elaboración de proyectos de paisaje. Vegetación de la región.	Programa de uso de capital natural. Diseñar y establecer corredores arbóreos dentro de los campus universitarios. Facilitar el desarrollo de fauna emblemática, utilizar especies nativas.	Reforestación y programas de azoteas verdes.

*Nota:* Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos del análisis de ponencias presentadas en el II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitario en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Septiembre 2012.

<sup>a</sup> Las acciones corresponden a las ponencias respectivas, sin que esto incluya la totalidad de las prácticas de operación en las universidades.

Las áreas verdes representan un potencial de identidad y apropiación de los espacios del campus, que debe articularse a las funciones sustantivas de la universidad y su contexto correlacionado como son las ciudades, donde coexisten prácticas de urbanización y edificación insostenibles. El objetivo es lograr la armonía ambiental vinculada a la conservación de otros recursos naturales, como el consumo mínimo de energía o agua, resaltando el respeto paisajístico e integración al entorno.

#### **Análisis de la categoría de construcción sustentable.**

Las tendencias de diseño, materiales y métodos constructivos, así como las prácticas culturales tradicionales y procesos de ocupación del suelo sin compromiso ambiental, representan uno de los principales factores de presión sobre los recursos naturales y la calidad ambiental global, regional y local.

Tanto en el ámbito de las Naciones Unidas, como a nivel regional y nacional, el tema de la construcción sustentable se ha posicionado como un área de oportunidad para transitar hacia modelos urbanos que permitan realizar acciones para minimizar (o adaptar en su caso) el cambio climático.

Particularmente, cabe señalar la irracionalidad ambiental con la que se ha urbanizado la Ciudad de México en zonas que eran de alta productividad agrícola como Xochimilco; o de alta “variedad biótica” y consideradas como reservas ecológicas, como la Zona del Ajusco (Lezama & Graizbord, 2010, p. 381). Se presentan los escenarios energéticos para México derivados del impacto de la edificación en emisiones de GEI. (Figura 6)

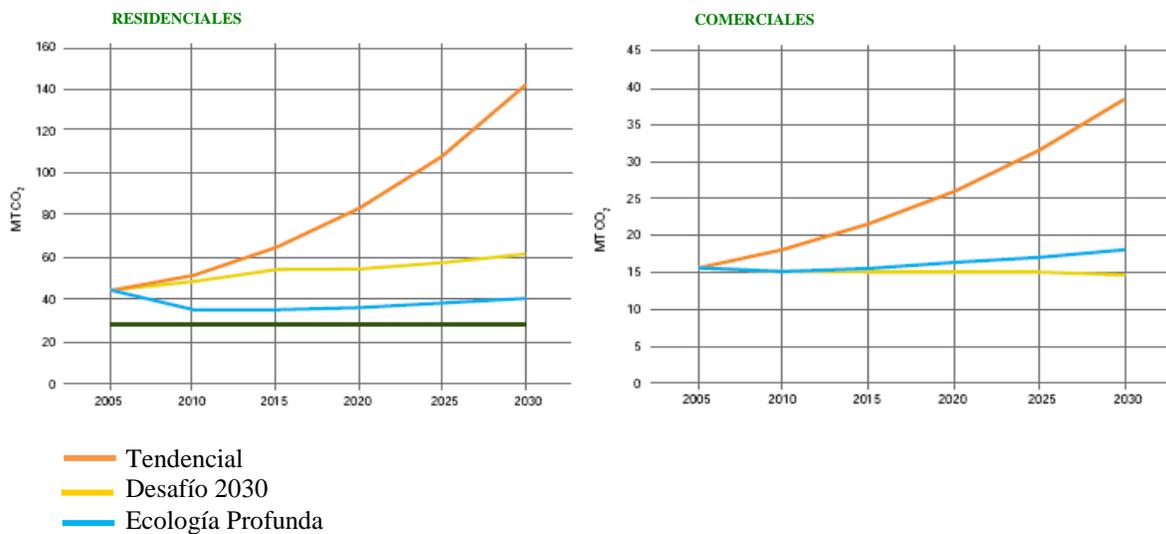


Figura 6. Escenarios energéticos de emisiones GEI por edificación. Fuente: Dirección de Sustentabilidad Urbana, SEMARNAT.

En el escenario tendencial hacia el 2030 es estimable un incremento de 250 por ciento en el consumo de energía en el sector habitacional, y de 244 por ciento en el comercial lo que generaría la emisión a la atmósfera de 119 megatoneladas (MT) adicionales de CO<sub>2</sub> en

comparación con las emisiones actuales mientras que en el escenario de ecología profunda se aprecian reducciones significativas para ambos sectores. Los costos de inversión para lograr ahorros en el aislamiento, iluminación o calentamiento, y reducir emisiones GEI, se compensan con la disminución en los costos por concepto de consumo de energía.

La edificación sustentable representa un área de oportunidad para mitigar los impactos por el uso ineficiente de los recursos naturales y los procesos de expansión de las ciudades, además de que esta nueva cultura de sustentabilidad, genera beneficios ambientales, económicos, y sociales en el ámbito local y global, y se contribuye a transitar hacia un modelo económico sustentable. El aprovechamiento sustentable de la energía es un elemento medular, el cual debe abordarse en sinergia con otros factores ambientales y urbanos de la edificación.

El Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2006-2012 reconoce la Edificación Sustentable como una línea estratégica de acción para el fomento de la sustentabilidad. Por un lado, propone el reacondicionamiento de construcciones existentes; por otro, la edificación de nuevas construcciones con un consumo energético reducido, con bajo costo de inversión y ahorro a largo plazo. Esto representa un nicho de mercado potencial para la generación de empleos.

Ante la ausencia de un referente nacional que establezca los estándares en materia de sustentabilidad en la edificación, y oriente gradualmente el mercado de las edificaciones convencionales hacia prácticas sustentables, surge el Proyecto de Norma Mexicana PROY-NMX-AA-164-SCFI-2012 Edificación Sustentable: Criterios y requerimientos ambientales mínimos, promovido por la SEMARNAT, a fin de contribuir a la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los

aspectos socioeconómicos que aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural.

Los sistemas y acreditaciones de sostenibilidad influyen y modelan los nuevos paradigmas para la arquitectura y el urbanismo. El más conocido y reconocido es el LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) desarrollado desde 1998 y actualmente auspiciado por el U.S. Green Building Council. Este prioriza menores consumos energéticos y menores consumos de agua y su reutilización; promueve una ocupación responsable del suelo con bajo impacto en los ecosistemas, disminución de la polución y ambientes sanos. Sin embargo deja de lado muchos aspectos sociales y humanos sin reconocer la diversidad cultural.

Entre los sistemas de evaluación de la edificación sustentable se encuentra en el desarrollado por el ILFI (International Living Future Institute), menos difundido pero más exigente que el LEED. Entre otros incluye la equidad, entendida como espíritu de comunidad que ofrezca un digno acceso a todos, incluyendo a las personas con discapacidad, y priorice el concepto de ciudadano sobre el de consumidor.

La construcción sustentable debe tomar en cuenta el papel que juegan las personas desde el proceso de diseño y su relación con el entorno local. Esto produce nuevas formas de convivir, de relacionarse y del hecho de responsabilizar la edificación y su entorno. “La medida en que nuestro cuerpo se aleja del estándar es la medida de nuestra exclusión, como ocurre en el caso de las personas con discapacidad”. El entorno material construido se debe adaptar al ser humano y no viceversa, considerando estar o no en una condición de la discapacidad (Mtro. José Luis Gutiérrez Brezmes, Departamento de Arquitectura, Universidad Iberoamericana).

Las universidades están obligadas a predicar con el ejemplo. Sus campus deben ser sustentables, pero también completamente accesibles. Estos contribuyen a la digna integración

social de las personas con discapacidad. Estas instituciones son el entorno privilegiado para abatir los obstáculos que dificultan o impiden la digna integración social en ellas. Las edificaciones no deben tener barreras físicas que dificulten la accesibilidad a los usuarios y sectores vulnerables de la población. Es cierto que se debe actuar por convicción pero también la ley<sup>61</sup> les obliga. De ahí que se derive la responsabilidad social que les compete.

Un ejemplo de ello es la unidad Cuajimalpa de la UAM construida en el año 2005. Los acabados de los materiales fueron considerados como materiales naturales; de uso rudo de bajo mantenimiento, que favorecen la reducción de consumo de energía y agua. El impacto urbano de su construcción buscó la mitigación de efectos viales a través de la construcción de bahías de ascenso y descenso dentro del terreno de la UAM, la consideración de un carril de acceso rápido para vehículos, y el estacionamiento interno para autobuses, así como también políticas de gestión para responsabilizarse de los residuos generados por la construcción (ver tabla 14). En su unidad Lerma, en el Estado de México, se consideraron criterios ambientales en los espacios interiores, se instalaron plafones fabricados en un 70% con materiales reciclables, así como mobiliario amigable con el ambiente.

---

<sup>61</sup> Declaratoria de vigencia de la Norma Mexicana NMX-R-050-SCFI-2006, accesibilidad de las personas con discapacidad a espacios construidos de servicio al público, especificaciones de seguridad.

Tabla 14. Matriz descriptiva sistema de manejo ambiental (construcción sustentable)

Categoría	Universidad	
	Iberoamericana	Autónoma Metropolitana
Construcción Sustentable	Lineamientos para construcción, remodelación y mantenimiento de edificios con base en certificación LEED. Aporte social: accesibilidad.	Diseño arquitectónico: selección de materiales. Sistemas constructivos: iluminación y ventilación natural. Criterios ambientales en espacios interiores y mobiliario.
	Disposición ambientalmente responsable de residuos de remodelaciones <sup>b</sup> .	Políticas de gestión para los residuos de construcción.

*Nota:* Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos del análisis de ponencias presentadas en el II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitario en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Septiembre 2012.

<sup>a</sup> Las acciones corresponden a las ponencias respectivas, sin que esto incluya la totalidad de las prácticas de operación en las universidades. <sup>b</sup> Cumple con lo señalado por la norma ambiental para el Distrito Federal NADF-007-RNAT-2004.

Sin duda es una muestra del compromiso que tienen asumido las universidades al promover este tipo de acciones. Particularmente el diseño arquitectónico minimiza el flujo conductivo a través de la selección de materiales (estructuras metálicas con las que se reduce el peso total de la carga muerta del edificio y minimización de concreto armado) y sistemas constructivos; además favorece la iluminación y ventilación natural, integrando una serie de elementos que contribuyen a la sustentabilidad desde sus campus.

#### **Análisis de la categoría de movilidad.**

En la actualidad debido al crecimiento económico y desarrollo urbano de las ciudades se ha incrementado de manera progresiva el número de viajes en vehículos privado, lo cual tiene un impacto significativo sobre el medioambiente, los sistemas de transporte convencionales

suponen entre un 20% - 25% del consumo mundial de energía y de emisiones de dióxido de carbono (Intelligent Use of Energy at School, 2010). Las emisiones de GEI provenientes del transporte están aumentando a un ritmo más rápido que cualquier otro sector que utilice energía.

Los combustibles alternativos son aquellos que no proceden sustancialmente del petróleo y aportan tanto beneficios energéticos (alimentan vehículos a motor) como medioambientales (reducción de la emisión de contaminantes). No obstante, en los últimos diez años, las opciones de solución en movilidad se han centrado en el automóvil, desatendiendo otros medios como son el uso de la bicicleta, el transporte público y las redes peatonales (Universidad Veracruzana, 2010).

El problema de movilidad que ha tenido la Ciudad de México está asociado a su crecimiento caótico, una población en crecimiento constante con actividades diversas, procesos que se han acelerado con la expansión del transporte privado. Se asientan cerca de 4.5 millones de vehículos (autos, autobuses, camiones, camionetas, motocicletas) con altos consumos de energía fósil. Los vehículos automotores son la principal fuente de contaminación atmosférica. El 80% de las emisiones anuales de CO<sub>2</sub> en la Ciudad de México provienen de los automóviles (Fuente: Instituto de Ingeniería, UNAM).

El Plan Maestro de Movilidad Urbana y Espacio Público de la Universidad Veracruzana como programa integral, ha creado subsistemas a través del diseño del espacio público y circulación peatonal –con intervenciones de la arquitectura y el urbanismo–, la formación de cultura ciudadana y la gestión para materializar los proyectos mediante acuerdos con autoridades, financiamientos y convenios, buscando disminuir los tiempos de traslado, dando prioridad al peatón sobre el automóvil; generando a partir de las calles y de los espacios públicos

el cuidado del entorno natural, la apreciación estética y la convivencia con el espacio universitario.

Se ha implementado el programa BiciUV y la construcción de ciclovía en el campus USBI-Xalapa y acciones de microurbanismo como pavimentación, arbolado e iluminación. Uno de los subsistemas fundamentales ha sido la cultura para la movilidad como una estrategia de apropiación y concientización comunitaria mediante talleres de diseño participativo y la difusión de programas de cultura vial que busca implantar formas de desplazamiento más sustentables como caminar, usar la bicicleta o el transporte público. Un aspecto importante a considerar es la comunicación entre los distintos andadores peatonales, que a su vez comunican a los edificios con las zonas de estacionamiento. La explanada central que se constituye como el gran espacio de socialización de los estudiantes, lo que da cuenta de la accesibilidad y conexión entre espacios abiertos.

La Universidad Iberoamericana abrió nuevas rutas del transporte escolar “Iberobus”, actualmente cuenta con nueve itinerarios a distintos puntos de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM) y Toluca, promoviendo el uso de transporte colectivo; lo cual se reflejó en un incremento de 19% en el número viajes/usuario entre 2009 y 2011, equivalente a dejar de realizar 127,000 viajes en automóvil particular al año.

La tendencia de los gobiernos actuales es seguir construyendo infraestructura para el automóvil, considerando en segundo plano las alternativas sustentables. Ante este escenario, es urgente implementar formas de desplazamiento más sustentables como caminar, usar bicicleta o el transporte público como lo han realizado las universidades (ver tabla 15), de modo que sea compatible el crecimiento económico con la protección del medioambiente y a su vez se fomenten formas de cohesión social garantizando una mejor calidad de vida.

Tabla 15. Matriz descriptiva sistema de manejo ambiental (movilidad sustentable)

Categoría	Universidad	
	Iberoamericana	Veracruzana
Movilidad sustentable	Programa “IberoBus” Nuevas rutas del transporte escolar, incremento de viajes/usuario.	Programa BiciUV y construcción de ciclovía, arbolado e iluminación. Subsistema: cultura para la movilidad.

*Nota:* Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos del análisis de ponencias presentadas en el II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitario en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Septiembre 2012.

<sup>a</sup> Las acciones corresponden a las ponencias respectivas, sin que esto incluya la totalidad de las prácticas de operación en las universidades.

### **Otras iniciativas universitarias.**

Uno de los programas más antiguos en materia ambiental ha sido la Agenda ambiental de la UASLP que se origina por iniciativa de la rectoría en 1998, teniendo como antecedentes las actividades de investigación, enseñanza y divulgación de un grupo pionero y multidisciplinario de profesores en temas ambientales y educativos. En 2006 recibe el premio al Mérito Ecológico que otorga el CECADESU<sup>62</sup> por sus aportes en programas estratégicos multidisciplinarios, su fomento a la investigación en materia ambiental y su vinculación con la comunidad.

El SMA incorporado en la estructura organizacional de la universidad, se encarga de la administración, funcionamiento y congruencia institucional en siete módulos de desempeño directo que son: manejo de sustancias y materiales regulados; residuos, descargas y emisiones; uso apropiado y eficiente del agua; de la energía; de insumos de oficina; revegetación y arquitectura del paisaje; y bioclimática y construcciones.

<sup>62</sup> Para mayor información consulte: <http://ambiental.uaslp.mx/pme/>

Adicionalmente maneja dos programas estratégicos, proyectos multidisciplinarios de alcance institucional, como el Programa de Educación Ambiental para la Sustentabilidad (PEAS) enfocado a la formación en licenciatura, el cual ha incorporado la perspectiva ambiental y de sustentabilidad en 165 materias; y los Programas Multidisciplinarios de Posgrado en Ciencias Ambientales (PMPCA) que fomentan la investigación y formación de recursos humanos de alto nivel.

Con la finalidad de tener un impacto más relevante y directo en su comunidad, la Universidad Veracruzana ha desarrollado un Programa de Sustentabilidad Humana y Organizacional, que incluye acciones como la transformación académica integral, la formación de facilitadores (ecoalfabetización), círculos de diálogo y comunidades de re-aprendizaje para la sustentabilidad, que son grupos universitarios que libremente deciden reunirse para compartir, reflexionar críticamente, aprender y actuar formas de vida afectiva y sustentable.

En la parte formativa, ha desarrollado el “Diplomado en Sustentabilidad para la Vida”, el cual busca promover y desarrollar habilidades para el cuidado y desarrollo humano; la comunicación y el pensamiento; la cultura de diálogo y colaboración; y la apropiación crítica-reflexiva de conocimientos, herramientas y ecotecnologías.

Cabe resaltar la importancia de publicaciones como documentos de apoyo a las acciones en la materia. Entre las guías publicadas destacan: Gestión integral de residuos sólidos urbanos, ahorro y uso eficiente del agua, y ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica; dos recomendaciones para la sustentabilidad (por publicar), una para las funciones administrativas y otra relacionada a la organización de eventos para la administración y compras responsables; y dos guías (en desarrollo) para la provisión de agua purificada de acceso libre a la comunidad

universitaria así como recomendaciones para el proyecto, construcción y mantenimiento de edificaciones.

En la facultad de ingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California existen programas de servicio social enfocados al cuidado del medio ambiente. Entre otras actividades, los alumnos del Valle de Mexicali reciben entrenamiento en temas relacionados al reciclaje, cuidado del agua y aplicación de la “3Rs” reduce, reutiliza, recicla; existe un proyecto piloto de la facultad de Ingeniería Industrial que consiste en la elaboración de plumones ecológicos. El “Grupo verde” (grupo de maestros de diferentes Facultades interesados en el tema del cuidado del medio ambiente) organiza actividades como visitas a humedales, foros y talleres vinculando el servicio social en materia ambiental.

Los jóvenes propusieron contactar a un proveedor de servicio de recolección de papel y cartón para la venta del material ya recolectado, buscando el apoyo económico de su Facultad; al no tener una respuesta positiva deciden donar el material acopiado a fundaciones, en conjunto con la Facultad de Ciencias Humanas, se lograron recolectar seis toneladas de papel, cartón y plástico en un periodo de nueve meses, que se traduce en un ahorro de 185 mil litros de agua y la conservación de 104 árboles.

En la ciencia química se deben contar con opciones para el manejo de residuos, tratamiento de desechos y reciclaje, reducir desde la fuente a través de cambios en los procesos. La microescala genera mucho menos residuos, reducen o eliminan la generación de sustancias peligrosas en el diseño, manufactura y aplicaciones de productos químicos, es decir, se trata del mismo producto pero con otro proceso totalmente diferente. La Universidad Iberoamericana busca promover la “química verde” en microescala desde preparatoria hasta universidad brindando capacitación a los profesores, con el objetivo de evitar la formación de residuos más

que tratarlos. Ha trabajado en el diseño de polímeros biodegradables en conjunto con el Centro Mexicano de Química Verde y Microescala.

En su nuevo plan 2012-2020 y con una mayor claridad de hacia dónde debe dirigir sus esfuerzos, prioriza sobre tres áreas: la cultura ambiental, incluyéndola como línea de acción transversal mediante campañas de sensibilización por semestres, generando una atmósfera en la que los temas ambientales sean permanentes; las áreas de energía y movilidad sustentable. Además tiene contemplado el empleo de tecnología para la planta de tratamiento de aguas residuales. Otra iniciativa es promover la alimentación sustentable a través del departamento de salud. Educar el uso de los espacios abiertos, por lo que realizó la instalación de un techo productivo para el cultivo de lechugas hidropónicas.

Muchas de las iniciativas surgen al interior de las facultades o dependencias universitarias que se esperan sean replicadas por toda la comunidad. No obstante al oficializar los proyectos, se asegura la cotidianidad de los mismos con personal, se presupuestan formalmente, se aprovecha la infraestructura instalada y el interés ya no solo es discrecional sino institucional (Universidad Autónoma Metropolitana). Lo institucional obedece al grado de importancia que las autoridades otorgan a la necesidad de coordinar esfuerzos en la materia, que reúna las políticas, lineamientos, manuales de operación y procedimientos como una propuesta integral.

Así lo ha demostrado la UANL que en 2010 crea una Secretaría de Desarrollo Sustentable, la cual cuenta depende directamente de la rectoría, diseñada para abordar de manera directa los retos que plantea la institución para transitar hacia la sustentabilidad. Bajo la Dirección de Programas para la Sustentabilidad, impulsa la responsabilidad social de coadyuvar a la formación de ciudadanos para la vida democrática e inicia con dos programas.

Uno es el Observatorio de Sustentabilidad en Nuevo León (OSNL), un espacio en la web a disposición de la sociedad para fomentar la participación social respecto al proceso de transición hacia la sustentabilidad del Estado, mediante servicios de información, diagnóstico, indicadores, etc., incorporado a la Red de Observatorios de Sostenibilidad de Iberoamérica. Otro es el Centro de Reflexión para la Elaboración de Alternativas (CREA), con el objetivo de generar espacios de reflexión en ambientes universitarios y sociales para contribuir a la construcción de alternativas de proyectos de nación en un ámbito de debate público.

La Coordinación de sistemas de manejo ambiental presentó sus programas para uso eficiente del agua, energía y consumo de materiales que está relacionado a las compras verdes y la gestión de residuos. En las dependencias que han aplicado recomendaciones de los diagnósticos energéticos, se ha logrado reducir el consumo en un 9.2%. La UANL genera 7 500 toneladas de residuos sólidos al año, de las cuales el 66% son reciclables; el Programa de separación y reciclaje de residuos (PROSER) está en proyecto piloto en la Torre de Rectoría e inmuebles de su administración central.

En su vinculación con su comunidad existe un programa de participación ambiental, que consiste en constituir Comités para la Sustentabilidad (copSus) en todas las escuelas y facultades integrados por un representante académico, un estudiante y otro administrativo. En su oferta académica cuenta con programas en sustentabilidad maestría y doctorado en ciencias sociales con orientación al desarrollo sustentable. A través del Instituto de Investigaciones Sociales ha desarrollado un seminario de investigación sobre indicadores de desarrollo sustentable así como publicaciones de estudiantes y profesores.

La Universidad Veracruzana recupera la experiencia nacional de la UASLP y del Complexus así como la experiencia internacional de la Universidad Autónoma de Madrid, entre

otras. Consideró como antecedentes dos planes institucionales así como los proyectos maduros desarrollados por otros institutos de la propia universidad. Es así como en 2010 formalizó su Plan Maestro para la Sustentabilidad a través de tres ejes rectores: Sistema Universitario de Manejo Ambiental (SUMA), Comunicación, Participación y Educación de la Comunidad Universitaria (COMPARTE) y, Dimensión Ambiental y para la Sustentabilidad en la Investigación y en la Formación Técnica, Profesional y de Posgrado (DISCURRE). Es así como surge la Coordinación Universitaria para la Sustentabilidad (CoSustentaUV) y el Consejo Consultivo para la Sustentabilidad creado para la toma de decisiones.

CoSustentaUV maneja una coordinación integrada en la estructura orgánica y presupuestos propios, asumiendo como guía la visión, misión y objetivos del Plan Maestro como respaldo institucional. Su función es integrar la sustentabilidad en las funciones sustantivas de la UV. Actualmente cuenta con cuatro sub-coordinaciones, cuatro coordinaciones regionales y una Red Universitaria para la Sustentabilidad (RUS) mediante planes regionales, fortaleciendo de esta manera la descentralización, promoviendo la inclusión e innovación académica y la simplificación administrativa, con el objetivo de que los procesos sean sustentables tanto en lo técnico como en lo humano.

El tema ambiental en la Universidad de Guanajuato<sup>63</sup>, enmarcado en sus prioridades institucionales, contempla como una de sus metas principales la certificación con base en la Norma ISO 14001 para el 2020, que tiene como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un Sistema de Gestión Medioambiental efectivo. Su objetivo es apoyar la protección medioambiental y la prevención de la contaminación.

---

<sup>63</sup> Menciona también como algunos de sus logros significativos, proyectos integrales de reforestación y de construcción verde en dos de sus campus, sin presentar acciones específicas al respecto.

Para este fin se realizó un diagnóstico-sondeo del SMA en 34 entidades académicas y administrativas, la integración del Equipo Líder Multidisciplinario de Implementación (ELMI) y la formación de Equipos Específicos (EEMI) con los coordinadores, profesores especialistas y representantes de uno de sus cuatro campus y del director del Colegio de Nivel Medio Superior (NMS), del cual resultó un acuerdo para la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que se encuentra en revisión.

Un sistema de gestión está en un contexto de legislación más exigente, se refiere al compromiso de cumplimiento de la legislación aplicable en los ámbitos federal, estatal y municipal. Las normas internacionales además de que gestionan metas ambientales también crean metas económicas y a largo plazo se integran con otros sistemas de gestión como los de calidad o seguridad.

La Universidad Autónoma de Baja California procura la certificación de sus procesos académico-administrativos y el fortalecimiento de la cultura de la seguridad y el cuidado y respeto al medio ambiente. Mediante la implementación del Sistema ISO 14001:2004 en la vicerrectoría del campus Mexicali, busca controlar los aspectos ambientales significativos derivados de sus actividades y servicios, a través del cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable.

En la Universidad La Salle (ULSA) la búsqueda de la certificación de Calidad Ambiental tuvo sus antecedentes en 2009 en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas. Es a través de la Subdirección de Seguridad, Servicios e Infraestructura y la Subcomisión de Sustentabilidad –integrada por grupos estudiantiles (Grupo hidroponía, Q’ PET, entre otros) además de la Facultad–, que en 2012 se toma la decisión de integrarse al Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) de la Procuraduría Federal de la Protección al Ambiente

(PROFEPA) de la SEMARNAT, que tiene cobertura en 32 instituciones educativas del país con certificado vigente. Respecto a las acciones de mantenimiento e infraestructura, se centraron en la separación de residuos, el cambio de luminarias y la planta de tratamiento de agua.

Las demandas de responsabilidad social han representado importantes cambios en las estructuras organizacionales de las universidades frente a la problemática ambiental. Su incorporación en los planes institucionales, la formación de comités, coordinaciones, direcciones e incluso secretarías, así como también en las formas de organización. Es de tal importancia la concepción de este nuevo paradigma que ha traspasado la resistencia al cambio institucional, característico de las universidades públicas del país, por lo cual resulta necesario contar con un plan integrado que articule los proyectos y voluntades aisladas como una estrategia hacia la sustentabilidad, y de pertinencia social.

**Capítulo V. Sistema de manejo ambiental: Universidad Nacional Autónoma de México**

*“El destino de la humanidad depende de la capacidad que tengamos de asumir el desafío frente a los nuevos modos de ser, de sentir, de pensar, de valorar, de actuar, de rezar”.*

*Leonardo Boff.*

El acelerado desarrollo económico y tecnológico que caracterizó al siglo XX, tiene su equivalente en el desarrollo urbano del planeta, y “el incremento sustantivo de la supuesta huella ecológica civilizatoria”. Estos procesos sin duda ha aportado incuestionables beneficios; sin embargo la ilimitada apropiación de la naturaleza derivada de los ciclos económicos, han alterado y rebasado la capacidad reproductiva de los ciclos de los ecosistemas lo que ha ocasionado un incremento de las externalidades negativas como la degradación o modificación de los ecosistemas con una alarmante pérdida de biodiversidad, agotamiento de los recursos no renovables, deforestación y desertificación entre otros (Kasperson y Kasperson, 2001, citado por Lezama & Graizbord, 2010 p.376).

México se encuentra entre los 17 países más ricos en biodiversidad. Por la accidentada topografía del territorio se encuentra en él una gran variedad de condiciones ecológicas y de especies que habitan en ellas. Se conocen más de 25 mil especies de plantas y más de 2 500 especies de aves, mamíferos, reptiles que aún no han sido descritas por los científicos, que incluyen bacterias, algas, hongos, gusanos, insectos e incluso plantas y animales. En los 196.7 millones de hectáreas existe una diversidad de ecosistemas, en el que se encuentran todos los tipos de vegetación, excepto los extremos fríos (Carabias, Julia, 2013, abril).

Entre 10 y 12% de las especies del planeta se encuentran en el territorio sumando más de 200 mil especies (Fuente: Conabio). Sin embargo, también se manifiestan los niveles más altos

de pérdida de esta biodiversidad, por eso muchas especies de plantas y animales, algunas exclusivas del país (especies endémicas), están amenazadas de extinción y podrían llegar a desaparecer en poco tiempo.

A manera de ejemplo, baste citar que “La mala calidad del agua en Xochimilco ocasiona simultáneamente la disminución del número de especies acuáticas como acociles, charales y ajolotes mexicanos (*Ambystoma mexicanum*)”, señaló el Dr. Luis Zambrano, investigador del Instituto de Ecología de la UNAM, que toma a esta última especie para evidenciar su disminución en el ecosistema. Afirma que “En 2020 estaremos sin ajolotes en Xochimilco y en 2055 ya no tendremos Xochimilco”, pues los conteos han sido contundentes: en 1998 había 6 mil ajolotes por hectárea y en 2004 sólo mil, es decir, la población se redujo seis veces. Pero en 2008 ésta disminuyó a sólo 100 ajolotes”. “Por eso prevemos la extinción” (Guevara Philippe, 2012).

El agotamiento de los recursos naturales, su explotación excesiva, especialmente de los no renovables como los combustibles fósiles, la destrucción de los ecosistemas, la pérdida de diversidad biológica y el cambio climático son los puntos críticos que reducen la capacidad de resistencia del planeta a los cambios, lo cual implica nuevas condiciones ambientales y modifican la estructura y abundancia de las especies.

El concepto de ambiente aparece como irreductible a disciplinas de conocimiento particulares, aunque se asocia normalmente a las ciencias naturales; sin embargo, como se ha sostenido, los problemas ambientales son eminentemente sociales, dados por la crítica relación entre sociedad y naturaleza. Es ahí donde la dimensión ambiental emerge como un sistema complejo que debe ser abordado a partir de las interacciones entre diversas disciplinas científicas, saberes populares y culturales (Leff, Saber Ambiental, Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad y Poder., 1998). La problemática ambiental ya no puede estudiarse sólo como una

rama de las ciencias naturales, es preponderante ocuparse para elevar la consciencia ecológica. Resulta necesario entender la dinámica y el funcionamiento de los ecosistemas, incluido el ser humano como parte de los mismos.

La crisis ambiental mundial demanda un cambio de paradigma. ¿Por qué una estrategia de universidad sustentable? Las universidades tienen una gran responsabilidad en la construcción de un futuro que promueva la equidad social y sea sostenible, siendo la sustentabilidad el eje que atraviese sus funciones sustantivas, manifiestan su compromiso mediante programas socialmente responsables en materia ambiental. Las universidades deben procurar dar una respuesta a una sociedad en cambio, puesto que sus actuaciones influyen en el comportamiento de la misma y se convierten en los principales agentes de cambio. Cuestionarse ¿Qué valores se promueven en ella?; ¿Son estrategias socialmente responsables? Si con sus actuaciones se cumple el objetivo de proteger el medioambiente en el que se desenvuelve.

En este apartado se documenta una visión del desarrollo de la RSU, así como las principales acciones y compromisos asumidos en materia ambiental en Ciudad Universitaria. Contempla los resultados de la investigación a partir de las entrevistas realizadas al personal de las siguientes dependencias universitarias: programa EcoPuma, Pumagua, la planta principal de tratamiento de aguas residuales, la planta de composta y Bicipuma; con el objetivo de tener una visión clara de cuáles son las prácticas en materia ambiental llevadas a cabo por las distintas dependencias universitarias.

### **Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA)**

La UNAM tiene como propósito estar al servicio del país y la humanidad mediante educación, investigación y difusión cultural. Manifiesta sus compromisos institucionales en la materia como firmante de la declaración de Talloires y miembro de AASHE.

Una política universitaria implementada y consolidada en la UNAM es la correspondiente a difundir información relacionada a la sustentabilidad a través del sitio web del Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA), perteneciente a la Coordinación de la Investigación Científica, que en 2011 consumó el vigésimo aniversario de su fundación.

El programa capacita a grupos del sector social, gubernamental y privado del país, identifica necesidades y genera propuestas de solución a problemas ambientales en los ámbitos local, regional y nacional a través de redes académicas de trabajo interdisciplinario que le permiten abordar la complejidad propia de estas problemáticas. Entre sus objetivos se encuentran:

1. Impulsar y coordinar con entidades académica, gubernamentales y de la sociedad, la elaboración de diagnósticos de los principales problemas ambientales y la generación de propuestas de solución a escala nacional, regional y local.
2. Fomentar la investigación interdisciplinaria entre los expertos de la institución (áreas de las ciencias, ciencias sociales y humanidades) a fin de lograr soluciones integrales.
3. Impulsar en la formación de profesionales la perspectiva del desarrollo sustentable en sus quehaceres.
4. Diseñar y coordinar la Estrategia de Universidad Sustentable Eco-Puma.
5. Desarrollar y coordinar estrategias de educación, difusión y divulgación que coadyuven en la comprensión y toma de consciencia de las problemáticas ambientales y que favorezcan el que cada actor de la sociedad intervenga en las múltiples soluciones propuestas por la ciencia para su aplicación en la vida cotidiana.

**Programa EcoPuma: Estrategia de Universidad Sustentable**

Ante los problemas que enfrenta México en materia de conservación ambiental, la UNAM impulsa el proyecto EcoPuma, Estrategia de Universidad Sustentable, el cual forma parte del Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA). La creación del programa como la estrategia de sustentabilidad no supuso el inicio de actividades ambientalmente responsables en la Institución, sino que algunas entidades ya tenían en marcha iniciativas relacionadas, por ejemplo la Facultad de Ingeniería. La experiencia del PUMA ahora se aplica en la propia Universidad, y se han iniciado una serie de acciones para convertirla en un modelo de manejo sustentable de sus recursos y ejemplo para el entorno social.

Como resultado del esfuerzo de entidades universitarias, se planteó la importancia de una política ambiental institucional, es así como a finales de 2009, surge EcoPuma, la estrategia de la UNAM para reducir su impacto ambiental y formar profesionistas comprometidos con el medio ambiente, pensada para todas las instalaciones que tiene la UNAM en el territorio nacional, no sólo para Ciudad Universitaria, bajo ocho ejes rectores de la operación cotidiana de la universidad: agua, energía, residuos, áreas verdes, consumo responsable, construcción sustentable, movilidad sustentable y administración universitaria (e<sup>3</sup>: electrónica, ecológica y eficiente) (ver figura 7); a través de la cual se busca potenciar acciones al tiempo que se incorporan nuevas propuestas en la materia. Mediante su página electrónica EcoPuma difunde los diversos esfuerzos que la Universidad realiza para contrarrestar la crisis ambiental.



Figura 7. Líneas de acción de Ecopuma. Estrategia de universidad sustentable de la UNAM. Fuente: PUMA

### **Integración de las prácticas sustentables en Ciudad Universitaria**

La UNAM debe ser ejemplo, tanto en su operación, como en sus áreas sustantivas, de una entidad de educación superior ambientalmente responsable, por ello surge la Estrategia de Universidad Sustentable EcoPuma, que propone nuevas acciones, entre las que destacan los inventarios como base de la planeación, y tiene como objetivo sumar a la comunidad universitaria como un actor principal de los cambios necesarios para hacerla una realidad.

En la construcción de la estrategia se trabaja con representantes de las entidades con base en lineamientos y la elaboración de diagnósticos, fundamental para emitir las recomendaciones y acciones que correspondan. En particular se están articulando proyectos piloto que sirvan de referente para planificar las acciones de esta estrategia para toda la UNAM.

#### **Inventario de gases efecto invernadero**

En 2011 el Instituto de Ingeniería de la UNAM desarrolló uno de los proyectos más importantes para la comunidad: el inventario y escenario de GEI de Ciudad Universitaria (CU),

con el objetivo de estimar las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica, así como proponer escenarios para su mitigación<sup>64</sup>.

Las emisiones de GEI asociadas con el consumo de energía en CU para el año 2011 alcanzaron las 49.58 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> eq, y representan el 0.01 por ciento de las nacionales y el 0.1 % de las emisiones del Distrito Federal<sup>65</sup>.

La iluminación interior es el uso final que genera mayores emisiones, y en segundo lugar se ubica la refrigeración. El consumo de GLP (Gas Licuado de Petróleo) para calentamiento de agua de la Alberca Olímpica produce casi la misma cantidad de emisiones que el aire acondicionado de todo CU (UNAM, 2011) .

De alcanzar “los resultados esperados en cuanto a reducción de emisiones de carbono, se abrirán oportunidades para obtener financiamiento de organizaciones internacionales”, menciona la Mtra. Míreya Ímaz –coordinadora del PUMA–, y para lograrlo es necesario trascender la etapa de “gestión o administración ambiental”, que implica un buen manejo de la energía, del agua y de los residuos (UNAM-DGCS-082, Boletín, 2009).

### **Línea de acción en energía.**

La energía eléctrica es fundamental para el desarrollo de las actividades de la sociedad y en particular del conjunto de actividades de la universidad. A través de los años la Universidad ha crecido en infraestructura, se han construido más edificios, y los equipos para la docencia,

---

<sup>64</sup> El Instituto Nacional de Ecología (INE) es la institución del gobierno federal encargada de elaborar los inventarios de GEI del país.

<sup>65</sup> Para contabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero, todos los GEI se transforman a toneladas de CO<sub>2</sub> equivalentes a partir del valor de su potencial de calentamiento global. Es una medida universal para indicar la posibilidad de calentamiento global de cada uno de los GEI.

investigación y la administración han aumentado considerablemente, razón por la cual la demanda eléctrica cada día es mayor.

Luego entonces es necesario optimizar la energía eléctrica no sólo por el factor económico, ya que las tarifas han ido en aumento constante, sino que desde el punto de vista ambiental es importante cuidar los recursos naturales y evitar su deterioro por las emisiones atmosféricas en la generación de la electricidad.

La Facultad de Ingeniería es responsable en el uso de la energía en la UNAM a través del Grupo de Ahorro de Energía<sup>66</sup>. Una de las acciones realizadas fue el impulso a un programa integral de administración de la energía que desarrolló un sistema de medición centralizado, y se encarga de la elaboración de reportes mensuales de los consumos en cada una de las dependencias. Además de:

- Diagnósticos energéticos de las dependencias universitarias de la zona metropolitana y de la ciudad de Cuernavaca, Morelos.
- Seguimiento del impacto de las recomendaciones. Por ejemplo, el reacondicionamiento de los sistemas de iluminación con el uso de dispositivos más eficientes, la instalación de medidores, implantación de rondines por el personal de intendencia para apagar las luces en hora de iluminación natural.
- Actualización de planos eléctricos y propuestas de redistribución de cargas para mantener balanceados los circuitos eléctricos; sección de apagadores para dar oportunidad de apagar luces que no se utilizan, de forma manual o automática, según convenga.

---

<sup>66</sup> Creado en 1992 como parte del proyecto: “La UNAM un modelo nacional de eficiencia energética”.

- Elaboración de bases de datos energéticos de las dependencias, como son diagramas unifilares del sistema de alimentación eléctrica, equipos consumidores de energía, consumos en base a las mediciones realizadas, datos de facturación en acometidas separadas. Lámparas fotovoltaicas para ahorro de energía eléctrica, y se cambiaron los cables de alimentación de alta tensión a la subestación eléctrica. Como resultado de las acciones anteriores, se obtuvieron ahorros en los consumos y la facturación total de la UNAM, que actualmente representa un acumulado del 35%. (Facultad de Ingeniería, 2009)

Respecto a la distribución de consumos por entidades universitarias, la gran mayoría corresponde al campus central con más del 60% (ver figura 8).

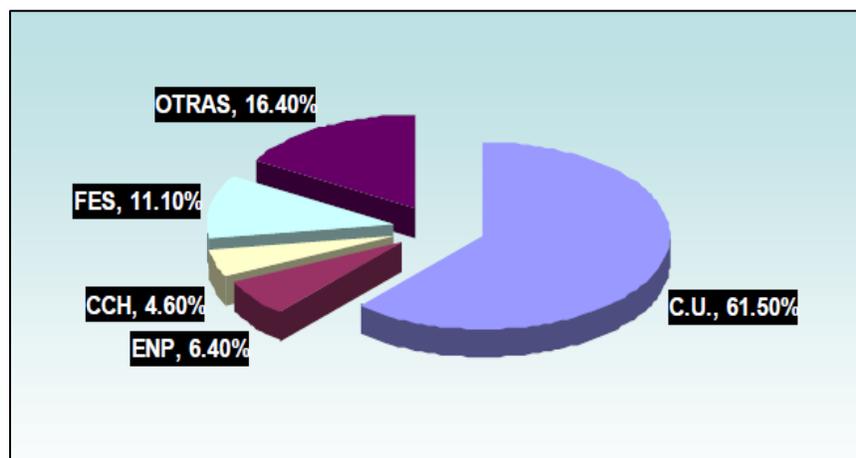


Figura 8. Distribución de consumos de energía. Fuente: Facultad de Ingeniería, Proyectos ahorro de energía, 2009.

Como parte del Macroproyecto: La Universidad y la Energía, el Grupo ha diversificado sus actividades. Por un lado, dentro de la línea de investigación Diagnóstico Energético/Ahorro de Energía se agrupa el proyecto “Caracterización energética de edificios de la Ciudad Universitaria”, siendo esta área la responsable directa de la línea de ahorro y uso eficiente de la energía. Al respecto, se han instalado diez medidores de parámetros eléctricos en inmuebles dentro del perímetro del Circuito Escolar, para conocer el consumo de energía eléctrica en

diversos edificios y diseñar estrategias de ahorro; el diagnóstico determinó que el mayor uso corresponde a iluminación con un 33%, y detectaron un 20% por pérdidas, es decir, fugas en la red eléctrica. Los otros usos corresponden a equipos especiales, refrigeración, computación, aire acondicionado, calefacción, entre otros.

El PUMA ha realizado la sustitución de luminarias en un 70% incluyendo el cambio de alumbrado del Estadio Olímpico. La sustitución de lámparas por modelos más eficientes evita el consumo de 200 Mw-h (megavatio hora), equivalente a la iluminación de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales durante dos meses.

El otro proyecto se ubica dentro de la línea Energía Solar llamado “Aprovechamiento de la energía solar en Ciudad Universitaria”. También se determinan los consumos de energía de la Alberca Olímpica y de las mediciones realizadas se obtuvo un primer modelo termodinámico. Dos empresas donaron los colectores solares, en colaboración con la Dirección General de Obras y Conservación (DGOyC), el Centro de Investigación en Energía (CIE) así como investigadores del Instituto de Ingeniería (II) y la Facultad del área y de Arquitectura, se puso en marcha la instalación del sistema solar para el calentamiento de la alberca, que sustituye hasta 46% del consumo anual actual de gas LP. Se acompaña de un sistema de monitoreo para la formación de nuevos profesionales en tecnología solar.

#### **Línea de acción en agua.**

Uno de los programas de sensibilización orientados a la comunidad universitaria en materia de agua, es el Programa de Manejo, Uso y Reuso del Agua (PUMAGUA) bajo la personalidad jurídica del Instituto de Ingeniería de la UNAM, que tiene por objetivo el manejo, uso y tratamiento de agua de la Ciudad Universitaria, a través del desarrollo de tecnología que persigue un manejo sustentable de los recursos hídricos.

El programa tiene como objetivo principal “implantar un programa integral de manejo, uso y reuso del agua en la UNAM con la participación de toda la comunidad Universitaria”, bajo tres metas concretas:

1. Reducir en un 50.0% la extracción de agua.
2. Asegurar la calidad del agua<sup>67</sup> para uso y consumo humano y para reuso en riego, cumpliendo con las normas.
3. Lograr la participación de toda la comunidad universitaria.

El PUMAGUA es un programa que involucra a todos los campus de la UNAM. Aunque no existe una relación formal entre ambos programas (PUMA Y PUMAGUA), se unen esfuerzos para lograr la sustentabilidad en la Universidad. A través de sus publicaciones buscan difundir información que contribuya a la formación de una consciencia sobre el consumo y uso que hacen del vital recurso.

En 2008 los trabajos iniciaron con la realización de diagnósticos en Ciudad Universitaria por parte de la coordinación de balance hidráulico, diagnósticos sobre el riego y calidad del agua. Adicionalmente se realizó una encuesta diagnóstico de comunicación/participación respecto a la consciencia sobre el uso y desperdicio del recurso, estableciendo como línea base sus percepciones, actitudes, conocimientos y conductas. Con aplicación de casi mil 500 cuestionarios con base en los tipos de usuarios, que para el caso de Ciudad Universitaria se dividieron en: estudiantes, académicos, administrativos, personal de mantenimiento (jardineros), autoridades de entidades y dependencias. Arrojó como resultados una falta de conocimiento sobre el manejo del agua y una escasa consciencia sobre su desperdicio; una percepción negativa por parte de las

---

<sup>67</sup> Según la norma mexicana NOM-127-SSA1-2000 de agua para uso y consumo humano.

autoridades universitarias; los académicos dan poca importancia a su labor de concientizar, solo existe un reconocimiento de responsabilidad por parte de los estudiantes.

Para involucrar las acciones del programa, se llevaron a cabo reuniones con directores, secretarios y jefes de servicios generales. Se realizaron ocho talleres para el personal de jardinería, jefes de servicio y mantenimiento. Se ha obtenido una asistencia de más de 60% del total de personas invitadas a los talleres organizados por el programa, logrando además de su participación, la generación de ideas sobre temas a tratar en futuros encuentros. La formación de recursos humanos sigue siendo una actividad fundamental en el programa. Los talleres para el personal de mantenimiento abordaron temas como reparación de fugas, instalación de medidores, supervisión de muebles de baño, medidas antivandalismo y robo; mientras que los talleres para jardineros trataron aspectos como el diagnóstico de riego y medidas para aumentar su eficiencia.

En 2011 más de 15,000 estudiantes de preparatoria y de Colegios de Ciencias y Humanidades (CCH) participaron en una auditoría sobre el uso del agua en sus planteles. Se ha involucrado a 150 estudiantes de cuatro licenciaturas en investigaciones relacionadas con el uso del agua en la UNAM como parte de su formación curricular. En conjunto con la Dirección General de Atención a la Comunidad Universitaria (DGACU), se organizó el primer festival “H2O: efecto esperado”, con la finalidad de involucrar a los universitarios en el tema del agua, con una visión lúdica más que trágica, mediante expresiones artísticas y culturales (concursos de narrativa, fotografía, talleres, charlas, etc).

De los más de 15 mil encuestados que observaron al menos una fuga en sus escuelas, sólo cinco de cada 100 la reportaron. Al respecto, el programa ha desarrollado una aplicación para los celulares como una herramienta que los estudiantes pueden descargar directamente de la página electrónica ([http://pumagua.unam.mx/descarga\\_app\\_pumagua.html](http://pumagua.unam.mx/descarga_app_pumagua.html)) con la finalidad de reportar

fugas de agua desde cualquier entidad, además de consultar avances y noticias en temas del agua e interactuar en las redes sociales, incentivando de esta manera la participación de toda la comunidad universitaria.

El abastecimiento de agua potable en la universidad se realiza a través de tres pozos ubicados dentro del campus. Uno ubicado en la Facultad de Química (Pozo I), que abastece el 15%; Multifamiliar (Pozo II) y Vivero Alto (Pozo III), de los cuales se extraen 100 l/s (litros por segundo) y un máximo de 170 l/s. Siendo los dos últimos los que aportan el 85% del agua extraída, que proporcionan el recurso a una población aproximada de 150 mil usuarios por día, y presentan los mismos problemas que una red de agua de cualquier ciudad.

La dotación de agua se refiere a la cantidad de agua que necesita una persona por día para realizar adecuadamente sus actividades, sus unidades son: litros por persona por día. La dotación incluye el consumo real de agua por parte de las personas más las pérdidas que existen. La dotación promedio actual por universitario es de 20 l/día.

Un balance hidráulico es una herramienta que permite la toma de decisiones que establece cuáles deben ser las acciones que reduzcan los valores de los distintos usos del agua que existen. También constituye un apoyo para la estimación de la inversión económica que se debe ejercer para alcanzar las metas establecidas con base en los datos del Balance.

Un balance hidráulico es una representación gráfica del agua que ingresa al sistema. Para el caso de Ciudad Universitaria, actualmente se consumen 85 litros por segundo divididos en tres usos: el consumo por parte la comunidad universitaria (25 l/s), riego de áreas verdes (22 l/s) y fugas (38 l/s), de estos últimos que se pierden por fugas, seis se ubican en los edificios y el resto en la red, es decir en la tubería.

La macromedición se refiere a la medición del suministro en un sistema de agua potable (pozos y red en general), mientras que la micromedición mide los consumos por parte de los usuarios o entidades universitarias (edificios). La cuantificación del consumo en Ciudad Universitaria implica la instalación de micro medidores<sup>68</sup> en la toma de cada dependencia universitaria.

Actualmente, se han instalado 175 medidores con lectura remota (65% del total propuesto) de consumo de agua en las tomas de las entidades universitarias, para el 35% restante se estima un consumo de 5 l/s en 40 dependencias universitarias; diez macro medidores en las fuentes de abastecimiento y red de distribución de agua; siete concentradores de lecturas y dos válvulas reguladoras de presión. Estos equipos se empezaron a colocar en 2009, y a la fecha presentan un avance global de 70%.

Al respecto, fueron entregados medidores a la Facultad de Contaduría y Administración, de los cuales sólo fue instalado uno en su División de Estudios de Posgrado, dificultando las mediciones de consumo en la facultad. El proceso de instalación requiere también de la vinculación con personal de la Dirección General de Obras y Conservación (DGOyC), el cual en ocasiones justifica su respuesta tardía por la falta de recursos principalmente económicos para realizar dichas instalaciones. Se han involucrado a 110 dependencias en Ciudad Universitaria, que realizan al menos una de las recomendaciones del programa.

A la fecha, se han instalado en Ciudad Universitaria poco más de 4 150 muebles de baño ahorradores, logrando reducir la demanda de agua hasta en 300 mil litros de agua por día. Sin

---

<sup>68</sup> Funcionan bajo un sistema de transmisión automática de lectura por radiofrecuencia. Esta consiste en una red de equipos distribuidos físicamente (concentradores), comunicados entre sí, que captan las lecturas de medidores cercanos y se transmiten de nodo a nodo hasta un punto común donde se entregan a una computadora.

embargo, se ha perdido capacidad de operación al reducir su personal significativamente, producto de un programa de racionalización del gasto. El riesgo de contar con poco personal disminuye la capacidad operativa. La principal fortaleza del programa es la calidad y la capacitación del personal que colabora en las cuatro áreas<sup>69</sup>.

La sustitución de los muebles de baño (mingitorios, sanitarios, llaves de lavabo) ha representado una inversión cercana a los 17 millones de pesos por parte de la universidad, y se ha logrado un ahorro estimado de 300 mil litros por día (3.5 l/s), considerando que el tipo de baño

Por lo que se refiere al programa de reducción de pérdidas (control de fugas), el sistema primero valora los rangos de acuerdo a la clasificación del semáforo, verde con 860 l/s como un rango normal, hasta el rojo que indica un nivel crítico. Una vez comprobado en el sistema, se emite la recomendación a la dependencia correspondiente mediante un escrito. Diariamente se monitorean los medidores enlazados al sistema, atendiendo principalmente aquellos en los que se indica una posible fuga.

Haciendo uso de equipos para detección de fugas (un geófono y un correlador simple), se realiza la búsqueda de fugas en líneas principales y al interior de las dependencias, así como el seguimiento a la sectorización y control de presiones en la red, en colaboración con personal de DGOyC. La reparación de las fugas en la red principal se ejecutará por parte de esa Dirección y en su caso por el responsable de cada uno de los campi, el grupo del programa supervisará los trabajos, a través de informar periódicamente a las dependencias sobre las fugas y desperdicios detectados en sus instalaciones (Balance Hidráulico, 2012). En el sitio electrónico del programa

---

<sup>69</sup> Para una mejor operación del programa éste se divide en: Balance Hidráulico, Calidad de Agua, Comunicación y Participación y Sistema de Información Geográfica.

se puede consultar un listado de las dependencias universitarias y el suministro mensual de agua potable, así como el semáforo indicador de fugas.

Al respecto, se han invertido cerca de cinco millones de pesos para las acciones de reducción de pérdidas e instalación de sistemas de monitoreo en tiempo real<sup>70</sup>; mediciones de calidad de agua; acciones de comunicación y participación y se ha logrado un ahorro de poco más de 2 000 000 de litros por día. Paralelamente se trabaja en la propuesta para reestructurar la tubería<sup>71</sup> de toda la red, ya con 60 años de antigüedad.

Respecto al programa de sustitución de tuberías, se trabaja en la calibración de un modelo matemático. Es necesario medir la vida útil de las tuberías, la fatiga de materiales, las presiones negativas o la dureza del agua que reduce la capacidad de conducción, es decir, diseñar una serie de estrategias para mejorar la eficiencia en las redes.

Por otra parte, las áreas verdes de Ciudad Universitaria constituyen una extensión importante dentro del campus, se estiman 155 hectáreas, de las cuales 50 eran regadas con aguas tratadas en 2010, en tanto que las 105 hectáreas restantes se regaban con agua potable.

Para sustituir el agua potable por tratada se rehabilitó en 2012 la PTAR principal de CU, logrando el riego eficiente de 100 hectáreas, utilizando equipos de riego más eficientes como las válvulas y aspersores en buenas condiciones para la automatización del riego, prácticas como regar lo más temprano posible (entre 6 y 11 am) y mediante la sustitución de jardines por vegetación nativa (xerófila, existe un suelo de lava) de la reserva ecológica del Pedregal de San Ángel.

---

<sup>70</sup> Construcción de una plataforma para análisis y despliegue de información sobre manejo del agua en tiempo real.

<sup>71</sup> Las tuberías tienen una vida útil de 20 o 25 años mientras que las tuberías instaladas en Ciudad Universitaria datan de tres veces más.

La vegetación arbustiva vive con agua de lluvia, sin embargo se mantiene el control del eucalipto (con mucha presencia en CU) pues requiere de 200 litros de agua al día (lo equivalente a diez garrafones) dependiendo de la zona donde esté y del ecosistema, pues no se abastece con agua de lluvia; por esto es importante conocer las necesidades de agua de las plantas e identificar el tipo de suelo para determinar el volumen de agua requerido. Por citar un ejemplo, se requieren 8,000 m<sup>3</sup> por mes para abastecer los campos de fútbol. Por lo que se ha renovado la planta de tratamiento de Cerro del Agua, que ahora produce agua de riego de mejor calidad.

Otro aspecto de suma importancia es la calidad del líquido disponible en la red. El agua con calidad adecuada es tan importante como la distribución y entrega en cantidad suficiente. En coordinación con el Instituto de Ecología y la Facultad de Medicina se miden parámetros complementarios a las normas<sup>72</sup>, analizados en agua potable, residual y residual tratada.

Se trabaja en el mejoramiento de las plantas de tratamiento<sup>73</sup> buscando incrementar su capacidad, hasta los 50 l/s y que la calidad de agua de reuso no sólo cumpla con las normas sino que garantice un riego sin afectaciones a la salud, por ejemplo por contacto directo (ver figura 9). Estas acciones son evaluadas por las dos dependencias antes mencionadas conformando un grupo de trabajo con la Dirección General de Servicio Médicos, el Instituto de Ingeniería y la DGOyC.

---

<sup>72</sup> NOM-127-SSA1-1994, modificada en el 2000 establece como límite permisible de concentración de cloro residual libre en el agua potable 0.2 a 1.5 mg/L.

<sup>73</sup> En 2010, el Instituto de Ingeniería estabilizó su planta de tratamiento, el agua es reutilizada en los baños, reduciendo en un 75% el consumo de agua potable de dos edificios (PUMAGUA, 2010).



Figura 9. Aviso de aguas tratadas exclusivas para riego. Dirección General de Obras UNAM.

Este grupo se encarga también de analizar la calidad del agua potable, con la finalidad de instalar un sistema de desinfección automatizado de cloro, que permita beber agua de la llave hacia lograr reducir el consumo de agua embotellada mediante la instalación de bebederos que garanticen la salud de los universitarios (ver figura 10).



Figura 10. Bebederos instalados en el Instituto de Ingeniería.

La estrategia del programa ha dado resultados con base en tres líneas principales, al conjugar las acciones de ahorro, la calidad del agua y la difusión-participación de la comunidad universitaria. Es tan importante medir la cantidad y la calidad, así como las conductas, percepciones, actitudes y el conocimiento hacia una cultura del agua.

Se ha trabajado conjuntamente con la DGOyC, la instalación de micro medidores en las dependencias ha sido una herramienta sumamente útil para la detección de fugas, el sistema de medición de consumo en tiempo real, la colocación de muebles de baño de bajo consumo, la siembra de vegetación nativa que no requiere de riego, la participación de más de 110 dependencias universitarias y la coordinación conjunta entre los principales actores en el manejo del agua en la universidad genera estos resultados, lo que se refleja en las mediciones de extracción de agua de los pozos. La recuperación llevada a cabo durante estos años por parte del programa ha sido de casi de 600 millones de litros (ver figura 11), dejando de extraer del subsuelo casi el 20% de lo que se consumía en 2008, dando un descanso a los mantos acuíferos.

Desde 2010, PUMAGUA forma parte de los Programas Hidrológicos Internacionales de la UNESCO a través del Programa de Responsabilidad Hídrica dentro del marco de agua y educación. En general, la cooperación, la comunicación, la participación y ejecución efectiva han sido fundamentales para el logro de objetivos comunes del programa, que de manera aislada, las decisiones tomadas serían insuficientes para la recuperación esperada del vital recurso.

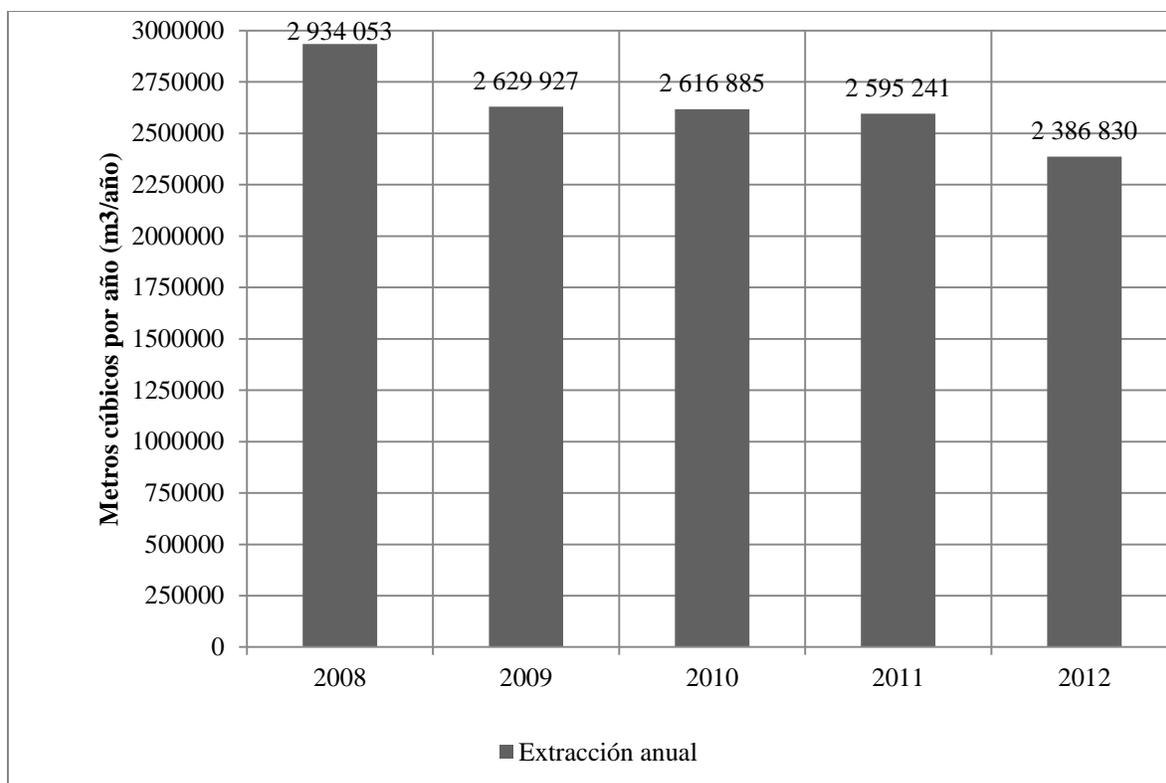


Figura 11. Extracción anual de agua de las fuentes de abastecimiento de Ciudad Universitaria. Fuente: PUMAGUA.

En ocasiones se duplican acciones con el programa PUMA. Por ejemplo, las recomendaciones para instalar medidores de agua en el Instituto de Ingeniería, cuando se cuentan con ellos desde hace dos años.

Algunas líneas de acción de la operación del PUMA en materia de agua son las siguientes:

- Disponer de agua potable en las tomas de CU y bebederos (ver figura 12).
- Reemplazar el mobiliario y equipo en sanitarios por sistemas de bajo consumo.
- Instalar micro medidores en cada inmueble y en las redes de distribución.
- Detectar y suprimir fugas oportunamente en inmuebles y en la red de distribución.
- Mejorar la disponibilidad de agua en los campi donde hay problemas de abasto.



Figura 12. Bebedero instalado en uno de los pasillos de la Facultad de Ciencias en la zona de cafeterías.

Es importante mencionar que respecto a proyectos de captación de agua de lluvia la DGOyC realizó en 1997 una importante obra, la perforación de 16 pozos de absorción (filtración natural) y la construcción de lavaderos en vialidades con el fin de canalizar el agua pluvial<sup>74</sup> hacia los mantos acuíferos, sin embargo la infraestructura ha quedado obsoleta ante la falta de mantenimiento.

Las azoteas en CU no descargan agua pluvial al drenaje de la Ciudad, el PUMA realizó el diseño para captación de agua pluvial en el edificio de Programas Universitarios y su instalación está en proceso de contratación. Se encuentra en preparación una visualización de resultados mediante un Sistema de Información Geográfica. La propuesta busca captar el agua de lluvia, potabilizarla y ponerla a disposición de todos mediante bebederos (llamados jugos de nube).

---

<sup>74</sup> Un caso importante se presenta en los estacionamientos del Patronato Universitario y la Dirección General de Servicios Generales, en la zona cultural del campus, que fueron diseñados para que permitan la infiltración de agua al subsuelo, evitando inundaciones (PUMAGUA, 2010).

**Línea de acción en manejo de residuos (proyecto piloto).**

A finales de febrero de este año se inició el proyecto piloto de manejo integral de residuos, teniendo como muestra las Facultades de Ciencias y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia con una población aproximada de 12 000 y 4 000 estudiantes respectivamente. Uno de los factores limitantes de la extensión del programa es la construcción de artesas (ver figura 13); la obra civil de las áreas de confinamiento tuvieron costos totales por más de 600 mil pesos bajo la Dirección de Obras y Conservación, así como los costos unitarios por contenedor, alrededor de 1 500 pesos, (considerando que se diseñó un sistema modular de cuatro o cinco contenedores) aunado a los tiempos largos de respuesta del personal de la misma Dirección para la sustitución de los contenedores duales (orgánico/inorgánico).

En Ciudad Universitaria se generan alrededor de 15 toneladas de residuos al día, de las cuales el 84% no son reutilizadas o comercializadas, y se confinan en uno de los 13 centros de transferencia que hay en el Distrito Federal. El costo de esta maniobra asciende a un millón y medio de pesos al año (La UNAM, un espacio sustentable, 2012). Se tiene proyectado reducir en un 50% el volumen de residuos que diariamente se dispone a los rellenos sanitarios.

La separación se realiza mediante islas de cuatro o cinco contenedores clasificados en: orgánicos; papel y cartón; PET y PEAD (Polietileno de Alta Densidad); aluminio, vidrio y tetrapack; y otros. El sistema funciona por exclusión, es decir, los residuos orgánicos se llevarán a la planta de composta de la UNAM; los subproductos recuperables se enviarán a plantas procesadoras, mismos que serán intercambiados con la empresa recolectora por papel bond al menos 50% reciclado para el uso de oficinas de la institución; y, finalmente aquellos depositados en “otros” son los que se enviarán al centro de transferencia del Gobierno del Distrito Federal.



Figura 13. Artesa construida por la Dirección General de Obras.

En una de las islas de la Facultad de Ciencias se encontró que los contenedores están destapados, por lo que la disposición final de los contenidos es incierta. Son los pepenadores externos los principales beneficiarios de este programa, lo cual impide la contabilización, tipo y separación de los residuos. Lo que significa una pérdida para las facultades participantes en el proyecto. Una revisión en seis islas de la Facultad de Ciencias permite afirmar que los estudiantes en la UNAM no hacen la separación básica de residuos orgánico e inorgánico, sea por desconocimiento, por desinterés o por falta de un compromiso con la sustentabilidad.

El apoyo concreto por parte los directivos de las dependencias es otro de los factores claves para lograr el cometido del proyecto, tal es el caso de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde no permiten las prácticas de pepena dentro de sus instalaciones en coordinación con el personal de vigilancia de la misma entidad, lo cual da como resultado un mayor control del volumen, tipo y separación de los residuos, lo que permite la medición y sistematización de datos.

Se tiene establecido un convenio con el Gobierno del Distrito Federal (GDF) para la disposición final de los residuos de Ciudad Universitaria hacia los centros de transferencia, lo que se traduce en un costo y en una solución parcial en términos de sustentabilidad. El transporte propio de la Dirección General de Obras y Conservación (camiones para orgánica e inorgánica) transportan las toneladas<sup>75</sup> de los diferentes edificios de cada una de las dependencias, previamente acopiadas en la artesa, para ser trasladados al centro de transferencia ubicado cerca del Estadio Olímpico.

Al respecto se pudo constatar que el personal sindicalizado de intendencia no se encuentra debidamente capacitado, en virtud de que mezcla los residuos provenientes de los Institutos, como los sanitarios y otros. Al mismo tiempo que la peña se traduce en pérdidas para las entidades.

Una de las inquietudes del programa se refiere a la bienvenida de los estudiantes de primer ingreso, se busca capacitarlos sobre el manejo que deberán realizar de sus residuos durante su estadía en esta institución educativa.

Por otra parte, la política de compras verdes de la universidad no se extiende a todos los que en ella participan de manera directa o indirecta. Un ejemplo de ello está representado por las barras de comida de cada una de las facultades (ver figura 14), las cuales no están obligadas a seguir los lineamientos de las adquisiciones ecológicas. Además de que participan dos veces al año en conjunto con la Dirección General de Obras y Conservación, Patrimonio Universitario y Campus Central acerca del manejo de alimentos y residuos, no se han proporcionado políticas estrictas sobre el manejo de sus residuos. Dichas reuniones se limitan a sugerencias sobre el particular.

---

<sup>75</sup> El costo unitario por tonelada recolectada asciende a \$350 pesos MN.



Figura 14. Contenedor por iniciativa del dueño de unas de las barras.

Se puede afirmar que existen ya destellos de consciencia ecológica en materia de eliminación de desechos. Las inquietudes del grupo “Yolixtli” con su propuesta del kit sustentable, tiene como propósito que cada estudiante lleve su traste y utensilios para alimentos como el envase para líquidos, erradicando así el uso de platos, charolas y vasos de unicel y/o plásticos. Se detectan intenciones que la propia comunidad está esperando (ver figura 15), por ejemplo el caso de colocar letreros indicando los tipos de residuos que se deben depositar en el contenedor cuando éste no tiene el impreso desde su diseño.



Figura 15. Iniciativa estudiantil universitaria de llevar envases Tetrapack.

Por el contrario se observa una inacción por parte de algunas de facultades. Cabe mencionar que para este proyecto piloto se invitó a participar a una de las tres facultades con mayor población dentro del campus central donde se forman los futuros líderes de organizaciones y creadores de negocios; y que tuvo una respuesta negativa por parte de directivos de esa entidad.

Una iniciativa privada de la organización TerraCycle<sup>76</sup> especializada en el acopio de materiales de difícil reciclaje, como las envolturas metalizadas, cuenta con un sistema (brigadas) que pone a disposición de la institución solicitante un contenedor especial para captar dichos residuos, que posteriormente reciclan y transforman en nuevos productos, como mochilas. Hasta el momento de esta investigación no se detecta una vinculación con este tipo de empresas.

A tres meses de iniciado el programa se pueden detectar dificultades para distinguir qué y cómo separar. Ejemplo de esto es el contenedor azul, en el que sólo se deben depositar botellas PET (politereftalato de etileno) y PEAD (alta densidad), sin embargo se satura por el resto de plásticos (charolas y vasos, principalmente) que no son reciclables por ahora. Se debe trabajar desde la campaña de comunicación, y transmitir el mensaje acerca de la clasificación de los plásticos, donde un número debajo de los envases especifica el tipo de material de fabricación.

Lo recaudado por la empresa de reciclaje sigue siendo una cantidad menor, debido a que siguen mezclando los residuos. Hay cambios en la forma de acopiar y depositar los residuos y en la organización de los camiones recolectores para que sea posible recuperar lo reciclable y el sistema funcione.

---

<sup>76</sup> Cabe señalar que en el caso de esta empresa todos los fondos que genera este programa de recolección se traducen en donativos a escuelas y organizaciones sin fines de lucro.

En materia de publicidad se promueven en la universidad anuncios tanto internos como externos, ya sea para eventos de las propias facultades o promocionales de negocios ajenos a la Institución, que generan residuos extraordinarios a cargo del presupuesto universitario, alejando a la Universidad del amplio proyecto “Toda la UNAM en línea”, y de su estrategia por lograr una universidad sustentable. Se debe insistir particularmente que en muchos casos la falta de normatividad se traduce en daños al patrimonio universitario y de la humanidad.

La idea de una “Universidad libre de humo” se inscribe al interior de un amplio proyecto nacional orientado hacia la erradicación del tabaquismo (se calcula que en el mundo hay 1 300 millones de fumadores). Una colilla tarda 15 años en degradarse tiempo suficiente para contaminar el suelo y el agua, infiltrándose hasta el subsuelo. A la fecha no se han detectado iniciativas orientadas a la disposición final de éstas dentro del campus universitario, salvo el caso de los estudiantes de la Facultad de Ciencias que en 2011 determinaron la instalación de colilleros (ver figura 16) para que de esta manera se concentren estos residuos evitando su dispersión.



Figura 16. Contenedor de colillas instalado en la zona de comidas de la Facultad de Ciencias.

### ***Residuos electrónicos.***

Uno de los apartados del programa Ecopuma es el de administración electrónica (e<sup>3</sup>) que se encarga de realizar campañas de recolección de pilas y residuos eléctricos y electrónicos. En 2011 se realizó la primera campaña de acopio de pilas usadas recolectando 4,052 kg que fueron enviados a la única planta de reciclaje de pilas en el país, ubicada en Guanajuato. Se negocia con una empresa para que se encarguen de la recolección de este residuo en la UNAM, a cambio de capacitación para su personal.

En el trabajo de campo se detectaron iniciativas estudiantiles respecto de la disposición de las pilas, recolectándolas en contenedores improvisados por ellos, evidenciando de esta manera la urgencia de un programa permanente de recolección y disposición final (ver figura 17). En particular, el programa estudiantil conCIENCIAS acopió un total de 2,691 kg de pilas en tres años. De esta manera se señala también el impacto reducido de las campañas puntuales que organiza el programa a través de la administración electrónica.



Figura 17. Reduce, separa, Reutiliza y Recicla, Facultad de Ciencias UNAM.

### ***Planta de composta.***

En su mayoría los desechos de jardinería caracterizan la composta de la universidad. Es un material orgánico que a simple vista puede confundirse con la tierra; sin embargo es posible

diferenciarla por su contenido. Mientras la tierra está compuesta principalmente de arcillas, la composta carece de ellas, pero tiene una riqueza microbiana conformada por millones de especímenes, que al estar en contacto con el suelo mejora sus condiciones químicas, físicas y biológicas, lo que impide su erosión y beneficia la calidad de vida de la vegetación.

La UNAM puso en funcionamiento la planta de composta, que diariamente procesa 30 m<sup>3</sup> aproximadamente por residuos orgánicos generados dentro de Ciudad Universitaria, provenientes de los desechos de jardinería. El proceso inicia con la recolección de esos residuos para posteriormente ser triturados (máquinas) y mezclados, con el fin de ser colocados en filas de 25 metros de largo, cuatro de ancho y dos de alto (ver figura 18). Se procesa con el método aeróbico, que consiste en remover varias veces los residuos para acelerar la actividad de los microorganismos hasta convertir el material en composta, la cual ayuda a la capacidad de los suelos para absorber y retener agua y nutrientes.

La universidad obtiene cada mes 70 m<sup>3</sup> de ese recurso orgánico que se utiliza para el mantenimiento de sus propias áreas verdes, como de sus campos de entrenamientos, mediante solicitudes de los camiones requeridos por las distintas dependencias universitarias.



Figura 18. Planta de composta UNAM.

El funcionamiento de la planta depende de la Dirección General de Obras y Conservación y el responsable de la planta de composta es el Biól. Javier Montoya.

**Línea de acción en consumo responsable.**

Las instituciones públicas, las organizaciones de la sociedad civil, los centros educativos, y también las grandes organizaciones del sector privado, al ser consumidores de mayor volumen, tienen una mayor responsabilidad de invertir esfuerzos en transformar sus hábitos de consumo, para generar un círculo virtuoso que apoye formas de producción que tomen en cuenta la variable ambiental, económica y social en sus procesos. De allí que la UNAM, siendo la principal Casa de Estudios de nuestro país, es sin lugar a dudas un agente que puede influir con sus decisiones para ampliar y mejorar la calidad de la oferta disponible de productos con menor impacto ambiental.

La Universidad Nacional Autónoma de México, a través de la Secretaría Administrativa, publicó en agosto 2011, los Criterios para la adquisición de bienes con menor impacto ambiental en la UNAM como parte del programa EcoPuma. Los lineamientos son de observancia general para todas sus dependencias académicas y administrativas, en la medida de las posibilidades presupuestales de todas las entidades (ver apéndice A). Implican conseguir bienes de menor impacto ambiental, esto es, sustituir materiales y bienes por productos reciclados, biodegradables, de mercados locales o cuya fabricación o transporte signifique un menor consumo de energía y agua. Con la sustitución del 50% papel bond que se consume en Ciudad Universitaria por papel 100% reciclado se dejarán de derribar 10 mil árboles al año.

La instrumentación de estos criterios demandará que se realice periódicamente el análisis de sus efectos ambientales, a fin de evaluar su efectividad y la pertinencia de continuar avanzando gradualmente en dos sentidos. Por un lado, mediante la incorporación de nuevos

productos y el aumento en los porcentajes de adquisiciones de bienes con criterios de menor impacto ambiental; por otro, también será necesario instrumentar un mecanismo de certificación que garantice que los bienes adquiridos ofrecen una reducción efectiva de su impacto ambiental, conforme a lo que declara el fabricante, a partir del análisis de ciclo de vida correspondiente a cada producto<sup>77</sup>.

Esta nueva forma de consumo es promovida por la Universidad, iniciativa pionera en lineamientos y criterios para compras verdes, y fue publicado oficialmente con el propósito de impulsar un movimiento de consumo responsable y aumentar la demanda de alternativas sustentables, así como la vinculación con productores y otras organizaciones que las ofrecen.

#### **Línea de acción en movilidad.**

Ciudad Universitaria se encuentra conectada al transporte público con dos estaciones que vinculan al metro, dos estaciones que se enlazan con el metrobús de la Ciudad de México y paraderos de microbuses.

Existe un transporte interuniversitario llamado “Pumabús” que cuenta con 12 rutas y circula en un carril exclusivo, en el que los estudiantes pueden desplazarse por las distintas facultades, institutos, dependencias y zonas universitarias, sin costo alguno y que conecta con los servicios de transporte público. Con este sistema se busca desincentivar el uso de automóviles particulares y por ende, reducir el volumen de emisiones generadas por el parque vehicular, que asciende a 1 547 autos propiedad de la universidad y cerca de 70 000 automóviles particulares, además de que circulan aproximadamente 23 000 taxis todos los días (Vázquez Quiroz, 2013).

---

<sup>77</sup> Para mayor información consulte el Catálogo de Proveedores de bienes certificados con menor impacto ambiental en: <http://www.puma.unam.mx/doc/catalogo%202013.pdf>

Para contrarrestar el riesgo de salud asociado al sedentarismo que implica el transportarse en automóvil, a la problemática del intenso parque vehicular en los circuitos escolares, el campus central de la institución impulsa el uso de la bicicleta entre su comunidad mediante el programa “Bicipuma” bajo la coordinación de la Dirección General de Atención a la Comunidad Universitaria (DGACU). Funciona desde 2005 y ofrece alrededor de dos mil 800 préstamos diarios, principalmente a estudiantes para trasladarse al interior de sus campus en sus casi seis kilómetros de ciclopista, y circulan por la parte posterior de las facultades, pues se busca evitar la interacción con los automóviles (ver figura 19). Que por una parte brinda seguridad al usuario, pero por otra evita que los automovilistas interrelacionen y se fomente una nueva cultura de respeto vial.

El programa es promotor de cambios conductuales en beneficio de la actividad física, el esparcimiento y la recreación. Cualquier miembro de la comunidad universitaria, presentando su credencial, recibe en préstamo gratuito una bicicleta, y en otro de los accesos se realiza la devolución. El préstamo dura 20 minutos, pero los usuarios pueden renovarlo en cualquiera de los 11 módulos distribuidos en el campus (ver figura 20).

A pesar de la implementación de este programa no se ha logrado el cometido en impacto ambiental, puesto que la población usuaria mayoritariamente son estudiantes que llegan en transporte público al campus universitario, lo que da cuenta de una imperceptible disminución de los viajes en transporte motorizado al interior de Ciudad Universitaria, se carece de promover el uso de la bicicleta entre los académicos y personal administrativo quienes mayoritariamente hacen uso de automóviles para trasladarse.

Una de las metas alcanzadas es el impulso que se le ha dado para que los jóvenes se ejerciten y conozcan su campus. El Bicipuma se ha convertido en un referente de instituciones al

momento de diseñar sus proyectos de movilidad. Tal es el caso de universidades latinoamericanas que visitan a la coordinación del programa, como la Universidad Politécnica de Brasil y la Universidad Nacional de Colombia, o las nacionales como la UASLP, la UAM-Azcapotzalco y la UV, interesados en el funcionamiento de este sistema para la aplicación en sus instituciones.



Figura 19. Señalizaciones para camino peatonal y ciclista, mejor conocido como el “camino verde”.



Figura 20. Uno de los XX módulos de préstamo de bicicletas.

**Otras acciones.**

En este apartado se señalan aquellas iniciativas incipientes que surgen de otras dependencias y universitarios comprometidos por contribuir a la sustentabilidad.

***Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA).***

Se crea en octubre de 1983, cuenta con 237 hectáreas que representa el 33% del campus universitario, destinadas a la investigación y enseñanza, y para conservar la biodiversidad de un ecosistema de matorral xerófilo, que tiene registradas mil 821 especies, de las cuales al menos mil 500 son nativas. Se encuentra dividida en 171 hectáreas para la zona núcleo y 66 para la zona de amortiguamiento del porcentaje de la superficie total de la UNAM<sup>78</sup>.

El Pedregal de San Ángel se constituye por extensiones cubiertas por fragmentos de roca volcánica en diferentes fases de intemperización sin la formación de suelo, reviste un significativo valor en términos de biodiversidad. La concentración de numerosas especies, como plantas y animales endémicos del pedregal, se debe en parte a la variedad de microambientes que ofrece lo agreste de su superficie rocosa, de gran valor biológico, ecológico y geomorfológico del lecho de roca basáltica (UNAM, 2006).

Es importante ya que aporta servicios al medio ambiente y a los habitantes del sur de la Ciudad de México; como la captación y recarga de mantos acuíferos, evitando la erosión e inundaciones; el mantenimiento de la humedad y calidad del aire, pues además de proporcionar oxígeno, ayuda a captar CO<sub>2</sub>; funciona como una isla reguladora de los cambios de temperatura. El ecosistema del Pedregal de San Ángel es considerado como una de las áreas de mayor riqueza

---

<sup>78</sup> Ciudad Universitaria cuenta con 700 hectáreas, de las cuales, 305 hectáreas son de Planta física y 155 hectáreas de riego.

florística de toda la cuenca de México, se constituye como un espacio ecológico con un alto valor paisajístico y, puede ser la última reserva natural del área metropolitana de la ciudad.

### *Azoteas verdes.*

La azotea verde que se encuentra en la cafetería principal de la Facultad de Ciencias surgió de un proyecto de la comunidad estudiantil, lo que da cuenta de un pobre desarrollo en la materia por parte de las dependencias universitarias.

Existe un proyecto de azotea verde contemplado para el edificio principal de la Coordinación de la Investigación Científica, que se pretende funcione como un laboratorio de estudio e investigación relacionada a la contaminación y al cambio climático (UNAM CIC, 2011).

### *Construcción sustentable.*

A la fecha la construcción que se realiza al interior de las dependencias universitarias se lleva a cabo bajo lineamientos de construcción tradicionales (ver figura 21), aunque desde hace cuatro años se trabaja en consolidar criterios sustentables para edificación éstos no han sido publicados, evidenciando una materia pendiente y de gran impacto al interior y exterior como referente nacional, por parte de las autoridades universitarias.



Figura 21. Edificaciones universitarias bajo criterios tradicionales de construcción.

En colaboración con la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios, se ha desarrollado un programa llamado “Construyendo escuelas sustentables” que se refiere a evaluar el desempeño ambiental de las escuelas incorporadas a la Institución así como los Colegios de Ciencias y Humanidades (CCH), donde se realizaron diagnósticos de agua, energía y residuos en 39 entidades. Han diseñado un distintivo con 40 indicadores propios (acciones ambientalmente responsables) y las categorías son básico, azul y oro, el cual una vez otorgado puede solicitarse un aumento de categoría cada cinco años, estimulando de esta manera a sus unidades desconcentradas y promoviendo la cultura de la sustentabilidad. Se han otorgado 19 distintivos, puede consultarse el ranking en la página electrónica del programa.

Por otra parte, se lleva a cabo de manera permanente el “Diplomado en dimensión ambiental en el diseño y ejecución de políticas públicas”, con cuatro generaciones transcurridas y más de 150 egresados, en donde participan además de la academia, el gobierno, el sector privado, la sociedad civil y organismos de cooperación internacional como UNESCO y PNUD.

De igual forma en que diseñan programas para el manejo ambiental de las operaciones cotidianas de la institución, se han realizado adecuaciones al currículo con el objetivo de introducir transversalmente esta visión que impacta de manera cognitiva y conductual hacia la formación de profesionales socialmente responsables. En 2013 se identificaron que de los 49 programas de maestría, 31 ya contaban con materias ambientales. El campo de conocimiento que presenta una mayor vinculación con materias al respecto son las áreas sociales con más de la mitad de sus programas, contrariamente a las Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías que presentaron las menores materias vinculadas.

El programa Eco-puma ha desarrollado una plataforma en línea donde se pueden consultar los programas de estudio y sus componentes curriculares<sup>79</sup> que dan cuenta de la responsabilidad social mediante la incorporación de la dimensión ambiental a la currícula de distintas áreas de conocimiento. Sin embargo continúan transformándose dada la importancia mencionada de estas en la educación, además de los cambios en la currícula, la sustentabilidad implica un determinante giro cultural.

---

<sup>79</sup> Para mayor información consulte: <http://www.ecopuma.unam.mx/educacion-buscador.php>

## Capítulo VI. Síntesis e interpretación de los resultados

A partir del análisis de los resultados obtenidos de las universidades en diferentes estados del país, se determina que han respondido intentando acercarse al imperativo ambiental en la forma en que operan sus campus. La respuesta más común ha sido establecer un comité ambiental que desarrolla las tareas necesarias para instaurar los programas. Los sistemas de manejo ambiental en las universidades se encuentran estructurados principalmente en:

- Uso eficiente de energía eléctrica y agua potable.
- Las iniciativas en torno a energías alternativas en las universidades son mínimas; el único referente detectado son aquellas que han instalado paneles solares (celdas fotovoltaicas) en sus estacionamientos y principales pasos comunes. Ello da cuenta de insuficientes presupuestos para lograr que se extiendan al interior de los edificios y el resto de las instalaciones universitarias, retardando el efecto de irradiar estas acciones a toda la sociedad.
- El mismo fenómeno se detecta en las universidades consideradas en materia de agua; sus acciones se encaminan hacia ahorros, retrasando las bondades manifiestas de proyectos propios de sustentabilidad, como la captación de agua de lluvia y plantas de tratamiento de las residuales, entre otras. Cabe hacer notar que la única institución que manifestó un programa determinante fue la UNAM vía la Dirección General de Obras y Conservación, a través del empleo de tecnología en su principal planta de tratamiento.
- El gran proyecto de ahorro de las instituciones se restringe a la sustitución de muebles de baño por aquellos de bajo consumo.

- En la UNAM la presencia de diferentes instituciones vinculadas con el proyecto de responsabilidad social universitaria son: a) Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA); b) EcoPuma, Estrategia de Universidad Sustentable; c) Dirección General de Obras y Conservación; d) Instituto de Ingeniería; e) Facultad de Ingeniería; f) Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Lo que da cuenta en el mejor de los casos de la presencia de un proceso de descentralización, y al mismo tiempo, lo correspondiente a la disminución del impacto de las acciones y la falta de coordinación que lleva en algunos casos a la duplicidad de funciones y a largos tiempos de respuesta por ejemplo, en materia de fugas de agua.
- Lo anterior señala la preminencia de instancias burocráticas consolidadas por las que debe transitar un problema y los cotos de poder establecidos, afectando así los costos y el proyecto de responsabilidad social universitaria.
- En materia de agua, la comunidad universitaria tiene una deficiente participación, puesto que cuando se reportan fugas, es el personal sindicalizado la principal fuente de detección, demostrando una pobre participación de los estudiantes a pesar de poner a su disposición aplicaciones tecnológicas para vías de comunicación móvil.
- Por lo que respecta en materia de residuos, impera la división básica, orgánica e inorgánica. Una revisión exhaustiva de ésta en diferentes campus permiten confirmar que los estudiantes desconocen dicha separación, o tienen una escasa consciencia. En el peor de los casos una pobre cultura en materia de sustentabilidad. Se siguen haciendo uso de métodos tradicionales para el acopio y transferencia de los mismos, incrementando el costo destinado en los presupuestos universitarios para el manejo de sus residuos; por lo que se evidencia una insuficiente vinculación de las universidades

con las empresas que asignan un valor a los residuos debido a la escasa cantidad de residuos acopiados.

- Una iniciativa más acabada está representada por la “separación diferenciada”, que en pleno siglo XXI se encuentra en proyectos pilotos en la UNAM a través de la Facultad de Ciencias y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Los residuos peligrosos (pilas y lámparas) son objeto de iniciativas parciales en la gran mayoría de los campus estudiados. Algunas cuentan con almacenes temporales, campañas puntuales cuando debieran ser objeto de una campaña permanente de acopio, recolección y disposición bajo las disposiciones oficiales que indica la legislación en vigor. Respecto a los Biológico-Infeciosos (RPBI) existe un mayor control en sus procesos de manejo, almacenamiento y transferencia, con suficientes medidas de seguridad según la normatividad vigente.
- También se detecta la falta de una reglamentación universitaria en materia de publicidad, al seguir métodos tradicionales (afiches, carteles, impresiones, etc.), incrementando el volumen y costo para la disposición de estos residuos.
- El proyecto de instalación de bebederos de agua potable para disminuir el consumo de PET al interior de los campus universitarios, es una deuda pendiente que se traduce en un incremento de contaminantes y costos; que evidencia al mismo tiempo las deficiencias en la ejecución de lineamientos de compras verdes.
- A pesar de que se cuenta con una reglamentación en materia de consumo responsable. Se detecta así una carencia en el seguimiento y supervisión de la misma.
- Las concesiones de barras de comida en la UNAM se encuentran sujetas al libre albedrío del concesionario, puesto que no se cuenta con una reglamentación estricta

para estas actividades dentro del campus de la UNAM. En algunas ocasiones son los propios concesionarios los que instrumentan de manera voluntaria alternativas de separación de residuos. Se trabaja en propuestas de lineamientos más específicos.

- En materia de áreas verdes se detectan acciones de reforestación caracterizadas por la plantación de especies vegetales nativas propias de la región, disminuyendo así el consumo de agua y la mejora de las condiciones del suelo (Universidad de Colima).
- El único proyecto de edificaciones bajo criterios de construcción sustentable se detectó en la UAM (unidades Cuajimalpa y Lerma), siendo ésta una deuda más al proyecto de responsabilidad social universitaria.
- Respecto a movilidad, se detectan dos proyectos sustentables. Uno es el llamado Pumabús, y el Bicipuma, que se vinculan directamente con las emisiones de CO<sub>2</sub> que se empezaron a medir en 2011, y que dan cuenta del interés de la dependencia universitaria para generar medidas de reducción de gases de efecto invernadero.
- Sin duda un activo está representado por la estructura organizacional ante la problemática a la cual estas acciones están dando respuesta. Las universidades canalizan recursos y crean al interior de su estructura organizacional áreas especializadas para sumarse al inaplazable proyecto de responsabilidad social universitaria.
- Algunas universidades se han certificado con la norma ISO 14001 (Universidad Autónoma de Baja California) diseñada originalmente para las empresas, lo que manifiesta un mayor alcance y compromiso social de parte de estas instituciones. Por su parte la Universidad de Guanajuato está en la transición hacia un Sistema de Gestión Ambiental bajo la misma norma. Otro ejemplo está representado por la

universidad La Salle, que en el año de 2012 ingresa al Programa Nacional de Auditoría Ambiental en búsqueda de la certificación de Calidad Ambiental que otorga PROFEPA.

- En tanto que la UNAM genera sus propios indicadores para las escuelas incorporadas, así como en los Colegios de Ciencias y Humanidades, otorgando una certificación eminentemente universitaria, estimulando de esta manera a sus unidades desconcentradas y promoviendo la cultura de la sustentabilidad.
- La participación de los institutos y expertos en materia de sustentabilidad en el campus universitario UNAM da cuenta de que los esfuerzos realizados no son exclusivos de un campo de estudio, dado que las problemáticas analizadas conllevan implicaciones sociales, promoviendo así un trabajo multidisciplinario para la resolución del problema.

En síntesis, los esfuerzos de la sustentabilidad en las universidades se enfocan en reducir los consumos de agua y energía, y la gestión eficiente de sus residuos, principalmente (ver tabla 15). De los doce SMA analizados, el 67% presentan acciones encaminadas al manejo de residuos, el 58% al ahorro de energía y los mismos respecto al consumo de agua. Estos esfuerzos varían en las instituciones, influenciadas por condiciones geográficas, de capacitación técnica, recursos humanos o financieros así como por los beneficios de la colaboración interuniversitaria y la importancia que brindan al compromiso de sus estudiantes.

A grandes rasgos se resume que para el desarrollo de un proyecto de sustentabilidad universitaria deben considerarse los siguientes aspectos fundamentales: la definición clara y estratégica de una política ambiental universitaria que respalde las actuaciones llevadas a cabo; la formulación de una metodología de sustentabilidad; la colaboración continua de las

administraciones pertinentes; la implicación de toda la comunidad universitaria mediante procesos participativos, y una solviente disponibilidad de recursos humanos y materiales.

Tabla 16. Matriz concentradora de los sistemas de manejo ambiental analizados por categorías

<b>Indicadores de sustentabilidad</b> (Dimensión ambiental)	<b>Iberoamericana</b>	<b>La Salle</b>	<b>Autónoma Metropolitana</b>	<b>Autónoma del Estado de Morelos</b>	<b>Autónoma de Baja California</b>	<b>Autónoma del Estado de México</b>	<b>Autónoma de Nuevo León</b>	<b>Autónoma de San Luis Potosí</b>	<b>De Guanajuato</b>	<b>De colima</b>	<b>Veracruzana</b>	<b>UNAM</b>	<b>Total de universidades</b>
Energía	x	x	x				x		x		x	x	7
Agua	x	x	x				x		x		x	x	7
Residuos	x	x		x	x	x	x		x			x	8
Consumo responsable	x	x					x					x	4
Áreas verdes			x				x		x	x		x	5
Construcción sustentable	x		x						x		x		4
Movilidad	x										x	x	3
<b>Total de Indicadores</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
Formación	x				x		x	x			x	x	6
Certificación (otros)		x			x		x		x		x		5

*Nota:* Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos del análisis de ponencias presentadas en el II Foro de Sistemas de Manejo Ambiental Universitario, Universidad Iberoamericana Ciudad de México, Septiembre 2012.

<sup>a</sup> Las acciones corresponden a las ponencias respectivas, sin que esto incluya la totalidad de las prácticas de operación en las universidades. <sup>b</sup> Otros se refiere al énfasis institucional presentado, en el caso de la UV y la UANL. Consulte detalles en el apartado de otras iniciativas universitarias.

El estudio se centró en la operación de estos sistemas en sus unidades, las decisiones administrativas relacionadas con el medio ambiente, propias de la gestión universitaria (impacto

organizacional), igualmente se abordó el tema de experiencias de la implementación de sistemas ISO14001:2004 en instituciones académicas que tiene como finalidad establecer en las organizaciones un sistema de gestión ambiental, como la UABC. Sin embargo se detectaron iniciativas en otras funciones sustantivas de la universidad como son la formación y la investigación. La incorporación a la currícula y el diseño de programas de estudios que abordan estos temas desde una perspectiva multidisciplinaria (impacto educativo) como la UANL, y otras iniciativas de educación no formal, por ejemplo la UV. La operación del campus forma parte del curriculum oculto, todo lo que ven y experimentan los estudiantes en el entorno universitario influye en su formación.

Otras manejan proyectos interdisciplinarios de investigación que trabajan en problemáticas regionales, como la UASLP, o bien desarrollan nuevas líneas de investigación –la química verde de la UIA–, con el firme propósito de producir y transmitir saberes responsables para la formación no solo de profesionales sino también de ciudadanos igualmente responsables (impacto cognitivo). Se detectó también la consolidación de equipos de investigadores y sus relaciones con organismos externos (impacto social) que trabajaban en sus estados y desde sus ámbitos de competencia promueven la sustentabilidad, como la UANL y por supuesto la UNAM, con el objetivo de ser un referente de progreso para la sociedad.

Citando a la Universidad Veracruzana, fortalecer la sustentabilidad en la educación implica no solo transformar los planes de estudio sino también cualquier espacio de aprendizaje y de creatividad académica. La sustentabilidad considera procesos, prácticas, participación, organización, decisiones y gestión para su aterrizaje operativo desde una perspectiva local, tanto en la docencia, la investigación y la vinculación con una visión multidisciplinaria para crear nuevas formas y valores de relacionarse entre la sociedad y el ambiente.

### **Conclusiones y recomendaciones**

La problemática ambiental es una de las temáticas más importantes en la agenda mundial. Ante este escenario resulta preponderante que las organizaciones reconozcan su responsabilidad a fin de establecer las medidas necesarias para contrarrestar sus efectos negativos. Por tanto, las organizaciones se convierten en agentes de cambio que aportan beneficios significativos en el contexto local, nacional y global.

Se identificaron planteamientos teóricos relacionados con el concepto de responsabilidad social de las universidades existentes en la literatura. Las iniciativas se encuentran apoyadas por un reconocido cuerpo de conocimientos que enmarca la participación de las universidades como elemento promotor de la sustentabilidad.

Una de las primeras conclusiones que surgen como resultado del análisis presentado en este trabajo, permite afirmar que las universidades en todo el mundo se enfrentan actualmente a un proceso de cambio social importante que las involucra. En consecuencia, este proceso evolutivo de las universidades abre una oportunidad para el análisis y la consideración de nuevos modelos y enfoques de gestión, enfatizando su vínculo con las necesidades de la sociedad en general. Las iniciativas que operan internacionalmente involucran a las universidades con la protección del medio ambiente, como enuncia la Declaración de Talloires o el Decenio de la UNESCO; o la Agenda 21 como la principal referencia de aplicación de la sustentabilidad en la educación superior.

La cuestión ambiental se ha extendido a distintas universidades del mundo, generando un compromiso con la gestión ecológica de sus campus así como en la formación de actores sociales que enfrentarán transformaciones en la búsqueda hacia la sustentabilidad. Entre muchas iniciativas, destacan las del Proyecto Ecocampus de la Universidad Autónoma de Madrid, el

programa de Ecología del Campus de la Universidad de Wisconsin-Madison, The green challenge de la Universidad de Cambridge, o el Proyecto “Universidad Construye País” en el sistema universitario chileno.

La responsabilidad social de las universidades desde la perspectiva analizada se traduce en asumir un compromiso por contribuir a la solución de retos medioambientales que enfrenta la humanidad. La educación para la sustentabilidad no es una opción sino una prioridad. Es un asunto que compete a las sociedades del mundo. Por tanto la transformación de la universidad hacia entornos sustentables requiere la participación de todos los interesados.

La principal responsabilidad de las universidades es liderar a la sociedad en la generación de conocimientos y aptitudes, a lo cual deben agregarse actitudes, valores y comportamientos que permitan hacer frente a los grandes retos globales que reitere su compromiso con la sociedad. Por ende, es necesario que sus áreas sustantivas y coordinaciones compartan una visión común sobre los nuevos propósitos y las tareas de la institución.

Ante este contexto, la responsabilidad social universitaria se encuentra en un todo complejo educativo que se complementa con la vinculación de los sistemas de educación básica y media superior a nivel de la currícula. Toda acción que no se enseña con un fundamento teórico es voluntarismo. De esta manera, una universidad socialmente responsable, debe trabajar en elevar la consciencia ambiental en conjunto con la participación de la comunidad, formar profesionistas críticos y creativos, pero sobre todo enfatizar en un cambio de actitud de responsabilidad y respeto con el medio ambiente, encaminada hacia lograr la sustentabilidad. El propósito es redirigir la mirada hacia lo humano para reflexionar sobre sus hábitos y fomentar a través de los programas, estudiantes más respetuosos con el ambiente, más responsables socialmente.

Uno de los retos de implementar programas socialmente responsables es convertirse en el espacio propicio para la creación de valores ciudadanos, así que deben integrarse a las funciones sustantivas de las universidades –la docencia, la investigación, y la vinculación–, líneas de acción que sean parte de las actividades diarias de la universidad, que permitan dar solución a desafíos sociales y medioambientales.

Los centros de docencia e investigación representan un gran potencial para lograr un cambio mediante la interacción directa con sus grupos de interés, y para influir en su comportamiento a través de campañas de sensibilización a la comunidad universitaria. Es importante que las universidades cuenten con equipos de trabajo multidisciplinarios que agrupen las iniciativas actuales de responsabilidad social, que los grupos de interés conozcan y asuman la RSU a través de seminarios, foros, debates, sesiones, etc, así como crear grupos permanentes que fomenten la publicación de memorias.

Se expuso el papel fundamental de la educación superior en la promoción de un pensamiento crítico con una visión interdisciplinaria para la formación no sólo de competencias profesionales, sino también en la educación de ciudadanos activos, responsables y comprometidos que contribuyan al bienestar, la defensa de los derechos humanos, y la construcción de la paz en beneficio de la sustentabilidad.

Que todos los conocimientos adquiridos sirvan para apoyar un nuevo modelo de prácticas, aun cuando no sean la solución completa a un problema ambiental, sean pasos progresivos importantes en el proceso hacia la solución. Lograr que el conocimiento tenga aplicaciones prácticas y directas para mejorar la calidad de vida de la comunidad universitaria, pues los beneficios se extienden más allá de los estudiantes. La universidad profesa lo que quiere ver en la sociedad y en el mundo.

En México, se han intensificado las acciones de las universidades en diversidad y alcance; lo cual constituye las bases para el desarrollo de estrategias y su incidencia en las políticas públicas, de manera que se vincule a la educación superior con la sustentabilidad. Las medidas más importantes residen en la cultura del ahorro de agua y energía, así como del manejo de sus residuos. Además de los sistemas de manejo ambiental generados en las universidades, actualmente disponen de un instrumento que les permite incorporar la dimensión ambiental a sus planes de desarrollo institucional, en su oferta educativa, en la investigación y difusión del conocimiento científico: el Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación creado en convenio por ANUIES-SEMARNAT.

Asimismo se señaló la importancia de la colaboración interinstitucional con organismos públicos, privados y sociales, con el fin de construir mecanismos coordinadores en materia ambiental. La capacitación, la formación de recursos humanos especializados, el acceso a la información y la sensibilización de la comunidad representan factores claves para hacer frente a los efectos previsibles del deterioro ambiental.

El estudio presenta aportaciones prácticas derivadas del concepto de responsabilidad social universitaria, como la gestión de impactos y la articulación de la RS con la formación académica del estudiante (impacto educativo), haciendo del conocimiento lo que está sucediendo al interior de las universidades en materia de sustentabilidad.

La revisión de la literatura permitió determinar que la ejecución de sistemas ambientales dentro de las universidades constituye un elemento fundamental en la contribución de impactos organizacionales y educativos bajo nuevos paradigmas de responsabilidad social universitaria y sustentabilidad, el estudio de campo y de caso permitió comprobar la hipótesis de esta investigación, ya que los sistemas universitarios se encuentran estructurados en relación a las

principales demandas de la sustentabilidad. La responsabilidad social de la universidad contribuye a generar un bienestar fuertemente relacionado con la sustentabilidad del país.

Si bien se constatan esfuerzos significativos, estos aún siguen siendo insuficientes, se requieren de esfuerzos aún más integrales para lograr un mayor impacto. La sustentabilidad implica para las universidades cambios estructurales además de que las prácticas que deben ser consistentes dando ejemplo desde el interior de los campus. Por lo que, se presenta como el reto más importante la participación activa de toda la comunidad universitaria hacia la construcción de una sociedad sustentable.

Las conclusiones permitieron emitir las siguientes recomendaciones:

- Enfatizar en la sistematización de iniciativas existentes sobre prácticas sustentables que se realizan en los campus, e impulsar una serie de medidas coordinadas para que cuenten con el respaldo institucional (líneas de acción enmarcadas), como un esfuerzo único de articulación interinstitucional.
- Hacer pública la información cuantitativa y cualitativa de los programas, que la publicación de los reportes anuales (en formato electrónico) facilite el conocimiento generado, para que la comunidad universitaria comprenda su impacto y asuma un compromiso individual y grupal, fomentando la transparencia y la rendición de cuentas. Al respecto, se sugiere generar una metodología específica para presentación de informes de modo que sea comparable anualmente y permita crear un sistema de información y homologación.
- Intensificar las campañas de difusión –que muestren el problema y también los resultados– a través de la exposición de documentales itinerantes en las universidades, promoviendo la sensibilización de la comunidad y la participación activa a través del

fortalecimiento del servicio social, convocatorias de concursos, iniciativas o suma de proyectos (comunidades de aprendizaje).

- Promover una cultura sustentable con sentido de pertenencia, impulsando la convivencia armoniosa y el respeto por el entorno, a través de videos, talleres y actividades artísticas. Por tanto, se sugiere agregarla como una línea de acción que fomente hábitos de vida más responsables y promueva la educación ambiental.
- Modificar los patrones de consumo durante los eventos (foros, conferencias, exámenes de grado, etc) sustituyendo el uso de vasos plásticos y botellas de agua (PET) por vasos y jarras de vidrio, como ya lo implementan otras dependencias universitarias, incitando a que los participantes porten sus contenedores de bebidas.
- Publicar políticas y recomendaciones para la organización de eventos bajo criterios ambientales. Hacer uso óptimo de las TIC en materia de difusión, para eliminar el consumo de productos químicos (carteles impresos) derivado de la propaganda (por citar un ejemplo, en algunas dependencias se facilita la descarga electrónica del programa del evento). Incorporar al proyecto la UNAM en línea, publicidad restringida a eventos que fomenten la cultura. En relación a los eventos internos, promover el uso de las TIC entre las facultades y limitar los impresos en los accesos principales con anticipación.
- El proyecto de una universidad libre de humo es inaplazable en virtud de la afectación que las colillas generan en el subsuelo y en la salud. Lo ideal sería promover “UNAM libre de humo” en coordinación con las campañas de salud de la Facultad de Medicina. En esta transición es urgente designar áreas específicas de fumadores con

contenedores de colillas, considerando los criterios de movilidad respecto a los pasos peatonales y al uso de los espacios públicos al interior de sus institutos.

- Promover la realización de programas de investigación sobre la responsabilidad social y la sustentabilidad universitaria, incorporando esos criterios y prácticas a sus programas de estudio. Particularmente en promover eficazmente a los estudiantes tomar cursos de otras disciplinas en las mallas curriculares; involucrarlos a través de tesis, proyectos finales y el servicio social; promover formas interdisciplinarias de posgrado asociadas a la docencia y la investigación, a través de sus tesis con énfasis en la acción social, y proponer una mayor pertinencia del currículo, lo que implica formar personas solidarias con su entorno que permita a la comunidad universitaria revisar los problemas y desafíos de su sociedad.
- Propiciar espacios de diálogo interdisciplinarios. El abordaje de la problemática ambiental en el ámbito, local, regional como global es necesariamente interdisciplinario, por lo que se deben encontrar puntos de diálogo y colaboración entre las distintas áreas de conocimiento. Por ejemplo, talleres de reflexión sobre los hábitos de consumo.
- Consolidar redes universitarias como una herramienta para el intercambio de información, formación y para el desarrollo de sinergias.
- Generar una guía de prácticas sustentables por categorías, con el propósito de difundir material educativo con datos e información previamente validada por la comunidad científica y comprensible, para la orientación de los estudiantes, administrativos y de la comunidad en general, que puedan integrar en su actuar diario la responsabilidad

social en materia ambiental de forma tal que se irradie hacia la sociedad. Por ejemplo: el uso de papel higiénico.

- Promover el respeto de la naturaleza mediante la difusión histórica, técnica y social de las especies presentes en las áreas verdes de la universidad de manera creativa y sustentable que involucre a la propia comunidad en su diseño.
- Instalar señalética creativa y diversa en las dependencias universitarias, de manera diferenciada e incluyente de las áreas académicas y administrativas, fomentando así la identidad cultural a partir de las diferencias, que faculte al personal y estudiantes tomar medidas simples, por ejemplo de ahorro energético.
- Instaurar el día libre de autos entre los estudiantes, académicos y administrativos.
- Iniciar un proceso de concientización para que estas entidades tengan en claro la medida en que actúan. Es parte de un sistema formar a los nuevos ciudadanos, investigadores, científicos, empresarios que requieren construir un nuevo mundo basado en el respeto entre los seres humanos y con la naturaleza, así como el respeto entre todos los seres vivos que habitan este planeta.

*“Que la Tierra es una comunidad, es el concepto básico de la ecología, pero que la Tierra es algo para amarse y respetarse es una extensión de la ética”.*

*Aldo Leopold.*

**Líneas futuras de investigación**

1. Indicadores de medición para RSU. Evaluación de comportamientos socialmente responsables en estudiantes mexicanos.
2. Transparencia y rendición de cuentas de programas de responsabilidad social universitaria.
3. Programas de financiamiento para universidades dirigidos a impulsar su comportamiento sustentable.
4. Aspectos sociales de la RSU: lineamientos para la igualdad de género, condiciones laborales, etc.
5. Movimientos estudiantiles y activistas ecológicos.
6. El desarrollo de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) que pertenecen al sector verde.
7. El impacto fiscal a los incentivos de sustentabilidad para empresas.
8. Las empresas que configuran en los mercados de carbono.
9. Comportamiento financiero: análisis de reportes de RS de las empresas que cotizan en bolsa.
10. Comportamientos del consumidor de productos ecológicos.
11. Estudio de psicología social acerca de los efectos de la luminosidad de las lámparas compactas fluorescentes.

### Referencias

- ANUIES. (2002). *Plan de acción nacional para el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior*. México: SEMARNAT.
- Araque Padilla, R., & Montero Simó, M. (2006). *La responsabilidad social de la empresa a debate*. Barcelona: Icaria.
- Arreguín Cortés, F. I. (1991). *Uso eficiente del agua*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, CNA. México, D.F.
- Balance Hidráulico. (2012). *Informe de trabajo*. México, D.F.: PUMAGUA.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2009). Breve marco teórico de la responsabilidad social universitaria. En F. Vallaeys, C. De la Cruz, & S. M. Pedro, *Responsabilidad Social Universitaria Manual de Primeros Pasos* (págs. 23-77). México, D.F: McGrawHill.
- Barahona, P., Chaparro, K., Gamboa, M., Hernández, C., Manjarrés, D., & Rivera, M. (2002). *El desarrollo de las habilidades sociales como una propuesta pedagógica de integración para el autismo*. Bogotá: Grupos procesos editoriales ICFES.
- Berman, S. (1997). *Children's social consciousness and the development of social responsibility*. New York: State University Press.
- Biblioteca Virtual en Responsabilidad Social. (2013). *Biblioteca Virtual RS*. Obtenido de Biblioteca Virtual RS: [http://www.bibliotecavirtual.info/wp-content/uploads/2012/01/observando\\_la\\_responsabilidad\\_social\\_universitaria.pdf](http://www.bibliotecavirtual.info/wp-content/uploads/2012/01/observando_la_responsabilidad_social_universitaria.pdf)
- Buchholz, R., & Rosenthal, S. (2005). Toward a Contemporary Conceptual Framework for Stakeholder Theory. *Journal of Business Ethics*, 58, 137-148.
- Bussiness Roundtable. (Octubre 1981). Statement on Corporate Responsibility. *Corporate Responsibility*, 9.

- Campo Ternera, L., & Martínez de Biava, Y. (2009). Habilidades sociales en estudiantes de psicología de una universidad privada de la costa caribe colombiana. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 2(1), 39-51.
- Caravedo, B. (2011). El papel de la sociedad civil en la responsabilidad empresarial. En A. Vives, & E. Peinado-Vara, *La responsabilidad social de la empresa en América Latina. Manual de Gestión* (págs. 111-123). Washington: Fondo Multilateral de Inversiones, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Cardona Sandoval, R. (1975). *México y El Club de Roma*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Carneiro, M. (2004). *La responsabilidad social corporativa interna: La nueva frontera de los recursos humanos*. Madrid: ESIC.
- Carroll, A. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: toward the moral management of organizational stakeholders. *Business Horizons*, 34(4), 39-48.
- Carson, R. (2010). *La Primavera Silenciosa*. España: Critica, Barcelona.
- Castañeda, G., Ruiz, M., & Vilorio, O. C. (2007). El rol de las universidades en el contexto de la responsabilidad social empresarial. *Negotium/Ciencias Gerenciales*, 100-132.
- Chaux, E., Lleras, J., & Velásquez, A. M. (2004). *Competencias ciudadanas : de los estándares al aula: una propuesta de integración a las áreas académicas*. Bogotá: Uniandes.
- Clarkson, M. (1995). A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance. *Academy of Management Review*, 20(1), 92-117.
- Comisión de las Comunidades Europeas. (2002). *El Libro Verde de la Responsabilidad Social de las Empresas*. Barcelona: ESADE.

- Comisión Nacional del Agua. (2011). *Estadísticas del agua en México*. Obtenido de <http://www.conagua.gob.mx/>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. (2013). <http://www.conabio.gob.mx>. Obtenido de [http://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que\\_es.html](http://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es.html)
- Comisión, d. l. (2001). El Libro Verde de la Responsabilidad Social de las Empresas. *El Libro Verde de la Responsabilidad Social de las Empresas*.
- Compañía Nacional de Fuerza Eléctrica SA. (2013). [www.conafe.cl](http://www.conafe.cl). Obtenido de <http://www.conafe.cl/nuestraempresa/Paginas/Historia.aspx>
- Conde, R., González, C., & Mendieta, M. (2006). Hacia una gestión del campus universitario. *Casa del Tiempo, UAM(93)*, 15-25.
- Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible WBCSD. (1995). *Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible*. Obtenido de WBCSD: <http://www.wbcsd.org/>
- Consejo Mexicano de la Edificación Sustentable. (2013). [www.mexicogbc.org](http://www.mexicogbc.org). Obtenido de [www.mexicogbc.org](http://www.mexicogbc.org): [www.mexicogbc.org](http://www.mexicogbc.org)
- Cortés, A. (1997). Social Participation within the Bilateral Agreement for Sustainable Development in Costa Rica. *The CONAO's Case*, 94-97.
- Darío Hernández, R., & Saldarriaga, A. (2009). Gestión de la responsabilidad social universitaria. Caso: Escuela de Ingeniería de Antioquía (EIA). *Dyna*, 76(159), 237-248.
- Davidovich, M., Espina, A., Navarro, G., & Salazar, L. (2005). Construcción y estudio piloto de un cuestionario para evaluar comportamientos socialmente responsables en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología de la Universidad de Chile*, XIV(001), 125-139.

- Davis, K. C. (2004). Oprah book club and the politics of cross-racial empathy International. *Journal of Cultural Studies*, 7(4), 399-419.
- De la Calle Maldonado, C. (2010). *La formación de la responsabilidad social del universitario: un estudio empírico. Tesis Doctoral*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Declaración de Talloires. (Septiembre de 2005). *Sobre las responsabilidades cívicas sociales y las funciones cívicas de la educación*. Obtenido de <http://talloiresnetwork.tufts.edu/wp-content/uploads/DECLARACIONDETALLOIRES.pdf>
- DGDC-UNAM. (Agosto de 2011). Ecología. *Ciencia de Boletín*(15), 24. México, D.F.: Dirección General de Divulgación de la Ciencia y el Sistema de Transporte Colectivo Metro.
- Domínguez Pachón, M. (2009). Responsabilidad social universitaria. *Humanismo y trabajo social*, 8, 37-67.
- Drucker, P. (1974). Management Tasks Responsibilities. *New York: Harper & Row*, 319-330.
- Drucker, P. (1984). The New Meaning of Corporate Social Responsibility. *California Management Review*, 26(2), 53-63.
- Ecopuma Universidad Sustentable. (2012). *Ecopuma*. Obtenido de Ecopuma: <http://www.ecopuma.unam.mx/>
- EIA. (2008). *Energy Information Administration*. Obtenido de Energy Information Administration: <http://www.eia-international.org>
- Facultad de Ingeniería, P. d. (27 de Octubre de 2009). Responsabilidad en el uso de la energía en la UNAM. México, D.F.
- Fernández Ardavín, B. (2006). *Ética de la dirección: decisión con libertad*. México: Ruz.
- Field, B. (1997). *Economía Ambiental: una introducción*. Colombia: Mc Graw-Hill Interamericana.

- Freeman, R. (1984). *Strategic Management: A stakeholder approach*. Boston: Pitman Press.
- Friedman, M. (1970). The social responsibility of the business is to increase its profits. *The New York Times Magazine*, September 13, 32-33.
- Fundación AVINA. (2011). *El camino de la Responsabilidad Social en América Latina*. Buenos Aires: Fundación AVINA.
- Fundación Iberoamericana Para la Gestión de la Calidad. (2013).  
<http://www.fundibeq.org/opencms/opencms/PWF/home/index/index.html>. Obtenido de  
[http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/gestion\\_ambiental.pdf](http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/gestion_ambiental.pdf)
- Fundación-UNAM. (13 de Mayo de 2013). La biotecnología da respuesta al problema de los residuos sólidos. México, D.F.
- Gaceta UNAM. (26 de Julio de 2012). Acciones de la Universidad contra la crisis ambiental. 4439. México, D.F., Ciudad Universitaria.
- Gaceta UNAM. (10 de Septiembre de 2012). Segunda edición de festival H2O Efecto Esperado. 4452. México, D.F., Ciudad Universitaria.
- Gardner, H. (2007). La mente ética. *Harvard Business Review*, 85(3), 40-44.
- Gasca-Pliego, E., & Olvera-García, J. C. (2011). Construir ciudadanía desde las universidades, responsabilidad social universitaria y desafíos ante el siglo XXI. *Convergencia, Revista de Ciencias Sociales, UAEM*, 18(56), 37-58.
- Gil-Pérez, D., & Vilches, A. (2006). Algunos obstáculos e incomprensiones en torno a la sostenibilidad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(3), 507-516.

- Global Compact de Naciones Unidas. (Julio de 2007). <http://www.unprme.org/>. Obtenido de <http://www.unprme.org/resourcedocs/EDUCACIONRESPONSABLEPRMEencastellano.pdf>
- Gómez Andrade, M. (2011). *La iniciativa universitaria en torno al concepto de responsabilidad social (Universidad Autónoma de Barcelona). Tesis de Maestría*. México, D.F.: UNAM.
- González Gaudiano, E. (2006). Las ciencias sociales y la sustentabilidad. En E. Gutiérrez Garza, L. Palacios Hernández, K. Acuña-Askar, & (coords)., *Desarrollo sustentable. Diagnóstico y prospectiva para Nuevo León, México*. Plaza y Valdés-UANL.
- Guevara Philippe, N. (2012). Al rescate del ajolote y los humedales de Xochimilco. *El Faro, Boletín de la Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, XI(136-137)*, 4-5.
- Guevara Philippe, N. (2012). La UNAM, un espacio sustentable. *El faro, julio-agosto (136-137)*, 14-15.
- Gutiérrez Barba, B. E., & Martínez Rodríguez, M. C. (2009). Dimensiones de sustentabilidad en las instituciones de educación superior. Propuesta para un centro de investigación. *Revista de la Educación Superior, 4(152)*, 113-124.
- Gutiérrez Barba, B., & Martínez Rodríguez, M. (2010). El plan de acción para el desarrollo sustentable en las instituciones de educación superior. Escenarios posibles. *Revista de la Educación Superior, 2(154)*, 111-132.
- Hopkins, M. (2004). *Corporate social responsibility: An issues paper. Working Paper No.27*. Geneva: Policy Integration Department, World Commission on the Social Dimension of Globalization International Labour Office.
- Howard R., B. (1953). *Social Responsibilities of the Businessman*. New York: Harper & Row.

- INE. (2000). *¿Qué es el Instituto Nacional de Ecología?* Obtenido de Instituto Nacional de Ecología: <http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/260.pdf>
- Intelligent Use of Energy at School. (2010). *IUSES*. Obtenido de IUSES: [http://www.iuses.eu/materiali/e/MANUALES\\_PARA\\_ESTUDIANTES/Manual\\_transporte.pdf](http://www.iuses.eu/materiali/e/MANUALES_PARA_ESTUDIANTES/Manual_transporte.pdf)
- International Standards Organization [ISO]. (Marzo de 2011). *ISO 26000 Social Responsibility*. Obtenido de ISO: <http://www.iso.org/iso/home/standards/iso26000.htm>
- Jensen, B., Schnack, K., & Simovska, V. (2010). Action competence as a curriculum perspective. *Critical environmental and health education: Research issues and challenges* , 107-126.
- Koontz, H. (1990). *Administración*. México: Mc Graw Hill.
- Laboratório de Educação e Política Ambiental [OCA], Universidade de São Paulo (Brasil). (2010). Em busca da sustentabilidade educadora ambiental. *ambientalmente sustentável, vol. I, núm. 9-10*, 7-35.
- Leff, E. (1998). *Saber Ambiental, Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad y Poder*. México, D.F.: XXI.
- Legacy, C. (2004). *Campus Sustainability University of Waterloo*. Obtenido de <http://environment.uwaterloo.ca/research/watgreen/projects/library/w04sustframework.pdf>
- Lezama , J., & Graizbord, B. (2010). *Los grandes problemas de México IV Medio Ambiente*. México, D.F.: El Colegio de México.
- LGEEPA. (2012). *Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* . Obtenido de Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>

- LOCOMOTORA Y UAM. (2009). *Campaña de Conciencia Ambiental*. Obtenido de Locomotora Productora Visual y Universidad Autónoma Metropolitana:  
<http://www.concienciaambiental.com.mx/>
- Lozano, J. M. (2009). *La empresa ciudadana como empresa responsable y sostenible*. Madrid: Trotta.
- Manríquez Vidal, M., & López Sepúlveda, N. (2010). Responsabilidad social en las prácticas educativas de colegios particulares pagados: una experiencia desde el trabajo social. *Cuadernos de trabajo social. Universidad San Sebastián, Concepción*, 6, 53-63.
- Marcelo, C. (1995). *Desarrollo profesional e iniciación a la enseñanza*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias.
- Marín, L. (2007). ¡I need you too! Corporate identity attractiveness for consumers and the role of Social Responsibility. *Journal of Business Ethics*, 71(3), 245.
- Martínez Herrera, H. (2005). *El marco ético de la responsabilidad social empresarial*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Martínez M., M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de Investigación en Psicología IIPSI*, 9(1), 123-146.
- Mebratu, D. (1998). Sustainability and Sustainable Development: Historical and Conceptual Review. *Environmental Impact Assessment Review*, 493-520.
- Mendoza, R. (Septiembre de 2010). Conferencia dictada en el marco del Taller de Responsabilidad Social . *La Responsabilidad Social Universitaria: Una reforma frente al sentido de la ciencia actual*. Toluca, Estado de México, México: Universidad Autónoma del Estado de México.

- Meppen, T., & Gill, R. (1998). Planning for Sustainability as a Learning Concept. *Ecological Economics*, 26(2), 121-137.
- Mogensen , F., Mayer, M., Breiting, S., & Varga, A. (2009). *Educación para el desarrollo sostenible. Tendencias, divergencias y criterios de calidad*. Barcelona: GRAÓ.
- Monjas, M. (2007). *Cómo promover la convivencia: Programa de asertividad y habilidades sociales*. España: CEPE.
- Naciones Unidas . (2005). *Comisión Económica para Europa [CEPE]*. Obtenido de <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2005/cep/ac.13/cep.ac.13.2005.3.rev.1.sp.pdf>
- Naciones Unidas. (1972). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA*. Recuperado el 20 de Octubre de 2011, de <http://www.pnuma.org/>
- Naciones Unidas. (4 de Agosto de 1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Obtenido de Naciones Unidas: <http://www.un-documents.net/a42-427.htm>
- Naciones Unidas. (2002). *Informe de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible*. Johannesburgo (Sudáfrica): Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. (2006). *Millennium Project*. Obtenido de Proyecto del Milenio: <http://www.unmillenniumproject.org/who/index.htm>
- Naciones Unidas. (2012). *Conferencia sobre Desarrollo Sostenible Seguimiento de Río +20*. Obtenido de Naciones Unidas: <http://www.uncsd2012.org/rio20/about.html>
- Naciones Unidas. (2012). *Los diez principios del Pacto Mundial*. Obtenido de [http://www.unglobalcompact.org/languages/spanish/Los\\_Diez\\_Principios.html](http://www.unglobalcompact.org/languages/spanish/Los_Diez_Principios.html)
- Naranjo, C. (2005). *Cambiar la educación para cambiar el mundo*. España: La Llave.

- Navarro Saldaña, G. (2002). *Universidad de Concepción Chile*. Obtenido de Universidad de Concepción Chile: <http://www2.udec.cl/rsu/>
- Navarro Saldaña, G. (2006). Comportamiento Socialmente Responsable. En P. U. país, *Responsabilidad social universitaria: una manera de ser universidad. Teoría y práctica de la experiencia chilena* (págs. 79-98). Santiago de Chile: Proyecto Universidad construye país.
- Navarro, G. (2003). ¿Qué entendemos por educación para la responsabilidad social? En U. C. País, *Universidad Construye País: Educando para la Responsabilidad Social* (págs. 22-45). Santiago de Chile: Participa.
- OEA-BID. (2007). ¿Cómo enseñar Ética, Capital Social y Desarrollo en la Universidad? *Módulo 2: Responsabilidad social universitaria: Ética desde la organización*. Organización de los Estados Americanos-Banco Interamericano de Desarrollo.
- Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos. (Marzo de 2011). El derecho al agua. Folleto informativo No. 35. Ginebra, Suiza.
- ONU. (1996). *Informe sobre Desarrollo Humano*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Opschoor, H. (1996). Sustainability Economic Restructuring and Social Change. *ISS La Haya*, 1-42.
- Oyama, K., & Nepote, A. C. (Agosto de 2011). Ecología. *Ciencia de Boletín*(15), 24. México, D.F.: Dirección General de la Divulgación de la Ciencia UNAM y el Sistema de Transporte Colectivo.
- Perdiguero, T. (2003). *La responsabilidad social de las empresas en un mundo global*. Barcelona: Anagrama.

- Perevochtchikova, M. (2010). La problemática del agua: revisión de la situación actual desde una perspectiva ambiental. En J. Lezama, & B. Graizbord, *Los grandes problemas de México IV Medio Ambiente* (págs. 62-101). México, D.F.: El Colegio de México.
- Pérez Carvajal, M., & Gil Cañon, L. (2012). Caracterización de las experiencias de responsabilidad social universitaria de la universidades pertenecientes a la Red Latinoamericana de Cooperación Universitaria. En R. L. Universitaria, *Responsabilidad Social de la Universidades* (págs. 9-52). Buenos Aires: RLCU.
- Pérez Serrano, G. (2011). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes II. Técnicas y análisis de datos*. Madrid: La Muralla .
- Porter, M., & Kramer, M. (2006). Estrategia y Sociedad. El vínculo entre ventaja competitiva y responsabilidad social corporativa. *Harvard Business Review*, 84(12), 42-56.
- Programa Universitario de Medio Ambiente. (2013). *ecopuma.unam.mx*. Obtenido de <http://ecopuma.unam.mx/huella.php>
- PUMA, UNAM. (s.f.). Recuperado el 9 de Julio de 2012, de Recuperado <http://http://www.puma.unam.mx/?p=ecopuma>
- PUMAGUA. (2010). *Informe de avances*. México, D.F.: PUMAGUA, UNAM.
- Red Latinoamericana de Cooperación Universitaria. (2012). Una aproximación teórica al concepto de responsabilidad social universitaria. En R. L. Universitaria, *Responsabilidad social de las universidades* (págs. 175-189). Buenos Aires: RLCU.
- Rocha Guzmán, J. (2010). *Diagnóstico y sectorización del sistema de agua potable de Ciudad Universitaria de la UNAM*. PUMAGUA. México, D.F.: Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Rodríguez Gómez, G., Gil Flores, J., & García Jiménez, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.

- Roig Ibañez, J. (2006). *La educación ante un nuevo orden mundial: Diagnósticos y reflexiones entorno a los nuevos problemas que le plantean el nuevo ordenamiento mundial*. Buenos Aires: Diaz de Santos.
- Romero R., B. I. (2003). El Análisis de Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental. *Revistas tecnológicas Boletín IIE julio-septiembre*, 91-97.
- Rubí Puig, A. (2003). Just pay it. La transacción de Kasky v. Nike Working paper no. 171. *Indret Universitat Pompeu Fabra*, 1-5.
- Rueda Abad, J. C. (2011). La economía y política del cambio climático en la Ciudad de México. *Gobernanza y cambio climático en la Ciudad de México*. Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal y el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, a través del Centro Virtual de Cambio Climático de la Ciudad de México.
- Sánchez Duque, J. W., Puerta Lopera, I. C., & Arango Tobón, O. E. (s.f.). Responsabilidad social universitaria en la Fundación universitaria Luis Amigó (Funlam). Medellín, Colombia.
- Sánchez G., C., Herrera M., A., Zárate M., L., & Moreno M., W. (2007). La responsabilidad social universitaria en el contexto del cambio de la educación superior. *Virtual educa, CCADET UNAM*, 1-16.
- Sánchez, L. E. (2002). *Auditorías ambientales. UNESCO para América Latina y el Caribe*. Obtenido de Repetto Fernando y Claudia Karez (editores) II Curso Internacional de aspectos geológicos de protección ambiental:  
<http://www.unesco.org.uy/geo/campinaspdf/campinasprimera.pdf>
- Santos Abreu, I., Evora Larios, O. E., & McPherson Sayú, M. (s.f.). La formación del docente en educación ambiental para el desarrollo sostenible. En Cátedras de Integración Convenio

Andrés Bello, *La universidad y los procesos de integración social* (págs. 17-61).

Convenio Andrés Bello.

Schmidheiny, S. (1996). Eco-efficiency and sustainable development. *Risk Management*, 43(7), 51.

Schwalb, M. (2011). La responsabilidad de la empresa ante los consumidores. En A. Vives, & E. Peinado-Vara, *La responsabilidad social de la empresa en América Latina* (págs. 87-110). Washington: Fondo Multilateral de Inversiones, Banco Interamericano de Desarrollo.

Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal. (13 de Septiembre de 2010). Programa de gestión integral de los residuos sólidos. *Ley de Residuos Sólidos*. México, D.F.

Secretaria de Medio Ambiente del Distrito Federal. (2010). [www.sma.df.gob.mx](http://www.sma.df.gob.mx). Obtenido de

[www.sma.df.gob.mx](http://www.sma.df.gob.mx):

[http://www.sma.df.gob.mx/saa/images/descargas/documentos\\_consulta/guia\\_consumo\\_responsable.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/saa/images/descargas/documentos_consulta/guia_consumo_responsable.pdf)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2005). *Planes estatales de educación, capacitación y comunicación ambientales, Compilación Vol.1*. México: CEDADESU.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). *Manual de Sistemas de Manejo Ambiental, Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. México: SEMARNAT.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2011). *Residuos*. Obtenido de

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx):

[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_12/pdf/Cap7\\_residuos.pdf](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf)

Secretariado Nacional de la Carta de la Tierra CCDS Proyecto PNUD-SEMARNAT. (2010). *La Carta de la Tierra México*. México, D.F.: SEMARNAT.

SEMARNAT. (2010). *Manual de sistemas de manejo ambiental*. Obtenido de

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx):

<http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/publicaciones/Publicaciones/Manual%20de%20Sistemas%20de%20Manejo%20Ambiental.pdf>

SEMARNAT. (2012). *Antecedentes*. Obtenido de

<http://www.semarnat.gob.mx/conocenos/Paginas/antecedentes.aspx>

Textos Científicos. (Enero de 2005). *Textos Científicos.com*. Obtenido de Textos

Científicos.com: <http://www.textoscientificos.com/polimeros/poliestireno-expandido>

The Business of a Better World. (1992). *BSR The Business of a Better World*. Obtenido de

<http://www.bsr.org/>

Torres Pernalete, M., & Trápaga Ortega, M. (2010). *Responsabilidad social de la universidad,*

*retos y perspectivas*. Buenos Aires: Paidós.

Tünnermann Bernheim, C. (2005). La autonomía universitaria frente al mundo globalizado.

*Universidades UDUAL*, 1-27.

ULSF. (2001). *Association of University Leaders for a Sustainable Future*. Obtenido de

Association of University Leaders for a Sustainable Future:

[http://www.ulsf.org/programs\\_talloires.html](http://www.ulsf.org/programs_talloires.html)

UNAM. (Septiembre de 2006). Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad

Universitaria. *Reglamento interno*. México, D.F.: Secretaría Ejecutiva CIC, UNAM.

UNAM. (2011). *Inventario de Gases de Efecto Invernadero en Ciudad Universitaria*. México,

D.F.: Instituto de Ingeniería.

UNAM CIC. (2011). *Memoria UNAM*. México, D.F.: Coordinación de la Investigación

Científica.

UNAM-DGCS-082, Boletín. (2009). Proyecto EcoPuma, para una Universidad Sustentable.

México, D.F., Ciudad Universitaria.

UNAM-DGCS-121, Boletín. (23 de Febrero de 2013). Tecnologías basadas en energías

renovables mitigarían efecto de combustibles fósiles. México, D.F., Ciudad Universitaria.

UNAM-DGCS-260, Boletín. (26 de Abril de 2013). El uso de celdas solares puede generar un

cambio hacia la innovación social. México, D.F., Ciudad Universitaria.

UNESCO. (1998). *La educación superior en el siglo XXI Visión y acción*. París: Conferencia

Mundial sobre la Educación Superior.

UNESCO. (2005). *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo*

*Sostenible 2005-2014*. Paris: UNESCO.

UNESCO. (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior 2009: La nueva dinámica*

*de la educación superior y la investigación para el cambio social y desarrollo*. Obtenido

de [http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado\\_es.pdf](http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf)

UNESCO IESALC. (2008). El compromiso social de las universidades de América Latina y El

Caribe. *Educación Superior y Sociedad (ESS) Nueva época*, 13(2), 175-190.

UNESCO IESALC. (2008). El movimiento de la responsabilidad social universitaria: una

comprensión novedosa de la misión universitaria. *Educación Superior y Sociedad (ESS)*

*Nueva época*, 13(2), 52-62.

UNESCO-IESALC. (2008). La responsabilidad social universitaria: impactos institucionales e

impactos sociales. *Educación superior y sociedad (ESS) Nueva época*, 13(2), 53-62.

United Nations. (1992). *Report of United Nations Conference on Environment & Development*.

Rio de Janeiro: United Nations.

United, N. (1992). *Report of the United Nations Conference On Enviroment and Development*.

Rio de Janeiro: United Nations.

Universidad Austral de Chile. (2013). *www.uach.cl*. Obtenido de

[http://www.uach.cl/procarbono/quienes\\_somos.html](http://www.uach.cl/procarbono/quienes_somos.html)

Universidad Austral de Chile. (s.f.). [http://www.uach.cl/procarbono/quienes\\_somos.html](http://www.uach.cl/procarbono/quienes_somos.html).

Universidad Autónoma de Madrid. (s.f.). *Ecocampus*. Obtenido de Ecocampus:

<http://www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/gestion.htm>

Universidad Construye País. (2006). *Responsabilidad social universitaria una manera de ser*

*universidad. Teoría y práctica en la experiencia chilena*. Santiago de Chile: Proyecto

Construye País.

Universidad Construye País. Equipo Coordinador. Académicos de las universidades aliados al

Proyecto. (Julio de 2004). Obtenido de

[http://www.rsu.uninter.edu.mx/doc/herramientas\\_RSU/ObservandolaRSU.pdf](http://www.rsu.uninter.edu.mx/doc/herramientas_RSU/ObservandolaRSU.pdf)

Universidad de Cádiz. (2004). *Universidad de Cádiz*. Obtenido de Oficina para la sostenibilidad:

<http://www.uca.es/es/formacion-integral-en-la-uca/accion-social-y-solidaria/oficina-para-la-sostenibilidad>

Universidad Iberoamericana. (2010). *UIA*. Obtenido de Ibero Campus Verde:

(<http://www.uia.mx/uiainstitucional/medioamb/quiene.html>).

University of Cambridge. (2012). *The Cambridge green challenge*. Obtenido de The Cambridge

green challenge: [http://www.admin.cam.ac.uk/carbon/projects/other\\_initiatives/](http://www.admin.cam.ac.uk/carbon/projects/other_initiatives/)

University of Oxford. (s.f.). *Environmental sustainability*. Obtenido de Environmental

sustainability:

[http://www.admin.ox.ac.uk/media/global/wwwadminoxacuk/localsites/estatesdirectoratedocuments/environment/sustainability\\_report\\_2013.pdf](http://www.admin.ox.ac.uk/media/global/wwwadminoxacuk/localsites/estatesdirectoratedocuments/environment/sustainability_report_2013.pdf)

US Environmental Protection Agency. (2013). *www.epa.gov*. Obtenido de *www.epa.gov*:

<http://www.epa.gov/EMS/>

Valdés, O., & García, J. (2007). *Educación, Protección Ambiental y Prevención de Desastres: Escuela, Familia y Comunidad*. La Habana, Cuba: MINED, INRH.

Vallaey, F. (2003). Orientaciones para la enseñanza de la ética, el capital social y el desarrollo en las universidades latinoamericanas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 8(21), 38-73.

Vallaey, F. (2007). *Responsabilidad Social Universitaria. Propuesta para una definición madura y eficiente*. Obtenido de

[http://www.responsible.net/sites/default/files/responsabilidad\\_social\\_universitaria\\_francois\\_vallaey.pdf](http://www.responsible.net/sites/default/files/responsabilidad_social_universitaria_francois_vallaey.pdf)

Vallaey, F. (2008). Responsabilidad Social Universitaria: una nueva filosofía de gestión ética e inteligente para las universidades. *Educación Superior y Sociedad / nueva época*, 13(2), 191-220.

Vázquez Quiroz, S. (2013). Nuestra reserva en riesgo. *El faro*, 141-142, 20-21.

Zabala Capitillo, H., & García Guilianny, J. (2008). Políticas de Estado como sustento de la organización ciudadana. *CICAG Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales. Universidad Rafael Belloso Chacín*, 5(2).

Zárate Méndez, Y. (2012). La gestión mundial del agua. *El faro*, XI(136-137), 18-19.

Zenisek, T. (1979). Corporate social responsibility: A conceptualization based on organizational literature. *Academy of Management Review*, 4(3), 359-368.

## Apéndices

### Apéndice A. Lineamientos de compras verdes UNAM

Fuente: Secretaría Administrativa, UNAM.

Los presentes criterios constituyen el inicio del camino para realizar un consumo cada vez más responsable en la Universidad transformando hábitos de consumo en el corto plazo, considerando que el objetivo final es construir una práctica de consumo responsable que sea ejemplo congruente de los principios que persigue la institución, y pueda a la vez transmitir esta experiencia y enriquecerla a través de la educación y la investigación.

**Primero.** Los presentes Criterios tienen por objeto establecer las características y especificaciones de bienes con menor grado de impacto ambiental para su adquisición, correspondientes a las siguientes partidas presupuestales con objeto del gasto de la UNAM:

- 1. 411 - Artículos, Materiales y útiles Diversos (materiales y útiles de oficina, materiales de limpieza y utensilios desechables para servicios de alimentación).
- H. 414 - Materiales de Mantenimiento para Edificios e Instalaciones (lámparas fluorescentes para iluminación interna de edificios).
- W. 513 - Equipo de Transporte (Vehículos).

**Segundo.** Los presentes Criterios son de observancia general; tendrán preferencia en su adquisición y habrán de observarse en la medida de las posibilidades presupuestales por todas las Entidades Académicas y Dependencias Administrativas de la UNAM.

**Tercero.** Para efecto de los siguientes criterios se entenderá por:

- **Adquisición:** El acto jurídico por virtud del cual se adquiere el dominio o propiedad de un bien mueble a título oneroso.
- **Biodegradable:** Capacidad de una sustancia de descomponerse en materias primas inocuas en el entorno natural; para ser verdaderamente biodegradable una sustancia o materia debe descomponerse en bióxido de carbono, agua y minerales de presencia natural, que tampoco causan daños al ecosistema.
- **Compras Verdes:** Adquisición de bienes o contratación de servicios competitivos en precio y calidad, pero que contienen características que reducen el impacto ambiental.
- **Impacto Ambiental:** Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Materiales Desechables:** Aquellos que se usan sólo una vez.
- **Materiales Durables:** Aquellos que por sus características pueden ser usados repetidamente.
- **Reciclado:** Aquel bien que ha sido elaborado con materia prima no virgen, que proviene de algún otro producto que ya ha sido desechado.
- **Reúso:** Usar o utilizar un producto tantas veces como sea posible para una o varias funciones hasta que se termine su vida útil.

**Cuarto.** Las adquisiciones que se lleven a cabo mediante los procedimientos de licitación pública, invitación a cuando menos tres personas o adjudicación directa, se incorporarán, en la

medida de las necesidades de las entidades y dependencias, conforme a las especificaciones para los bienes considerados en los Anexos 1, 2, 3 y 4.

**Quinto.** Para la adquisición de los productos incluidos en los anexos, se instrumentará un programa gradual de compras sustentables, del cual será responsable la Secretaría Administrativa de la UNAM, por medio de la Dirección General de Proveeduría.

**Sexto.** El Programa Universitario de Medio Ambiente estará a cargo de diseñar y dar seguimiento a los indicadores de reducción del impacto ambiental que resulte de la aplicación de estos criterios.

**Séptimo.** Se preferirá la adquisición de artículos de materiales durables en lugar de artículos desechables. De igual forma, se preferirán los productos fabricados en México.

**Octavo.** Para aquellos bienes que no se encuentran señalados en los anexos, se optará por productos de menor impacto ambiental. Un producto será considerado como de menor impacto ambiental si se encuentra en alguno de los siguientes supuestos:

- I. Que la etiqueta o empaque indique que el material con el que esté elaborado no contiene elementos tóxicos.
- II. Que un porcentaje del material con el que fue fabricado provenga de un proceso de reciclamiento.
- III. Que contribuya al ahorro de agua o de energía.
- IV. Que sea un producto orgánico o con prácticas de producción a través de las cuales se promueva y apoye la conservación.

**Noveno.** Los vehículos adquiridos por la UNAM deberán estar clasificados en las categorías que abarcan desde la letra "A" hasta la letra "H" de la tabla de "Ecovehículos, Indicadores de Eficiencia Energética y Emisiones Vehiculares" del Instituto Nacional de Ecología (INE).

Para ello, en todas las adquisiciones de vehículos nuevos se deberá consultar la página del portal (<http://www.ecovehiculos.gob.mx/>), con el objetivo de evaluar las calificaciones del (los) vehículo(s) que se requiera(n), ya que continuamente se realizan cambios y actualizaciones a la información sobre las emisiones de contaminante al aire y de gases de efecto invernadero.

## Apéndice B. Glosario de términos

**Biodegradable.** Véase Apéndice A.

**Biocombustible**

Todo combustible, ya sea sólido, líquido o gaseoso; producido a partir de la biomasa.

**Biogás**

El conjunto de gases generados por la descomposición microbológica de la materia orgánica (LRSDF).

**Biomasa**

Materia orgánica encontrada tanto encima como debajo del suelo, viva o muerta.

**Capital natural**

Servicios ambientales de los ecosistemas (Carabias, 2013, abril).

**Combustible fósil**

El carbón mineral, el petróleo y el gas, así llamados por ser productos derivados de los restos de plantas y animales que vivieron en la tierra en épocas muy anteriores a la aparición del hombre sobre el planeta (INE, 2012).

**Composteo**

El proceso de descomposición aerobia de la materia orgánica mediante la acción de microorganismos específicos (LRSDF, 2003).

**Biodiversidad**

Este reciente concepto incluye varios niveles de la organización biológica. Abarca a la diversidad de especies de plantas, animales, hongos y microorganismos que viven en un espacio determinado, a su variabilidad genética, a los ecosistemas de los cuales forman parte estas especies y a los paisajes o regiones en donde se ubican los ecosistemas (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, 2013).

**Consciencia**

Conocimiento inmediato que el sujeto tiene de sí mismo, de sus actos y reflexiones.

**Contaminación atmosférica**

Es la presencia en la atmósfera de una cantidad de sustancia que implica molestias o riesgos para la salud de los humanos y del resto de los seres vivos.

**Diversidad biológica.** Véase biodiversidad.

**Disposición final**

Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos (LGPGIR, DOF, 2003).

**Ecología**

Es la ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución, abundancia y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente.

**Ecosistema**

Es el conjunto de especies de un área determinada que interactúan entre ellas y con su ambiente abiótico; mediante procesos como la depredación, el parasitismo, la competencia y la simbiosis, y con su ambiente al desintegrarse y volver a ser parte del ciclo de energía y de nutrientes (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, 2013).

**Educación Ambiental**

Es un proceso continuo que tiende a la formación de una cultura ecológica en la sociedad (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, 2013).

**Especies emblemáticas**

Son aquellas que por su valor biológico, ecológico, cultural o antrópico, pasan a formar parte del patrimonio ambiental común a todos los habitantes de un determinado territorio. La palabra emblema, involucra un símbolo, el cual representa un concepto moral y ético.

**Especies endémicas**

Son aquellas que se encuentran presentes o son características de una determinada región, nativas de un área restringida y no introducidas, las cuales podrían terminar por extinguirse debido a los impactos ambientales que se produzcan en sus ecosistemas.

**Fluxómetro**

Dispositivo del depósito de descarga a un grifo, que permanece abierto durante un período corto de tiempo (7-12 s) desde que se acciona, y se cierra automáticamente.

**Gases de Efecto Invernadero (GEI)**

Generalmente conocidos como GEI, son gases termo-activos (capaces de conservar parte del calor solar que rebota de la superficie terrestre). Los principales gases termo-activos de origen antrópico (término que se refiere a lo originado por la actividad humana) son: el bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), los perfluorocarbonos, los hidrofluorocarbonos y el hexafluoruro de azufre (F<sub>6</sub>S) (SEMARNAT, 2010).

**Gestión Ambiental**

Es aquella parte de la gestión encaminada a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente (Fundación Iberoamericana Para la Gestión de la Calidad, 2013).

**Huella de carbono**

La huella de carbono es una de las formas más simples que existen de medir el impacto o la marca que deja una persona sobre el planeta en su vida cotidiana. Es un recuento de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que son liberadas a la atmósfera debido a nuestras actividades cotidianas o a la comercialización de un producto (Universidad Austral de Chile, 2013).

**Huella ecológica**

Calcula la superficie de tierra biológicamente productiva que se necesita para generar los recursos que utilizamos y asimilar los residuos que producimos (Programa Universitario de Medio Ambiente, 2013).

**Impacto Ambiental**

Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Medio Ambiente**

El medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana.

**Recursos no renovables**

Un recurso no renovable es un recurso natural que no puede ser reproducido, generado o utilizado en una escala que pueda sostener su tasa de consumo, una vez agotado no habrá más disponible para su uso futuro.

**Recursos renovables**

Parte del entorno natural que forma el ecosistema. La totalidad de los organismos vivos, que dotan al hombre de alimentos, energía, medicamentos, etc.”

**Residuo orgánico**

Todo residuo sólido biodegradable (LRSDF, DOF, 2003).

**Servicios ambientales**

Los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano.

*"La ecología es la ciencia que estudia la relación entre los seres vivos y su hábitat. Ese hábitat es nuestra tierra,  
nuestra casa"  
Yann Arthus Bertrand*