

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES**  
**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL**



**Propuesta para Incorporar la Dimensión Ambiental en  
la formación profesional a nivel licenciatura del Centro  
Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de  
la Universidad de Guadalajara.**

**TESIS**  
**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE**  
**MAESTRO EN CIENCIAS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTA**  
**José Miguel Asunción Gutiérrez Rocha**

**DIRECTORA DE TESIS**  
**M. EN C. ROSA ELENA ARELLANO MONTOYA**

**Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jalisco. México. Mayo de 2006.**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

### MAESTRIA EN EDUCACION AMBIENTAL

#### ACTA DE REVISION DE TESIS

No. de Registro 80

En la ciudad de Guadalajara, Jalisco, el día 3 de mayo de 2006 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Comité de Titulación de la Maestría en Educación Ambiental y la Coordinación de Posgrado del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, para examinar la tesis de grado titulada:

"PROPUESTA PARA INCORPORAR LA DIMENSION AMBIENTAL EN LA FORMACIÓN PROFESIONAL A NIVEL LICENCIATURA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERIA "

Presentada por:

JOSE MIGUEL ASUNCION GUTIERREZ ROCHA

Aspirante al grado de:

MAESTRIA EN EDUCACION AMBIENTAL

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron SU APROBACION DE LA TESIS, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

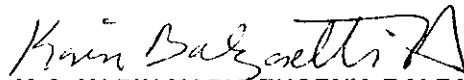
#### LA COMISION REVISORA

  
M.C. ROSA ELENA ARELLANO MONTOYA  
DIRECTORA DE TESIS

  
M.C. ELBA AURORA CASTRO ROSALES

  
M.C. GLORIA PARADA BARRERA

  
M.C. JUAN CARLOS TORRES VELASCO

  
M.C. KARIN MARIA EUGENIA BALZARETI  
HEYM

  
EL COORDINADOR DEL POSGRADO

M.C. VICTOR BEDOY VELÁZQUEZ

# AGRADECIMIENTOS

**A toda mi familia, que me esperó por años**

Gracias a todos por su amor incondicional

A mi amigo

**Alonso Castillo Pérez**

**A mi hermano Pacheli**

**Y toda su familia**

Nadie puede perder de vista lo que quiere.

El secreto es éste: no desistir.

La quinta montaña

Todo lo que hemos dado,  
En algún momento y de alguna forma  
Nos será devuelto. Es como un ciclo  
Muy parecido al de la naturaleza

Somos responsables del Universo  
Porque nosotros somos el Universo  
Brida

## RESUMEN

### **Propuesta para Incorporar la Dimensión Ambiental en la formación profesional a nivel licenciatura del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara.**

La presente tesis es una propuesta para que la dimensión ambiental sea parte de la formación profesional de los estudiantes de ciencias e ingenierías, del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI).

Esto responde a la urgente necesidad de frenar el deterioro ambiental que padece el planeta, pero también como una forma de problematizar el currículum universitario, al declarar como eje de todas las actividades: académicas, de investigación y extensión, a la dimensión ambiental.

La forma en que se llevó a cabo la investigación fue con base en una perspectiva hermenéutica, apoyada en dos herramientas, como son: la categoría de análisis de ausencias significativas, y la estrategia de deconstrucción de Jaques Derrida.

Estas se aplicaron al análisis de todos los planes de estudio, de las 13 carreras a nivel licenciatura, que se imparten en el CUCEI, con lo que entre otros aspectos se encontraron mediante la deconstrucción, tres ausencias significativas: Que los planes de estudio son en gran medida producto del paradigma disciplinar del siglo XX; que les falta flexibilidad debido al apego a cánones que privilegian la forma y no el fondo. Y por último, el hecho de que la ciencia y la tecnología, en la actualidad son una esperanza frente a la pobreza, al problema ambiental, y otros problemas fundamentales y no solo los depredadores del medio. Sin embargo, esto requiere alejarnos de la tendencia disciplinaria, que ve al aprendizaje encerrado en la disciplina. Y esto se logra mediante una propuesta transdisciplinar, en la que las diferentes disciplinas se transgreden, obteniendo ganancias.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
Antecedentes. ....	8
Planteamiento del problema.....	10
Objeto de estudio.....	14
Pregunta central de investigación.....	15
Objetivos del estudio.....	15
Supuestos de la investigación.....	16
Proceso metodológico. ....	16
Enfoque cualitativo. ....	19
Sujetos de estudio. ....	23
Análisis de los datos. ....	23
Fases metodológicas del estudio.....	24
Duración.....	24
Tipo de estudio.....	25
<b>CAPITULO 1. LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y SU COMPLEJA RELACIÓN CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. ....</b>	<b>27</b>
1.1. Las grandes revoluciones económicas de la humanidad y sus consecuencias. ....	28
1.1.1. La antigüedad.....	28
1.1.2. De la revolución agrícola a la revolución industrial.....	29
1.1.3. El planeta está amenazado.....	31
1.1.4. Evolución de la economía desde la revolución industrial.....	32
1.2. Breve recuento de los daños.....	34
1.2.1. El calentamiento de la tierra.....	34
1.2.2. Pérdida de la Biodiversidad. ....	37
1.2.3. Destrucción de la capa de Ozono.....	39
1.2.4. Contaminación de océanos.....	40

1.2.5. Desertificación. ....	41
1.3. La relación de la ciencia y tecnología con el medio ambiente. ....	42
1.3.1. La globalización económica.....	43
1.3.2. Educación. ....	44
1.3.3. Globalización ideológica. ....	47
1.3.4. Modernidad y Postmodernidad.....	48
1.4. La ciencia y la tecnología son una alternativa para los problemas de la pobreza y del medio ambiente.....	53
1.5. ¿Qué hacer para Convivir? .....	58
1.6. Capital Social y Cultural.....	60
<b>CAPÍTULO 2. LA DIMENSIÓN AMBIENTAL Y LAS CURRÍCULAS UNIVERSITARIAS. ....</b>	<b>64</b>
2.1. El contexto de la integración ambiental a las currículas universitarias. ....	64
2.2. La construcción del currículum ambiental.....	74
2.3. Desarrollo del currículo ambiental 1994-2001.....	76
2.4. Plan ambiental institucional. ....	77
2.5. Reforma curricular ambiental.....	80
2.6. El currículo ambiental en la actualidad.....	81
2.7. Integración de la dimensión ambiental a los programas universitarios.....	83
2.7.1. Programas académicos en temas ambientales.....	88
2.8. Líneas de abordaje para la construcción curricular.....	91
2.9. Líneas de análisis o Características del diseño curricular. ....	92
2.10. Formación ambiental general para alumnos de licenciatura.....	93
<b>CAPITULO 3. EDUCACIÓN Y AMBIENTE.....</b>	<b>95</b>
3.1 La dimensión ambiental como eje integrador del currículum. ....	95
3.1.1. Fines de la educación universal y local. ....	95
3.2. Educación formal y no formal. ....	99
3.3. Capital Social y Cultura.....	99
3.4. La universidad como Investigación+Extensión+Docencia integradas.....	102

<b>CAPITULO 4. BUSCANDO LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN EL CUCEI.</b> .....	104
4.1. Metodología para el análisis de los planes de estudio del CUCEI. ....	104
4.2. Antecedentes históricos del CUCEI.....	105
4.2.1. Crítica de los procesos de construcción curricular ahora y antes.....	106
4.2.2. Análisis del perfil ambiental de las carreras del CUCEI. ....	107
4.3. Análisis de las reformas curriculares del CUCEI por la metodología de ausencias significativas y la estrategia de deconstrucción de Jaques Derrida. ....	108
4.3.1. Recolección de datos. ....	109
4.3.2. Proceso de deconstrucción. ....	110
4.3.3. Metodología de análisis.....	110
4.3.4. Planes de estudio de la carrera de Ingeniería Civil, 1992-2006.....	113
4.3.5. Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil, 1992. ....	113
4.3.6. Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil, febrero de 1996. ....	113
4.3.7. Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil, agosto de 1996. ....	114
4.3.8. Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil, marzo, 2000..	114
4.4. Primer nivel de deconstrucción. ....	115
4.4.1. Resumen histórico de materias ambientales y de materias de interés ambiental, que se han impartido en el CUCEI, desde 94 a la fecha.....	115
4.5. Segundo nivel de deconstrucción. ....	116
4.5.1. Análisis del resumen histórico de materias ambientales 1994-2006... Carrera.....	116
4.6. Resultados de la deconstrucción.....	117
<b>CAPITULO 5. PROPUESTA TRANSDISCIPLINARIA.</b> .....	119
5.1. El conocimiento fraccionado del siglo XX.....	119
5.1.1. El paradigma del siglo XX. ....	119

5.1.2. La falta de flexibilidad de los programas de estudio.....	119
5.1.3. La falta de una amplia base científico tecnológica.....	120
5.2. Propuesta transdisciplinaria.....	120
5.2.1 Programas transdisciplinarios.....	121
5.2.2. Pero cómo van a hacerse los programas. ....	121
5.2.3. Programas flexibles.....	123
5.2.4. Programas con base científico tecnológica. ....	124
CONCLUSIONES.....	126
BIBLIOGRAFÍA.....	128
ANEXO.....	132



## INTRODUCCIÓN

*“Muchos de nuestros problemas existen porque nunca los hemos contemplado, nunca hemos enfocado la visión de ellos para saber lo que son”.*  
OSHO.

La realidad puede verse desde diferentes perspectivas según las cuales le otorgamos significado a los problemas y hechos que nos rodean, a su vez, dependiendo de las teorías y los referentes socioculturales con que un sujeto cuenta, construye sus objetos de estudio, los cuales a través de la interacción contradictoria determinan lo que socialmente se considera la realidad. De esta manera, un mismo problema puede explicarse de formas tan diferentes que llegamos a pensar que no se habla de la misma cosa, incluso algunos aspectos del problema podrían pasar desapercibidos o negarlos totalmente.

De alguna manera este es el problema expresado en la educación, como el problema de los fines-medios. La pregunta es: ¿cuál es la finalidad que se persigue en un determinado proyecto educativo?, ¿sin perder de vista la sociedad y el entorno que la rodea?; y, ¿cuáles son los medios a través de los cuales se logran dichos objetivos? Es claro que según la perspectiva teórica mediante la cual se aborda el problema influirá en qué características le serán asignadas al currículum así construido, el tipo de datos que se recolectan, y el significado que se le da a la experiencia de los sujetos involucrados y de la realidad en general.

En un proceso de educación formal se supone que las personas aprenden con base a los planes y programas de estudio desarrollados en la institución con esos referentes teóricos y la finalidad así elegida. En una investigación preocupada por el ambiente, esta relación fines-medios es de particular importancia por lo que en el

presente trabajo se tiene en consideración algunas líneas de análisis que nos permitan superar los enfoques ahistóricos, acríticos y ateóricos que caracterizan a la educación ambiental en México: La relación global-local; la jerarquía de prioridades; las valoraciones implícitas en relación a los fines del proyecto; la concepción educativa; las mediaciones subyacentes que traducen o adaptan conceptos y prácticas al trasladarse de un contexto a otro; la fuente de ideas que nutre el proyecto, formales, empíricas o heurísticas (González, 1997:105).

El objetivo general de la tesis es analizar las posibilidades para incorporar la dimensión ambiental a las carreras técnico científicas del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara (CUCEI-UDG). Es decir, se trata de que, a partir de encontrar los problemas más significativos involucrados en la construcción y transformación del currículum en general y del ambiental en particular; sea factible formular una propuesta para incorporar la dimensión ambiental al currículum universitario.

La Universidad de Guadalajara en los últimos dieciséis años ha sufrido cambios notables y a partir de 1994 mediante un proceso de reforma se conformó como una Red Universitaria y aumentó su presencia al interior del estado de Jalisco. Las repercusiones curriculares de esta nueva estructura reticular, tienen una amplia gama de posibilidades y es de interés tanto para los individuos consigo mismos, como con los demás, así como con el medio ambiente. Sin embargo, esto no asegura que las expectativas de los reformadores se cumplan, incluso una Ley Orgánica solo aporta las bases teóricas, estructurales, fines, funciones, etcétera, y en los reglamentos y otros documentos, como los programas y planes de estudio se detalla lo que realmente le dará forma a una institución.

El Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, es un Centro de la Red Universitaria de la Universidad de Guadalajara, que en su misión declara que “en el campo de las ciencias exactas y las ingenierías tiene como fines la formación integral de profesionales; la generación y aplicación innovadora del conocimiento y la técnica; y la extensión de los beneficios de la ciencia y la cultura al entorno social y productivo. Su compromiso es que egresados, productos académicos y actividades se caractericen por su calidad, pertinencia, relevancia y contribución al desarrollo sustentable de la sociedad; con fundamento en los mas altos valores éticos y universales, de respeto a la dignidad humana y solidaridad social”. Este trabajo es una contribución al logro de estos objetivos, para colaborar por un lado con el desarrollo integral del currículum en el CUCEI, y por otro proponer un modelo curricular para integrar la educación ambiental en las carreras de dicho Centro.

La tesis está estructura en cinco capítulos. En la introducción, se presenta la estructura general de la tesis, las metas y finalidades, la delimitación del estudio, el planteamiento del problema, las hipótesis, una introducción a la metodología y al marco teórico, las fases metodológicas del estudio.

En el capítulo primero, se habla sobre la relación compleja entre ciencia tecnología y la problemática ambiental, sobre las grandes revoluciones económicas de la humanidad, el planeta amenazado, breve recuento de los dalos ambientales, etc.

En el capítulo dos, se habla sobre la dimensión ambiental y las curriculas universitarias, sobre la construcción del currículum ambiental, líneas de análisis para la construcción curricular, formación ambiental general para alumnos de licenciatura.

El capítulo tres, trata la dimensión ambiental como eje integrador del currículum, educación formal y no formal, capital social y cultura, la universidad como investigación, extensión y docencia.

En el capítulo cuatro, se analizan los planes de estudio por deconstrucción y ausencias significativas, buscando la dimensión ambiental en todo. Y a partir de los planes de estudio actuales se crítica de los procesos de diseño curricular ahora y antes, se realiza un análisis del perfil ambiental de las carreras del CUCEI a partir de las reformas ocurridas desde 1994 a la fecha. Anexos: tablas de análisis de todos los planes de los planes de estudio del 94 a la fecha. Análisis carrera por carrera.

En el capítulo cinco, se hace la propuesta transdisciplinar para la incorporación de la dimensión ambiental a la formación de alumnos del CUCEI.

Finalmente, hay un apartado con las conclusiones y recomendaciones obtenidas en este proceso de investigación. Asimismo, se integra un listado de referencias bibliográficas que se citan dentro del documento y las que se utilizaron para consulta.

### **Antecedentes.**

En el transcurso de los años ochenta y noventa, la universidad de Guadalajara sufrió un proceso de transformaciones significativas que alteraron los patrones que tradicionalmente le imprimieron orden y sentido, hasta hace pocos años. En la actualidad con base a las nuevas reglas del juego los universitarios coinciden en señalar que es necesario dar seguimiento a estos cambios. Entre éstos, está el de la actualización permanente de los contenidos de los planes y programas de estudio, con el fin de contribuir a mejorar la calidad académica, la equidad, la educación en general y en nuestro caso particular, el medio ambiente.

Tanto a nivel internacional como a nivel nacional y regional, como veremos más adelante, los trabajos en este sentido son pocos y de limitado alcance. Sin embargo, las presiones sociales, provocadas por la misma problemática ambiental, para impulsar estos cambios, han sido cada vez mayores por su urgencia. Ello se explica por la crisis ambiental generalizada y que, aunque no es vista por todas las naciones desde la misma perspectiva, el resultado final será el mismo, aun para las naciones más poderosas. Otra de las variables a considerar cuando de exigencias se trata, es la expansión que las universidades han presentado en los últimos treinta años, el cuestionamiento social, así como las medidas gubernamentales, sobre todo a nivel federal, para contrarrestar sus efectos. Esto ha redefinido en forma notoria las relaciones entre las universidades y el Estado. Las características de esta relación están contenidas en acuerdos y normatividades específicas y generadas en múltiples reuniones; pero también existen relaciones y acuerdos informales que finalmente vienen a conformar estructuras de significación e interacción y redes formales e informales de poder, que son producto de la manera en que se articulan los intereses de los actores durante periodos específicos. Este aspecto resulta de particular importancia en el presente trabajo debido a que la orientación promovida por el Estado, aunque no obligada, para la modificación de planes de estudio, es la de competencias profesionales integrales. Independientemente de esto, la relación universidad-Estado, es una variable a considerar obligadamente. Así como también y casi en el mismo sentido las relaciones socioculturales, económicas y de poder, en la relación sociedad naturaleza y, en la construcción del currículum ambiental.

Este trabajo está encaminado a estudiar estos factores del currículum en los planes de estudio del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) en el periodo que va de 1994 al 2000, desde una perspectiva hermenéutica se trata de identificar y analizar la lógica que explica la estructura de los productos del diseño curricular.

Se propone realizar esta tarea, con base en el análisis de propuestas de organismos nacionales e internacionales relativas a la educación ambiental y su relación con la construcción del currículum ambiental y con los planes de estudio 1994-2000 del propio centro universitario. De manera que al encontrar las principales variables involucradas sea factible formular una propuesta para incorporar la dimensión ambiental al currículum universitario.

Resulta de especial interés el intento por contribuir al manejo de temas transversales al currículum entre los que se encuentra la problemática ambiental, pues el análisis demuestra que estos temas son cada vez más necesarios al encontrar evidencia de un currículum cerrado y autojustificado que propicia la fragmentación disciplinar obstaculizando principalmente la creatividad y la motivación de quienes participan en el proceso educativo.

#### **Planteamiento del problema.**

Realizar un diseño curricular es un trabajo que presenta grandes dificultades, a su vez, tratar de incorporar la dimensión ambiental al currículum universitario, aparentemente debería ser una tarea más difícil todavía. Sin embargo, esto no es totalmente cierto, si tenemos en cuenta que el trabajo se puede facilitar al encontrarnos con que la problemática ambiental resulta un excelente eje articulador del currículum sin importar el campo del conocimiento del que se trate pues, "no es aventurado afirmar que todos los campos del quehacer humano se encuentran afectados por la crisis ambiental" (González, 1997:49).

Entre las diferentes formas de incorporar la dimensión ambiental están aquellas que consideran que debería ser integrado de manera transversal al currículum, es decir, como una dimensión que todos los programas de materias o proyectos, han de

considerar desde el inicio hasta el final de las carreras o eventos, sin embargo, en la realidad, son pocas las experiencias en las que se considere como eje transversal del currículum la problemática ambiental; por lo que resulta necesario aventurarnos a sabiendas que la tarea es un reto difícil de superar.

Entre los problemas que implica este reto se encuentran dos para nada despreciables en el diseño de la currícula ambiental. El primero de ellos tiene que ver con los aspectos relacionados con la estructura que el conocimiento ha adquirido con base al paradigma científico positivista. Es el problema de la fragmentación del conocimiento que, entre otras cosas, ha dado origen a la superespecialización. Es decir, uno de los principales problemas a que se enfrenta la construcción curricular es la necesidad de reconceptualizar y readecuar teóricamente los diferentes cuerpos de conocimiento contenidos en los programas de materia, desde un punto de vista teórico-epistemológico, lo que a su vez se relaciona con la estructura institucional ya sea por facultades o por departamentos, así como con las funciones sustantivas de una universidad: la docencia, la investigación, y la extensión.

El otro problema se refiere a las dificultades que encierra la formación integral del ser humano. Es decir, a los aspectos formativos de la educación como son: el intelectual, el afectivo, el axiológico, el espiritual, etcétera. Ambos nos llevan a exigencias interdisciplinarias que enfrentan al conocimiento ambiental a la tradicional estructura curricular organizada por asignaturas, y que no nos permite conocer la trama compleja de la realidad.

Incorporar la dimensión ambiental tiene también relación imbricada con los aspectos relacionados con la ética. Sabemos por ejemplo, que la educación superior en su conjunto esta inmersa en una crisis de valoración social de su quehacer, por lo que en este trabajo se considera que es necesario ir más allá de las opciones que

suponen que, agregar una o varias materias con temas ecológicos y de control de la contaminación o aquellas que utilizan la estrategia de crear una serie de materias que corren paralelamente al currículum formal, sería un buen avance en la solución de la problemática ambiental y el desarrollo sustentable; a estas alturas sabemos que estas no son opciones suficientes para el tamaño del problema. Optar por estrategias como estas, es continuar con la cultura de la simulación y acrecentar el currículum oculto.

Por todo esto, se considera que es necesario y de interés construir una propuesta que de forma decidida, es decir, sin medias tazas ni eufemismos, incorpore la dimensión ambiental al currículum del CUCEI. Una forma de ver estos procesos con la intención de explicar la relación entre lo que se ve y lo que no se ve; lo que son actualmente los departamentos-carreras del centro universitario y lo que no son o no han podido ser, con respecto a la construcción del currículum universitario en general y del ambiental en particular.

Para esto, se elaboró una estrategia metodológica que siguiera esta tendencia, dándole a este trabajo las características de una investigación de tipo hermenéutico, que indaga a partir del proceso de deconstrucción de Derrida y por una sola categoría de análisis: la de *ausencias significativas*, propuesta por Alicia de Alba.

Por lo anterior considero que este trabajo contribuye al cambio del currículum ambiental y se distingue de otros trabajos porque:

- Realiza un enfoque poco común en la forma de abordar el tema al considerar como eje transversal del *vitae*, la dimensión ambiental.



- La forma de abordaje es transdisciplinaria, compleja, es decir, trata de ver la realidad de forma holística, sistémica, propiciando la revisión y la reflexión de las prácticas de una profesión.
- En cuanto a lo metodológico es un estudio hermenéutico diferente a otros ya que no es común esta manera de abordar el problema.
- Resalta la importancia de la participación del docente en la construcción y aplicación de la reforma curricular.
- Intenta llamar la atención sobre el problema paradigmático de la fragmentación del conocimiento y sus consecuencias ambientales.
- Trata de hacer un acercamiento –necesario en el CUCEI- de los principios y conceptos de la Educación ambiental y el currículum así como sobre la investigación de las mismas.
- Se considera que incorporar la dimensión ambiental al currículum del CUCEI, es cuestión de congruencia, es decir, que el currículum siempre debe configurarse como un sistema abierto, para que todo mundo sepa que finalidad persigue.

Entre los principales problemas a los que se enfrenta el diseño curricular en nuestro medio, se encuentran: la marcha paralela de los objetivos de la educación que se ve propiciada entre otros factores por una estructura organizacional y curricular dividida en parcelas del conocimiento, una docencia descontextualizada, repetitiva y poco creativa que sigue su curso sin el apoyo de la investigación.

Además la construcción curricular es un proceso proclive a la autojustificación pues siendo el docente una pieza importante en su diseño, él mismo es quien lo traduce a práctica educativa. El docente modela al currículum y el currículum modela al docente. Esto no asegura que las reformas curriculares se reflejen en la institución.

“Los especialistas en evaluación y diseño curricular han coincidido en señalar que, una de las principales resistencias a las que se enfrenta un cambio curricular radica en el personal que directamente instrumentará los cambios, específicamente los docentes” (Rosario, 1994).

Así, el desarrollo curricular no se da de forma mecánica y puntual como la ha concebido y propuesto por sus diseñadores, necesariamente estará mediado por el docente. Por otro lado, el currículum se construye dependiendo a dónde se quiere llegar con esa educación y con base en nuestras preconcepciones, la cultura en que vivimos, lo que es socialmente aceptado, etcétera; todo esto define en gran medida la forma en que se percibe la realidad.

No es común encontrar que la finalidad de los planes y programas de estudio estén dirigidos a resolver la problemática ambiental y, en no pocas ocasiones, cuando se incluye dicha finalidad, presentan, cuando menos, las anomalías ya mencionadas. Dicho de otro modo, *el problema a que nos enfrentamos es que; los planes y programas de estudio que se construyen en nuestro medio, conllevan la racionalidad dominante y sin querer, son propiciadores de deterioro ambiental.*

### **Objeto de estudio.**

El objeto de estudio de este trabajo es la incorporación de la dimensión ambiental al currículo y esto, se encuentra asentado en el análisis de los diferentes planes y programas de estudio del CUCEI, que se dieron en el periodo 1994-2000. Estos documentos le han dado forma a las prácticas y procesos educativos, políticas y acciones del centro universitario y caracterizan la manera de hacer currículum en el CUCEI, en el devenir histórico reciente.

Se revisaron los programas y planes de estudio que se dieron en este periodo, la manera en que se incorporan los aspectos ambientales, la interdisciplina, la concepción de educación, y en especial la finalidad de la educación que revelan, son el objeto empírico de este trabajo.

Se considera que lo que importa en este análisis, son las prácticas educativas que se supone el currículo propicia. El currículo no se lee en los papeles que lo describen, el currículo se lee en los pasillos de la institución, las aulas, las ventanillas para la atención administrativa, etc. Por esto mismo, son referentes empíricos, los componentes contextuales, los enfoques teóricos metodológicos, perfiles y prioridades en que se sustenta lo escrito, las valoraciones implícitas, y los fines que se persiguen. Son documentos que reflejan una historia y tiempo determinados, a sus actores y las circunstancias que los encuadraron.

#### **Pregunta central de investigación.**

- ¿Cómo puede integrarse la dimensión ambiental al currículo de las carreras impartidas en el CUCEI?

#### **Objetivos del estudio.**

##### ***Objetivo general.***

Diseñar una propuesta para incorporar la dimensión ambiental al currículo de las carreras del CUCEI, de la Universidad de Guadalajara.

##### ***Objetivos particulares.***

- Analizar el estado actual de los planes de estudio del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI).

- Elaborar un modelo curricular, que permita incorporar la dimensión ambiental en el CUCEI.

### **Supuestos de la investigación.**

- Los planes de estudios históricos y actuales han sido elaborados de manera disciplinaria y con tendencia a la especialización.
- Los planes de estudio han sido programas que se convierten en cursos en los que las mediaciones subyacentes son ignoradas pues en muchas ocasiones se trasladan de manera lineal.
- El diseño curricular transdisciplinario es una alternativa para la incorporación de la dimensión ambiental en los planes de estudio.

### **Proceso metodológico.**

La metodología en general consiste en un estudio cualitativo hermenéutico a través de la estrategia de deconstrucción de Derrida (Santiago, 1995), y la categoría de análisis, de ausencias significativas (De Alba, 1993) y tiene como base analítica los diversos planes de estudio que se han dado en cada una de las carreras del CUCEI en los últimos diez años.

### **Ausencias significativas**

Son aquellos elementos en el tratamiento de los temas que bien mantienen una estrecha relación con la problemática ambiental o pueden aportar elementos para apuntalar su comprensión, tales como: la diversidad cultural, la relación entre los sistemas del ambiente, la interrelación entre los sistemas del ambiente, la interrelación entre el medio natural, rural y urbano, la ciencia como proceso histórico, entre otros (ib.).

## **Estrategia deconstrucción de Derrida.**

La deconstrucción no puede ser entendida como un tránsito de un interior a un exterior excede el discurso de la filosofía, que siempre se ha seguido a asegurar el dominio del límite, no puede significar dar un paso fuera de la clausura, porque la afuera pertenece a las categorías del adentro. La trasgresión, sea en el ámbito que fuera se decide por lo tanto en los márgenes de la clausura, pero solamente de una manera estratégica que es históricamente finita: De esta forma resume el propia Derrida :

No hay una trasgresión si se entiende por esto la instalación pura y simple de un más allá de la metafísica, en un punto que sería también, y en primer lugar un punto del lenguaje o de la escritura... por el trabajo que se hace de una y otra parte del límite el campo interior se modifica y se produce una trasgresión que, por consiguiente no está en ninguna parte presente como en un hecho consumado.

El equilibrio inestable genera la inseguridad característica que conlleva toda posición crítica radical. Debemos ser conscientes de que es imposible hablar contra la razón contra el orden de la razón: Contra ella sólo se puede apelar a ella, sólo se puede protestar contra ella en ella, sólo nos deja en su propio terreno el recurso a la estratagema y a la estrategia. He aquí la clave para comprender la de Construcción: Puesto que la revolución crítica contra el sistema de la Razón sólo puede hacerse en ella misma es necesario servirse de una estrategia que permita de Construir la propia filosofía, estrategia que piensa la genealogía estructurada de sus conceptos desde un interior, pero también desde un cierto exterior en el que se pueda determinar lo que de alguna manera se ha tratado de disimular o prohibir a través de una represión interesada. Aquí el esclavo y liberado no se olvida del amo, sino que insiste en sus derechos sobre el amo, es decir, en la dependencia dialéctica del texto de la filosofía

con respecto a sus márgenes. Por eso pretender situarse en un terreno neutral desde el qué poder elevar todo tipo de argumentos contra algo tan inamovible como es el legado de nuestra propia cultura es una verdadera falacia.

En la Deconstrucción más que destruir es preciso al mismo tiempo comprender cómo se había construido un conjunto y para ello, es preciso reconstruirlo, pero tal reconstrucción significa al mismo tiempo la desedimentación o el desmantelamiento de todas las significaciones que tienen su fuente en el logos.

Ahora bien, una sacudida del pensamiento filosófico occidental sólo puede venir desde afuera, es decir, de un choque violento con lo otro prohibido y relegado. Pero como la fuerza y la lógica interna del sistema pueden transformar las trasgresiones en falsas salidas Derrida se sitúa estratégicamente dentro del sistema. Donde realmente nos encontramos, y en esta posición sólo caben dos posibles estrategias: Salir del sistema y tratar de desconstruirlo, pero sin cambiar de terreno. O la estrategia de cambiar de terreno tomando posiciones fuera del sistema y proclamando la ruptura de la diferencia absoluta. Por eso su estrategia no consiste en situarse simplemente más allá de la propia metafísica, fuera de su terreno pues a la tradición filosófica no se le puede sin más atacar desde afuera o simplemente destruirla. Es necesario solicitar las estructuras, es decir, remover, y dislocar el todo. Pero cómo. Llevándolas al límite, de tal manera que lleguen a manifestar sus propias contradicciones y aporías. Por tanto, la estrategia no es de entrada, un modo de proceder destructor sino que se trata de un escudriñas atento mediante el cual se acentúan las fisuras y grietas de un edificio aparentemente sólido como el de la metafísica occidental. No se trata de demoler las viejas estructuras, sino de desedimentar las significaciones que tienen su fuente en el logos o en una razón heredera del mismo.

### **Enfoque cualitativo.**

La perspectiva metodológica utilizada en este estudio, es la cualitativa. Este enfoque, se destaca por tratar de entender los modelos socioculturales de la conducta humana; en este caso, los de la práctica educativa. Según Gloria Pérez Serrano (1998), las características más importantes de este enfoque metodológico son:

#### ***La teoría constituye una reflexión en y desde la praxis.***

La realidad está constituida no solo por los hechos observables y externos, sino también por sus significados, símbolos e interpretaciones elaboradas por el propio sujeto a través de una interacción con los demás. Por lo tanto, la teoría hermenéutica se centrará en la identificación de las reglas que subyacen, siguen y gobiernan los fenómenos sociales. Lo que se busca son patrones de intercambio, resultados de compartir significados e interpretaciones de la realidad.

#### ***Intenta comprender la realidad.***

El conocimiento de las investigaciones de carácter hermenéutico e interactivo es individual y personal. Los valores inciden en la investigación y forman parte de la realidad, y la misma investigación es influida por los valores del contexto social y cultural. El conocimiento no es aséptico ni neutro; es un conocimiento relativo a los significados de los seres humanos en interrelación: sólo tiene sentido en la cultura y en la vida cotidiana.

Desde el punto de vista epistemológico, se considera que el conocimiento es un producto de la actividad humana, y, por lo tanto, no se descubre, se produce. Este paradigma nos devuelve al mundo de la vida cotidiana: los seres humanos se mueven en interacciones y comunicaciones con sus semejantes. La vida cotidiana es una muestra de que hay muchas situaciones en las que los sujetos en interacción

redefinen mutuamente sus actos. La interacción es circunstancial, por lo que tiene que ser establecida en cada momento por los participantes a través de la interpretación y negociación de las reglas que permiten la convivencia humana. Así, el objeto básico de estudio es el mundo de la vida cotidiana, tal como es aceptado y problematizado por los individuos interaccionando mutuamente.

***La ciencia social no aspira a establecer leyes, si no a...***

- Fijar conceptos y establecer regularidades.
- Establecer las agrupaciones de causas en cada caso y en cada proceso.
- Remontarnos al pasado para encontrar las agrupaciones anteriores al caso y señalar su importancia para el presente.
- Describe el hecho en el que se desarrolla el acontecimiento.

***Profundiza en los diferentes motivos de los hechos.***

La característica crucial de la realidad social es la propensión de una estructura intrínsecamente significativa, constituida y sostenida por las actividades interpretativas de sus miembros individuales. Para este paradigma la realidad es holística, global y polifacética, nunca es estática ni tampoco es una realidad que nos viene dada, sino que se crea. No existe una realidad única sino múltiples realidades interrelacionadas.

La realidad social se considera como fluida y abierta. Por eso, la realidad social y cultural no puede conocerse exclusivamente a través de relaciones observables y medibles del hombre, dado que ignora el campo de la intencionalidad y el significado de las actuaciones. Es decir, ¿por qué actuamos de una manera y no de otra?

***El individuo es un sujeto interactivo, comunicativo, que comparte significados.***



La relación sujeto/objeto es de interacción especialmente cuando el objeto de estudio es la persona humana. Podemos afirmar que frente a la independencia entre el entrevistador/objeto en el paradigma racionalista, el análisis cualitativo sostiene la interrelación entre investigador/objeto, hasta el punto que se influyen. Los hombres comparten significados acerca de las cosas. El significado es algo creado por el hombre y que reside en las relaciones de los hombres. Por eso la conducta social no puede explicarse sino a través de la interpretación que los sujetos hacen de las situaciones en sus respectivas interacciones.

El sujeto ante los imperativos de la acción, necesitará leer las situaciones concretas, interpretarlas recurrir a su experiencia, a la práctica, y en estas coordenadas implicarse en una acción más amplia y flexible, no instrumental. En este sentido el interaccionismo simbólico sostiene que el propio individuo construye su acción. Ante una situación, el individuo interpreta y valora las cosas con las que tiene que contar para decidir su forma de actuar.

Los significados en virtud de los cuales actúan los individuos están predeterminados por las formas de vida en que estos han sido iniciados. Por eso es necesario descubrir también el conjunto de reglas sociales que dan sentido a un determinado tipo de actividad social.

Así, y según Carr y Kemmis (1988), el propósito de la ciencia social interpretativa es revelar el significado de las formas particulares de la vida social mediante la articulación sistemática de las estructuras de significado subjetivo que rigen las maneras de actuar de los individuos típicos en situaciones típicas. Esta interpretación teórica ilustrará e iluminará a cada individuo sobre el significado de sus acciones.

En este sentido podemos afirmar que el enfoque cualitativo pretende ofrecer profundidad, a la vez que el detalle mediante una descripción de registro cuidadoso. Por ello es conveniente subrayar la importancia de la categorización que nos permite situar la realidad en esas categorías, con el fin de conseguir una coherencia lógica en el sucederse de los hechos o de los comportamientos que están necesariamente contextualizados y en el contexto adquieren su pleno significado, pues al sacar las cosas de su contexto pierden su significado genuino.

Se opta por una metodología cualitativa basada en la rigurosa descripción contextual de un hecho o una situación que garantice la máxima intersubjetividad en la captación de una realidad compleja mediante la recogida sistemática de datos que haga posible un análisis interpretativo.

La metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Se insiste en la relevancia del fenómeno (hechos fenómenos relevantes) frente al rigor (validez interna) del enfoque racionalista. Se rechaza el monismo metodológico, ya que no se puede conocer en el mundo social del mismo modo que en el mundo físico-natural. Así se aboga por la pluralidad de métodos y la adopción de estrategias de investigación específicas, singulares y propias de la acción humana.

Una fase significativa en este tipo de investigación es la recolección de datos; para ello hay que valerse de fuentes diversas, incluso de la introspección. Nos interesa conocer las realidades concretas en sus dimensiones reales y temporales, en el aquí y en el ahora en el contexto social. Las técnicas más usadas en este tipo de investigación son: la observación participante, la entrevista, el estudio de casos, los perfiles, los grupos de discusión, etc.

### **Sujetos de estudio.**

Los documentos sobre los que se realizará el estudio, están conformado por cada una de las modificaciones de planes de estudio, de cada una de las 13 carreras que se ofrecen en el centro universitario. Es obvio que cada carrera se diferencia de las otras como una diversidad localizada, no reconocerlo sería desconocer que aunque físicamente se encuentran enclavadas en una misma área, y que, el contexto -en general- y las funciones sustantivas son las mismas, existen aspectos que les son exclusivos; las peculiaridades que los distinguen van desde la misión, visión y propósitos que cada carrera se asigna, hasta el cometido social que creen que les corresponde, pero principalmente los habitus<sup>1</sup> particulares generados en cada uno de los departamentos-carreras.

Se trata de desarrollar una investigación cualitativa de corte hermenéutico en combinación con la estrategia de Deconstrucción de Derrida, y de las Ausencias Significativas de Alicia de alba, a partir de los planes de estudio y teniendo a los comités de diseño curricular, de cada una de las carreras del centro universitario como, referentes para aclarar algunos aspectos que resulten necesarios.

### **Análisis de los datos.**

En este apartado se expone la manera de analizar los datos con base a la propuesta de la metodología cualitativa desarrollada por Tesh (1987 citado por Pérez ,1998 en el volumen II, "Técnicas y análisis de datos").

Una vez que contamos con toda la información reunida y ha terminado el trabajo de campo estamos en condiciones de realizar el análisis de los datos. Estos se han

---

<sup>1</sup> Siguiendo a Pier Bordieu (Paseron, 1972), Habitus "es un sistema de disposiciones duraderas ... estructuras estructuradas dispuestas a funcionar como estructuras estructurantes ...".

recogido teniendo en cuenta los objetivos del estudio, así como las modificaciones que se fueron dando durante el desarrollo de la recolección de los mismos.

Es conveniente tener en cuenta que en la metodología cualitativa, el análisis de los datos no se atiende a unas directrices fijas y concretas, pudiendo existir diferentes enfoques, perspectivas y orientaciones.

### **Fases metodológicas del estudio.**

Para realizar el análisis de los planes de estudio y se haga una propuesta para la incorporación de la dimensión ambiental a la formación técnico científica que se imparte en el CUCEI, se consideran cuatro actividades principales, en las que se hacen diferentes reflexiones: Primero: reflexionar sobre la formación profesional de los estudiantes de las ingenierías y las ciencias fisicomatemáticas. Segunda: reflexionar sobre la educación ambiental en el nivel superior y su relación con las carreras a intervenir. Tercera: analizar los planes de estudio históricos realizados de 1994 a 2006.

### **Duración.**

El periodo que se analiza es el comprendido entre febrero de 1994 a febrero de 2006, que es el lapso en que se realizaron las modificaciones de planes de estudio, posteriores a la reforma universitaria iniciada en 1989 y que en 1994 se obtiene la aprobación, por parte del gobierno del Estado de la nueva Ley orgánica de la universidad y que constituye un parteaguas en la construcción curricular. En este sentido las reformas a los planes de estudio que se dieron en ese lapso, forman las bases analíticas de este trabajo y revelan la forma de hacer planes de estudio y diseño curricular en el CUCEI lo que se consideran suficiente para encontrar las peculiaridades que caracterizan a la construcción curricular.

### **Tipo de estudio.**

Esta es una investigación de corte hermenéutico que indaga a partir del proceso de deconstrucción de Derrida y por una sola categoría de análisis: la de *ausencias significativas*. La incorporación de la dimensión ambiental a las carreras técnico científicas del CUCEI, es implementada teniendo como eje integrador el medio ambiente y con base a una estructura compleja de manera tal que el centro universitario tienda más que a la interdisciplinaria, a la transdisciplina. En este sentido las direcciones de división cobran especial interés en la interrelación disciplinar de la red universitaria, así como con, la industria, las empresas y el entorno social; así como, con los diferentes departamentos-carreras en la relación interna y en la que el trabajo colegiado de las academias es muy importante para el desarrollo, mantenimiento y aplicación del currículum. Sin embargo, aun en un mismo departamento, las diferentes academias son conformadas por elementos (profesores) muy diversos de manera tal que cada una de ellas representan problemáticas diferentes por lo que las soluciones propuestas para una no pueden ser aplicadas a las otras.

Este doble ejercicio interno-externo, se relaciona con el problema de la fragmentación del conocimiento y en el que la problemática ambiental se erige de manera natural, como eje articulador horizontal del currículum ya que su campo de actuación se considera el del ordenamiento territorial, el urbanismo y el medio ambiente, el relativo a la formación y gestión de políticas públicas especialmente en el ámbito territorial y con un interés especial en el suministro de energía y las telecomunicaciones. Se tienen también en cuenta dos ejes: el profesional y el de la investigación y formación del posgrado, así como la previsión de la constante ampliación del campo de actuación. Así lo que caracteriza este planteamiento es la transdisciplinaria, tratando de integrar en lo fundamental las áreas del

conocimiento relativas a las ingenierías con el derecho, la economía, la arquitectura, la geografía y la sociología. Y teniendo en cuenta, la gran capacidad investigativa de los diferentes centros universitarios de La Red. Se prevé para la constante actualización y atención de las problemáticas emergentes la búsqueda de cuestiones concretas, problemas de actualidad y llevarse a cabo mediante la modalidad de proyecto.

## **CAPITULO 1. LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y SU COMPLEJA RELACIÓN CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.**

En este capítulo se trata de describir las aristas más significativas del problema que nos ocupa. Se reflexiona sobre la relación que tiene la ciencia y la tecnología en la conservación del ambiente. Se analiza cómo se ha ido desarrollando la idea de la importancia del ambiente, si el respeto hacia el medio ambiente era algo que siempre se ha valorado o no, es decir, si en la formación de un individuo estaba presente la conciencia ambiental y si ésta se consideraba necesaria o no.

Se analiza, por una parte, como otras culturas han evolucionado ante la conservación del ambiente, cómo la humanidad durante siglos manejó el ambiente y cómo hacía para modificarlo. Y por otro lado, cómo en la actualidad se afronta la relación compleja entre la ciencia, la tecnología y el ambiente; nuestra dependencia de ellos y cómo hemos hecho uso de ésta. En resumen, en este capítulo se presenta una breve historia de la problemática ambiental y de su relación compleja con la ciencia y la tecnología; teniendo como hipótesis de entrada el hecho de que la revolución industrial aceleró este proceso.

Por otro lado se hace una reivindicación de la ciencia, la tecnología y el ambiente, incidiendo sobre un problema fundamental: la pobreza. Todo esto a partir del análisis de algunas de las características de nuestro tiempo, como son: el proceso de mundialización, la relación de este con la revolución tecnológica, así como los problemas relacionados con la competitividad, el empleo y la sustentabilidad; y el vínculo de estos con la educación.

También en este capítulo se hace la presentación de una serie de aspectos conceptuales que forman parte de la base analítica que nos permitirán entender lo que en los capítulos siguientes se presenta.

### **1.1. Las grandes revoluciones económicas de la humanidad y sus consecuencias.**

De igual manera como la naturaleza ha evolucionado en millones de años la especie humana lo ha hecho. Ha sido un proceso de adaptación en el que de manera similar a la construcción de la biodiversidad, se crean infinitas formas de adaptarse al planeta, que es la casa donde vivimos y del cual dependemos. Esta dependencia es fuente de la diversidad cultural y tiene su base en la construcción social humana, la cual es motivada por la necesidad gregaria del ser humano que se une con sus semejantes ante las vicisitudes de la existencia.

Conservar esta diversidad cultural, como un legado de estrategias y formas de adaptación quizá sea tan importante como la conservación de la biodiversidad terrestre. Esto también sería parte de la educación ambiental cuando se trata de dar solución a la problemática ambiental que la actividad humana ha provocado en los últimos tres siglos. Quizá la mejor forma de dar cuenta de esta problemática sea hacer un viaje retrospectivo a través de las grandes revoluciones económicas de la humanidad, las cuales han sido también revoluciones sociales y culturales; pues la economía constituye en sí misma uno de los principales hilos conductores de la historia de la humanidad.

#### **1.1.1. La antigüedad.**

Los primeros hombres atendían sus necesidades de supervivencia mediante la caza, la pesca y la recolección de frutos silvestres. Durante milenios, las primitivas sociedades de cazadores y recolectores mejoraron sus técnicas e inventaron herramientas que les permitieron una mejor satisfacción de sus necesidades, sin que



ello supusiera, sin embargo, ninguna evolución significativa en la historia de la humanidad. No obstante, con posterioridad al año 10,000 a.C. tuvo lugar en el medio oriente la primera gran revolución económica de la historia. El hombre aprendió y practicó las primeras técnicas agrícolas y cambió su condición anterior de nómada por la de sedentario. Surgieron así los primeros núcleos estables de población. El aumento de producción mediante la mejora de las técnicas agrícolas, la extensión de los cultivos y la domesticación de animales permitió la acumulación de los primeros excedentes económicos y ello hizo posible, a su vez, una incipiente división del trabajo y el nacimiento del comercio. Este acontecimiento trascendental, que haría posible la aparición de las antiguas civilizaciones (mesopotámicas y egipcia en primer lugar; americanas y del lejano oriente más tarde), ha recibido el nombre de revolución neolítica.

### **1.1.2. De la revolución agrícola a la revolución industrial.**

Desde que el hombre aprendió las técnicas agrícolas hasta que se produjo la segunda gran revolución económica de la historia, la revolución industrial, se sucedieron milenios durante los cuales, a pesar de la importancia de los descubrimientos técnicos y de la sucesión de diferentes sistemas sociales de producción, la historia de la humanidad no experimentó, desde el punto de vista económico, ninguna transformación esencial y siguió dependiendo fundamentalmente de la agricultura.

En efecto, a la adquisición de los primeros rudimentos agrícolas sucedió una serie de descubrimientos que significaron una mejora progresiva de la productividad. Así, por ejemplo, la aparición de la rueda y del arado, las técnicas de irrigación, fertilización y rotación de los cultivos, la invención de la herradura -que hizo posible una mejora espectacular en la utilización de la tracción animal-, del telar y la navegación a vela, entre otras conquistas técnicas, constituyen hitos de gran importancia en la historia

de la economía de la humanidad. Del mismo modo, la adquisición de las técnicas de fundición y trabajo de los metales -cobre, estaño y plomo entre el 5.000 y el 3.000 a.C.; hierro en los comienzos del primer milenio- significó un nuevo salto adelante para la agricultura y para las técnicas de guerra. Sin embargo, como se ha dicho, la población humana siguió dependiendo de los recursos agrícolas en su inmensa mayoría e incluso en la Gran Bretaña de principios del siglo XVIII, cuando ese país estaba a punto de iniciarla revolución industrial, un 80 % de la población vivía directamente del trabajo de la tierra.

Al esplendor de las antiguas civilizaciones mesopotámicas sucedió, desde el 500 a.C., el de Grecia, primero, y el de Roma después. Si la utilización de esclavos para asegurar las tareas productivas se había iniciado mucho tiempo antes -obtener esclavos era uno de los principales alicientes de las guerras-, Grecia y Roma recurrieron a ellos de manera sistemática, hasta el punto de que constituyen ambas el mejor ejemplo de lo que se ha dado en denominar sociedades esclavistas, surgidas con el desarrollo de las fuerzas productivas y la importancia creciente de la propiedad privada. Sin embargo, el esclavismo, una de las principales bases de aquellas civilizaciones, sería también una de las causas fundamentales de su decadencia, dado que el escaso costo de los esclavos como fuerza de trabajo frenó la aparición de nuevas técnicas y supuso a la larga un fuerte descenso de la productividad.

Con la disolución del Imperio Romano se inició en Europa la gestación de un nuevo sistema de organización social, el feudalismo, caracterizado, desde el punto de vista económico, por la supeditación de los siervos a su señor y por la entrega a éste parte de las cosechas, a cambio de la protección de tierras y personas. Aunque en su esencia económica el feudalismo europeo no presenta diferencias fundamentales con los principales sistemas sociales que le fueron contemporáneos, su importancia resulta sobresaliente por el hecho de que fue en su seno donde nació y se desarrolló

un nuevo grupo social, la burguesía, que acabaría transformando en profundidad la economía y la historia humana.

La atomización del poder característica del feudalismo, junto con la recuperación de la economía europea y el consiguiente auge del comercio, permitió el surgimiento de núcleos urbanos libres (burgos), cuya principal y obligada actividad era la manufactura de bienes no agrícolas, el comercio y las finanzas. Con el tiempo, la burguesía adquiriría una importancia de primer orden en la economía europea, protagonizaría el espectacular desarrollo del comercio que siguió a los grandes descubrimientos geográficos de los siglos XV y XVI, acumularía los capitales necesarios para el nacimiento de la revolución industrial y haría posible, en fin, el nacimiento del capitalismo.

### **1.1.3. El planeta está amenazado.**

Se puede decir que el nacimiento del problema ambiental inicia con la revolución industrial. En este lapso se dan una serie de cambios en la Historia Moderna de Europa y se produce una transformación desde una economía agraria y artesanal a otra dominada por la industria y la mecanización. Esta etapa se distingue por una transformación profunda en los sistemas de trabajo y de la estructura de la sociedad. Resultando un crecimiento y cambios que se han venido gestando durante los últimos cien años; es una revolución paulatina e imparable. Se pasa del mundo rural al de las ciudades; del trabajo manual al de la máquina. Los campesinos se trasladan del campo a las ciudades y surge una nueva clase de profesionales.

La revolución industrial se caracteriza por el montaje de factorías, el uso de la fuerza motriz, se pasa de un taller con varios operarios a las grandes fábricas, de la pequeña villa de varias docenas de vecinos a la metrópoli de centenares de miles de habitantes. Es un proceso de cambio constante y crecimiento continuo en el que

intervienen varios factores: se va gestando el crecimiento de la tecnología a través de las invenciones técnicas; se propicia el desarrollo científico con descubrimientos teóricos; la transformación de la economía con el nacimiento del capital y grandes transformaciones sociales; la revolución de la agricultura; y el ascenso de la demografía. Estos factores se combinan y se potencian entre sí y no se puede decir que uno sea el desencadenante.

No queremos decir que antes de la Revolución Industrial no hubiera problemas ambientales o que el campo o las ciudades estuvieran libres de problemas como la deforestación, la contaminación, o la acumulación de desechos; en Londres, por ejemplo, en esa época ya había una preocupación por lo que deberían hacer con el estiércol de los caballos, incluso había una gran insalubridad en la Inglaterra del siglo XVIII. Sin embargo las repercusiones al medio ambiente a partir de este momento vienen amplificándose de manera tal que han llegado a afectar a nivel planetario.

Las grandes transformaciones económicas que se dieron en Europa a partir del Siglo XVIII modificarán en gran medida una serie de instituciones políticas, sociales y económicas vigentes en muchos países desde por lo menos el Siglo XVI. Es aquí que comienza la cosecha del positivismo en el llamado Siglo de las Luces y en el que se desarrolla una visión antropocéntrica de la naturaleza en que considera que el hombre tiene el potencial de conocerla y dominarla, poniéndola a su servicio.

#### **1.1.4. Evolución de la economía desde la revolución industrial.**

A partir del inicio de la revolución industrial, las fuerzas productivas de la sociedad humana experimentaron un crecimiento geométrico. Últimamente se han acuñado las expresiones segunda y tercera revolución industrial para referirse a dos etapas fundamentales de ese proceso.

La segunda revolución industrial habría comenzado en las últimas décadas del siglo XIX con la invención del motor de explosión, que daría lugar al espectacular desarrollo de la moderna industria automovilística, la popularización del acero, la aplicación industrial y doméstica de la energía eléctrica y la invención del teléfono y de la radio, innovaciones estas últimas que iniciaron una revolución en el mundo de las comunicaciones. La industria experimentó así profundas modificaciones. La industria experimentó así profundas modificaciones: se agudizó la tendencia, surgida hacía ya tiempo, a la concentración industrial; aparecieron los grandes monopolios y Europa afianzó su dominio colonial sobre el mundo en la búsqueda de materias primas y nuevos mercados para su industria.

La tercera revolución industrial, iniciada a mediados del siglo XX, se caracterizó por la aparición de las computadoras, u ordenadores, y por la automatización creciente de los procesos industriales y administrativos. La población laboral concentrada en la industria transformadora, hasta entonces el más importante sector económico, empezó a descender en beneficio del llamado sector terciario (servicios).

Si la segunda y, más aún, la tercera revolución industrial significaron la disminución del número de horas de trabajo, la ampliación de la edad de escolarización obligatoria y el aumento en general del tiempo que los hombres pueden dedicar al ocio y a la cultura, estos beneficios no se repartieron, sin embargo, de manera igual entre todos los países, y los desequilibrios entre estados pobres y ricos siguieron siendo profundos. Por otra parte, la explotación intensiva e incontrolada de los recursos naturales tuvo como consecuencia un grave deterioro del entorno ecológico, que despertó la conciencia de las sociedades y de sus gobernantes e hizo posible la puesta en marcha de políticas y legislaciones encaminadas a asegurar una mejor protección de la naturaleza.

Las llamadas segunda y tercera revolución industrial no deben considerarse en sí mismas como nuevas revoluciones en la vida económica de los pueblos y los países, sino como la maduración del proceso que se inició con la primera revolución industrial y como etapas necesarias de la misma. Efectivamente, lo sustantivo en los últimos siglos de la historia económica de la humanidad que es, como se ha dicho, el paso de la sociedad agrícola a la industrial, la liberación espectacular de las fuerzas productivas del hombre y el inicio, con ello, de un nuevo y trascendental capítulo en la historia de la humanidad.

## **1.2. Breve recuento de los daños.**

Entre las repercusiones ambientales a nivel mundial se encuentran los problemas del calentamiento de la tierra, la pérdida de la biodiversidad, la destrucción de la capa de ozono, la contaminación de los océanos, la desertificación, etc.

### **1.2.1. El calentamiento de la tierra.**

El cambio climático o calentamiento de la tierra, es debido a la acumulación de sustancias como el dióxido de carbono  $\text{CO}_2$  en la atmósfera, lo que ocasiona que una mayor cantidad de energía solar recibida se vea atrapada ocasionando el llamado efecto invernadero. Este efecto produciría un recalentamiento de la atmósfera y con ello modificaría algunos procesos naturales, como el régimen de lluvias, lo que produciría alteraciones sobre las tierras cultivables y la extensión de los desiertos.

La principal fuente de contaminación por dióxido de carbono proviene de las plantas de generación de energía eléctrica a base de carbón, la segunda causa son los automóviles. Uno de los problemas relacionados con el control y generación de medidas que contribuyan a disminuir las emisiones contaminantes de  $\text{CO}_2$ , consiste en la negación por parte de algunos gobiernos de las evidencias de las

consecuencias que ya se dejan sentir. Sin embargo, el calentamiento global es real; existen registros que demuestran que la temperatura promedio mundial, ha aumentado a un ritmo nunca antes alcanzado, además, se puede demostrar que esta tendencia se está acelerando. Entre las consecuencias que se han podido observar tenemos:

***Temperaturas más cálidas.***

Las temperaturas promedio aumentarán al igual que la frecuencia de las olas de calor.

***Sequías y fuegos arrasadores.***

Las temperaturas más cálidas también podrían aumentar la probabilidad de sequías. El aumento en la evaporación durante el verano y el otoño podrían exacerbar las condiciones de sequía y aumentar el riesgo de fuegos arrasadores.

***Tormentas más intensas.***

Las temperaturas más cálidas aumentan la energía del sistema climático y producen lluvias más intensas en algunas épocas y en ciertas áreas.

***Olas de calor mortales y la propagación de enfermedades.***

Olas de calor más frecuentes e intensas podrían dar como resultado más muertes por las altas temperaturas. Esas condiciones también podrían agravar los problemas locales de la calidad del aire. Se espera que el calentamiento global también aumente el potencial del alcance geográfico y la virulencia de las enfermedades tropicales.

***Derretimiento de glaciares, deshielo temprano.***

El aumento en las temperaturas globales acelerará el derretimiento de los glaciares y capas de hielo y causarán deshielos tempranos en ríos y lagos.

***Aumenta el nivel del mar.***

Se espera que el ritmo actual de elevación del nivel del mar aumente como resultado de la expansión térmica de los océanos y del derretimiento parcial de los glaciares y las capas de hielo de la Antártida y Groenlandia. Las consecuencias incluyen la

pérdida de pantanos costeros e islas barrera, además de un mayor riesgo de inundaciones en comunidades costeras. Áreas bajas como la región costera del Golfo de México y estuarios como la Bahía de Chesapeake son especialmente vulnerables.

***Cambia el ecosistema y mueren especies.***

Se espera que el aumento en las temperaturas globales trastorne ecosistemas y produzca la pérdida de diversidad de especies, a medida que mueran las especies que no puedan adaptarse. La primera evaluación exhaustiva del riesgo de extinción por el calentamiento global descubrió que más de un millón de especies podrían estar destinadas a la extinción para el año 2050 si no se reduce la contaminación causante del calentamiento global. Algunos ecosistemas, incluso las praderas alpinas en las Montañas Rocosas, así como los bosques tropicales y manglares, probablemente desaparezcan debido a los nuevos climas locales más cálidos o la elevación del nivel del mar en la costa.

Otra de las evidencias de este calentamiento es que en los últimos años el número de incendios forestales arrasadores, ha aumentado, y las tolvánicas por sequías en diversas áreas, también. Las inundaciones son un fenómeno cada vez más frecuente, la acumulación de nieve es menor en algunas partes del mundo, y las temporadas invernales son más cortas. El número de muertes en temporadas de calor ha aumentado en algunos lugares. Y el área del casco polar ártico, disminuye a un ritmo del 9% cada diez años, lo que obviamente es alarmante.

Conforme pasa el tiempo los científicos documentan cada vez más este fenómeno acumulando evidencias sobre la forma en que el calentamiento global ha afectado el planeta. Entre las predicciones que hacen de conservarse la tendencia hasta ahora mostrada, se encuentran:

- El derretimiento de glaciares con el consecuente aumento del nivel del mar produciendo la inundación en zonas costeras.



- Derretimiento temprano de las nieves, sin que el agua se pueda aprovechar por falta de almacenamientos.
- Los bosques, las granjas y las ciudades, presentaran nuevas plagas así como nuevas enfermedades transmitidas por insectos.
- La extinción de especies animales y vegetales por destrucción de su hábitat.
- Cambios extremos en el clima en algunas partes del mundo, ocasionando que grandes extensiones se vuelvan inhabitables por el calor o frío extremos y en el peor de los casos, una enorme escasez de alimentos y agua, que obligaría a la migración en busca de un mejor lugar en que vivir.

Algunos piensan que estas son especulaciones sin embargo, los efectos del calentamiento global, ya se pueden observar y sentir. Lo que nos lleva a pensar en la necesidad de una toma de acción inmediata para disminuir la contaminación de las fuentes del calentamiento global.

### **1.2.2. Pérdida de la Biodiversidad.**

Otro de los problemas ambientales más graves que padece el planeta es, la pérdida de biodiversidad. Este es, sin lugar a dudas, el único impacto ambiental irreversible y junto con el cambio climático, constituyen los dos principales problemas ambientales a nivel global. En la actualidad algunos de los problemas ambientales que la actividad humana produce, se pueden revertir, pero no para la pérdida de la biodiversidad.

Sus efectos se están notando ya de forma dramática y la desaparición empieza a cuantificarse por los expertos por cientos de especies de animales y vegetales. El actual ritmo de extinción, a escala planetaria, es de unas 74 especies por día, o lo que es lo mismo, 3 especies cada hora. En el siglo XX, y según las estimaciones

más conservadoras, se extinguieron unas 100 especies de aves o mamíferos de las 14.000 especies de mamíferos existentes en su momento. Si extrapolamos esa cifra al resto de los grupos faunísticos (vertebrados, coleópteros, artrópodos, etc.) así como a los taxones botánicos, la cifra de extinción se ha podido haber consolidado en el último siglo en alrededor de unas 10.000 especies por año. Muchas de las especies extinguidas no se han llegado ni tan siquiera a catalogar por parte de los investigadores y estudiosos de la ciencia de la vida.

Las principales amenazas no sólo no se han neutralizado, sino que en la mayoría se han intensificado en los últimos años. Se siguen persiguiendo a las especies por distintos motivos fines, se destruye o fragmenta sus hábitats, y se introduce de manera voluntaria e involuntaria especies alóctonas, que en los casos más graves pueden conducir a la extinción a especies autóctonas que compartan nicho ecológico con la especie reciente llegada.

Estos fenómenos no son independientes y una de las principales amenazas de la biodiversidad es el cambio climático. Estudios existentes demuestran que el cambio climático provocará que algunos ecosistemas acuáticos continentales pasen de ser permanentes a estacionales, mientras que otros directamente desaparecerán. También provocará en algunos humedales importantes reducciones de la biodiversidad asociada a estos excepcionales espacios naturales. No todos los ecosistemas acuáticos se verán afectados por igual pero en todos los humedales se predicen cambios respecto a la permanencia, la superficie o extensión, en los ciclos biogeoquímicos y en la biota (flora y fauna). Los humedales más vulnerables serán los pertenecientes a los ambientes endorreicos, lagos, lagunas, ríos y arroyos de alta montaña, humedales costeros y ambientes dependientes de las aguas subterráneas. Desde luego que esto es lamentable pues la diversidad biológica es la manera que la

naturaleza asegura la permanencia de la vida en el planeta y esto le ha costado millones de años en el proceso de adaptación.

### **1.2.3. Destrucción de la capa de Ozono.**

Uno más de los problemas ambientales a escala mundial es el adelgazamiento de la capa de ozono. La capa de ozono es una franja atmosférica que protege a la superficie terrestre de la radiación ultravioleta UV-B, proveniente del sol. Los principales precursores de este adelgazamiento, son productos químicos hechos por el hombre, como los clorofluorocarbonos CFC,s, el bromuro de metilo BrMe, o  $CH_3Br$ , que se liberan en la atmósfera y al llegar a la estratosfera reaccionan con la radiación solar y el ozono ahí localizado formando otros compuestos. Como consecuencia el ozono se pierde y deja de realizar su función, la cual consiste en absorber la radiación ultravioleta UV-B proveniente del sol.

Hace poco más de treinta años, los científicos han venido previniendo sobre una probable crisis global, debida al paulatino adelgazamiento de la capa de ozono. Sin embargo estas no fueron atendidas a tiempo y ahora las consecuencias se dejan ver, ocasionando daños tanto a los seres humanos, como a las plantas y animales. Entre los efectos nocivos sobre la salud humana tenemos el cáncer en la piel, la disminución de la eficiencia del sistema inmunológico contra las infecciones. O una reacción pasiva del sistema inmunológico en la que en lugar de combatir las infecciones las tolera, lo que significa el fracaso de la aplicación de vacunas para el combate de enfermedades.

La salud animal también se ve afectada por la exposición a la radiación ultravioleta UV-B, entre algunos mamíferos de forma parecida a la humana. El daño a los ecosistemas acuáticos consiste en una disminución del fitoplancton, lo que ocasiona la falta de alimento para las especies marinas y por lo tanto disminución en la

producción pesquera; lo que a su vez impacta en la alimentación humana la que depende de la proteína adquirida por este medio en un 30% o más para el caso de países en vías de desarrollo.

Los ecosistemas terrestres no son la excepción, también aquí se presenta una alteración en el crecimiento de las plantas, altera su forma, reduce el crecimiento de los árboles, cambia los tiempos de florecimiento, aumenta la vulnerabilidad a las enfermedades, y provoca producción de sustancias tóxicas. Incluso podría haber pérdida de biodiversidad y especies.

Otro de los efectos nocivos de la pérdida de ozono en la estratosfera, es la contaminación por ozono a nivel del piso. La falta de ozono en las alturas, produce ozono a nivel terrestre, principalmente en zonas urbanas y suburbanas, a partir de los gases provenientes de los vehículos y otros químicos usados en la industria, los que al mezclarse en presencia de la fuerte luz solar, producen la reacción en la que se libera ozono O<sub>3</sub>. Este ozono a nivel de la superficie terrestre puede hacer difícil la respiración, sobre todo a quienes padecen enfermedades respiratorias. También daña las estructuras, monumentos y edificios urbanos.

#### **1.2.4. Contaminación de océanos.**

La mitad del oxígeno que respiramos proviene de los océanos. A cambio, los humanos los estamos ahogando; contaminándolos con petróleo u otros productos químicos, provocando su calentamiento global o agotando sus recursos pesqueros. Los buques de pesca industrial se han extendido por todo el globo empleando técnicas destructivas como el arrastre de fondo. La contaminación con productos tóxicos ha llegado a zonas casi vírgenes como el Océano Ártico. Algunos de los daños observados son:

- Tres cuartas partes de los océanos del globo están plenamente explotados, sobreexplotados o agotados;

- en algunas pesquerías de arrastre hasta el 90% de las capturas son devueltas muertas al mar por su escaso valor comercial;
- la cantidad de grandes peces hoy en día es tan sólo un 10% de los niveles anteriores a la industrialización de la pesca;
- en algunas pesquerías importantes hasta el 30% de las capturas proviene de buques con bandera de conveniencia;
- un 25% de los arrecifes de coral, los ecosistemas marinos más diversos, ha desaparecido;
- aproximadamente el 25 por ciento de la superficie de manglares ha desaparecido en los últimos 20 años;
- la pesca excesiva, el cambio climático, la disminución de la capa de ozono o la contaminación son amenazas de alcance global para los océanos.

Para hacer frente a los problemas de la sobrepesca y dar tiempo a las poblaciones de peces a que se recuperen, los Gobiernos del mundo deben cumplir con sus compromisos internacionales estableciendo una red efectiva de reservas marinas que pueda ayudar a la recuperación de los ecosistemas dañados por el ser humano.

#### **1.2.5. Desertificación.**

La Convención de las Naciones de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) define a la desertificación como la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas.

Las "Zonas áridas, semiáridas y subhúmedas" son aquellas áreas en las que la división entre la lluvia anual y la evapotranspiración potencial anual está comprendida entre 0.05 y 0.65, por degradación de la tierra: Degradación de los

suelos y los recursos hídricos; degradación de la vegetación y de la Biodiversidad; y Reducción de la calidad de vida de la población afectada.

La desertificación significa degradación de la tierra y no a la expansión de los desiertos, sino la pérdida y destrucción de los suelos productivos y sanos y se entiende este fenómeno en forma integral, pues involucra aspectos físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales.

La sequía es parte de las causas que favorecen el proceso de la desertificación, pero debe entenderse que se trata de un problema creado por el hombre, cuando somete las tierras a presiones excesivas. Ya lo mencionan muchos estudiosos del tema: *"existe un proceso de desertificación causado en un alto porcentaje por las actividades humanas no sostenibles"*.

### **1.3. La relación de la ciencia y tecnología con el medio ambiente.**

Existe una relación compleja entre ciencia, tecnología y medio ambiente. Hay un conflicto entre ellas; pero según la perspectiva con que se mire cada una, pueden ser benéficas o dañinas, todo depende de cómo se utilicen. No podemos parar a la Ciencia, no se puede parar el desarrollo de la tecnología, además nadie quiere hacerlo y quizá, no sea necesario. La relación es paradójica, nos movemos frente a ellas de manera ambivalente, por un lado esperamos todo de ellas y por el otro, deploramos, por ejemplo, sus consecuencias ambientales.

Nos enfrentamos pues a una relación compleja y paradójica, un mundo tecnologizado y global en el que el reto parece ser, saber hasta qué punto somos capaces de limitar riesgos y aprovechar oportunidades. Es aquí donde las universidades tienen una responsabilidad importante, frente a la sociedad humana y por su propio bien, con el medio ambiente. Y que las profesiones directamente relacionadas con la ciencia y la tecnología, no pueden soslayar.

Una vez que hemos hecho el recorrido histórico de la economía occidental, y un breve recuento de los daños hacia el medio ambiente, nos interesaría profundizar un poco, hacer un acercamiento a las principales variables involucradas en esta relación ciencia-tecnología-ambiente y que por tanto tienen mayor influencia e interés en la formación universitaria.

### **1.3.1. La globalización económica.**

Una de las realidades actuales que no podemos eludir y que resulta necesario tener en cuenta en el presente trabajo es la globalización de la economía. Este es un proceso que tiene su inicio con el descubrimiento de América, y se viene transformando desde entonces hasta alcanzar el impresionante estatus actual. Lo que caracteriza a este proceso y se entrelaza con la ciencia y la tecnología es el acompañamiento constante de nuevos descubrimientos teóricos, aparejados principalmente con avances en los sistemas de comunicación. Colon llegó a América, gracias a la vela; el comercio se intensificó en tierra y mar gracias a la máquina de vapor; y posteriormente a los vuelos interoceánicos, el telégrafo, la telefonía el radio y la televisión, y hasta las comunicaciones inalámbricas.

Pero lo que ahora resulta verdaderamente innovador, lo que acelera el proceso, es la inmediatez de la comunicación. Sabemos lo que pasa en el mundo en tiempo real y podemos realizar transacciones comerciales al instante. Sabemos lo que sucede a cada momento, y ese saber ese impacto de la revolución tecnológica, es lo que define un nuevo fenómeno de mundialización. Lo que junto con un cambio político trascendental a nivel mundial, la liquidación de la política de bloques, la liquidación de la bipolaridad, se vienen a conjugar de manera espectacular para definir la realidad actual (González Márquez, 1997).

Frente a la mundialización, quienes tienen alguna responsabilidad de importancia nacional o mundial, se ven obligados a tomarla en cuenta, no la pueden eludir, a riesgo de sufrir las desastrosas consecuencias. Y el caso que nos ocupa no es la excepción. La mundialización como fenómeno, por tanto, no se puede negar ni excluir. Negarla, sería negar una realidad frente a la cual uno no puede plantearse ninguna responsabilidad, ya sea política o social, etc. La revolución tecnológica está acelerando este proceso; y eso es precisamente lo que estamos tratando; la importancia que tiene la ciencia y la tecnología, sea que se trate de una responsabilidad política, educar o cuidar el medio ambiente.

### **1.3.2. Educación.**

El acceso a las oportunidades de la globalización económica dependen del mayor capital humano, lo que incluye, la certificación de grados y especialidad, la buena información y actualización; mayor capital financiero; alta tecnología para la producción. Si falta alguna de estas se sufre el riesgo de exclusión.

Desde el punto de vista social, nos interesa dos campos: la educación y el medio ambiente. Algunas de las conexiones entre educación y globalización. Una de las funciones más importantes de las universidades es la producción de capital humano que requiere el desarrollo social, económico y cultural del país. En la medida que las universidades, sobre todo las públicas, realicen una educación de calidad, en esa medida se beneficiará, -sobre todo a quienes menos posibilidades económicas tienen o se permitirá el acceso a los beneficios de la mundialización.

Desde luego que esta no es la única función de las universidades. Una universidad también produce Capital Social, y su mayor o menor compromiso La universidad hay otras, como la producción de capital social. La pregunta es: ¿Qué hacer frente a la revolución tecnológica?, ¿podemos dosificarla para limitar el coste social de la



transformación tecnológica? La respuesta es no. Si aspiramos a una economía competitiva y abierta al mundo, el cambio tecnológico, no se puede dosificar. O se asume y se enfrenta el desafío de la revolución tecnológica con sus consecuencias, o el coste social puede dilatarse, pero será tanto más caro, cuanto más se niegue uno a ser capaz de enfrentar ese desafío y sus consecuencias.

No importa a qué corriente política o ideológica correspondamos, el resultado es el mismo, la globalización es como la problemática ambiental, es una transformación transversal que tiene que ver con cualquier actividad humana. Así pues, en la revolución tecnológica lo primero que hay que tener claro, es que uno no puede volver la espalda a la revolución tecnológica.

También se ha de tomarse en cuenta que el proceso globalizador es paradójico, pues igual incluye que excluye. La globalización contribuye a la perpetuación de las desigualdades regionales o individuales, haciendo más ricos a los ricos y más pobres a los pobres; y en la medida que la calidad de la educación cumpla su cometido se está en la posibilidad de incluir o excluir, de obtener los beneficios o perjuicios. Así pues, la universidad contribuye a la generación tanto de capital humano, como social, pero no de manera espontánea, sino mediante el compromiso y la responsabilidad que sus actores adquieran.

En este contexto, la globalización nos enfrenta a una serie de problemas íntimamente relacionados y que tienen que ver con la educación. Es decir, que estando inmersos en la economía del mercado global aparece el imperativo de la competitividad, lo cual está íntimamente relacionado con el empleo y este a su vez con la sustentabilidad.

Es un problema de competitividad, porque quién no se adapta rápidamente a los cambios tecnológicos, con un proceso permanente de conversión y reestructuración, quedará tarde o temprano fuera del mercado.

Un problema de empleo, porque la revolución tecnológica aumenta la productividad de cada una de las personas que intervienen en el proceso; y cuando las materias primas –comenzando con el petróleo- se encarecen, entonces se produce un impulso de la revolución tecnológica, lo cual tiene como objetivo, liberarse de la dependencia de unas materias primas energéticas, que pueden ser caras, y los países desarrollados no quieren renunciar a su nivel de desarrollo. Así pues, los productos se abaratan mediante el aumento de la productividad y la reducción de salarios o la eliminación de personal.

Un problema ambiental, porque las mejoras tecnológicas producen un aumento de la productividad y a esta corresponde un aumento de la contaminación y desechos, lo que impacta cada vez con mayor fuerza al ambiente. La conciencia sobre la relación entre el crecimiento económico y la calidad ambiental a nivel global, es reciente. Esta preocupación se manifestó en 1972 en la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo Suecia. Y 20 años después, se celebró La Conferencia de las Naciones sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro Brasil, en junio de 1992; ahí queda de manifiesto el concepto de sustentabilidad, sus enfoques, objetivos, principios y metas. Sin embargo, los resultados han sido parcialmente exitosos.

En el país, como producto de la integración a la modernidad y a la economía mundial, y sin tener en cuenta la sustentabilidad del ambiente, nos acercamos al desastre, pues se da una disminución acelerada de las selvas tropicales, de sus bosques húmedos, de su disponibilidad de agua, en cantidad y calidad, en la calidad

del aire de sus ciudades, en el creciente contacto de su población más pobre con desechos tóxicos industriales y con pesticidas, la desaparición acelerada de especies de animales y vegetales.

### **1.3.3. Globalización ideológica.**

Desde el punto de vista conceptual y en el intento de complementar el mayor número de aspectos relativos al contexto en que se da la educación superior técnico científica y teniendo como finalidad el cuidado del medio ambiente, habremos de decir que junto a la globalización económica se da una globalización ideológica.

Hemos visto que la globalización caracteriza por la inmediatez de las producciones y las actividades de nuestro mundo, la inmediatez así como la aceleración. Pero existen otras perspectivas desde las cuales observar la globalización, y desde las cuales se pueden encontrar otras formas de globalización existentes. Para luego desprender la evolución del proceso de globalización en el presente siglo, con un paralelismo entre la globalización económica y la globalización de los problemas ambientales. Lo que también caracteriza a la globalización es la interdependencia y la permanencia de esa interdependencia. La globalización es multidimensional, abarca problemas relativos a la economía, la ecología, la cultura, la soberanía, la migración, la política, la sociedad, la comunicación, etc.

Pero hay dos tipos de globalización que marchan siempre juntas: la globalización tecnológica y la globalización de la ideología. Por ejemplo, al avance tecnológico de la vela corresponde la construcción de flotas y la conquista como ideología, a la revolución industrial el mercantilismo, explotación colonial, y a los cambios tecnológicos de la aceleración de la información y la comunicación, la llamada "sociedad del conocimiento", el neoliberalismo.

Así como en el proceso de integración de México a la economía mundial se dan fuertes relaciones de dependencia de los mercados internacionales y con ello la posibilidad de manipulación de los mismos para ejercer control, surge la necesidad de implementar medidas que regulen el proceso de intercambio para asegurar la equidad y certidumbre en las transacciones. De la misma manera, al incremento desmedido de los problemas ambientales corresponde la necesidad de una legislación ambiental a nivel global. Son acuerdos que se establecen entre las naciones como el GATT, o los tratados de libre comercio (TLC), y que luego requieren acuerdos ambientales, que se dan por ejemplo en la Cumbre de Río. Y que a su vez tienen su parte en los problemas de soberanía, educación, o de migración, por citar algunos y que nos permiten ver como se relacionan y se globalizan tales aspectos.

De ahí surgen la legislación internacional y la gran cantidad de acuerdos y convenciones tales como: la Convención del Cambio Climático, la Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, y el Protocolo de Montreal, la Convención para la Protección de la Biodiversidad, la Convención para el Combate a la Desertificación, etc. las cuales son mecanismos que fijan las reglas del juego. También de aquí se derivan las implicaciones educativas y la necesidad de acuerdos y reuniones internacionales para estudiar los problemas relativos a la educación ambiental y negociar los acuerdos.

#### **1.3.4. Modernidad y Postmodernidad.**

Para comprender algunos aspectos relativos a la ciencia y la tecnología y su relación con la educación y la problemática ambiental, hablaremos del posmodernismo, el cual es una forma de pensamiento filosófico y un rasgo sociológico característico de la sociedad contemporánea.

En este caso nos interesa la introducción del posmodernismo desde el punto de vista sociológico, en el cual se le ha considerado como una etapa histórica de rompimiento o superación de la modernidad. No existe un acuerdo sobre cuándo inicia el posmodernismo, algunos lo ubican como un fenómeno social a partir de los sesentas en el siglo pasado, con los movimientos por la libertad y la revolución sexual. Otros lo ubican en los años cincuenta con la aparición de la televisión, o un poco antes con la masificación de la radio. Por último algunos críticos de arte la ubican en los ochentas. Para entender lo qué es el posmodernismo, hagamos primero un acercamiento a lo moderno. Para esto es necesario remontarnos al siglo XVII, en el que la ciencia y la filosofía modernas nacen juntas, y Rene Descartes es la figura decisiva.

El posmodernismo en filosofía, nace entonces, bajo los embates de la ciencia moderna, cuando comienza a haber una crítica sostenida al pensamiento cartesiano, y esto ocurre en Estados Unidos en 1865. Así pues, el posmodernismo anuncia la muerte de la filosofía, es quedar después de, es la superación de la filosofía moderna de Descartes. Los abuelos del posmodernismo en filosofía son según Leal Carretero, Nietzsche y Pierce, el creador del pragmatismo.

El posmodernismo no solo tiene que ver con ámbito cultural o con el filosófico, se relaciona sincrónicamente con una estructura actual de características peculiares en sus distintos ordenes: el económico, el político, el social, y a la que los teóricos han dado en llamar, neoliberalismo. Posmodernismo y neoliberalismo son dos fenómenos coincidentes, pero esto no significa que nazcan de un mismo origen, el primero es relativo al ámbito cultural y el segundo al económico.

El posmodernismo es una reacción y una propuesta anímica contraria a la llamada modernidad, o imperio de la razón. Las reacciones posmodernas se han verificado

en el siguiente orden: malestar cultural o sensibilidad indeterminados, manifestación artística, estado de ánimo generacional, producción multidisciplinaria, -en comunicación, educación, pensamiento, filosofía, sociología, teología- y últimamente en manifestación política –ecología, derechos humanos de la “cuarta generación”, reivindicación de minorías, movilización apartidista-.

### ***Modernidad.***

Algunos de los rasgos principales de la modernidad son: La terquedad de lo uno y el imperativo de lo perfecto. Una naturaleza humana que camina rumbo a su perfección. Una razón contundente que impera las acciones de la humanidad (qué es una). Un solo mundo regido por una sola lógica. Una sola aspiración, un solo sueño aplicable a todos. Un deber único el progreso. Una emancipación universal: la gran marcha.

La terquedad de la perfección y de lo uno se identifican hasta determinar que la perfección es lo uno, y que lo uno es perfecto. Lo múltiple no es sino el signo que impele a superarlo: hay que avanzar, hay que progresar, hay que llegar al futuro, que es uno. El resultado práctico de esta terquedad deja la desilusión y desconcierto de Pink Floyd: somos un ladrillo más en la pared, “just another brick in the wall”.

Hegemonía, intolerancia, manipulación, información coerción, dominación, uniformación, bloque, sistema cerrado, ética imperativa y legalista, concepto, coherencia, paradigma, monolítico con alta capacidad de acomodamientos. Tales son algunos de los contenidos que critica la posmodernidad a la modernidad.

### ***Posmoderno.***

Contra la terquedad de lo uno y el imperativo de lo perfecto, propone la pluriuniversalidad de la modestia. Renunciar a la pretensión de lo uno, es afirmar la

convivencia articulada de lo múltiple. Renunciar a la idea de lo perfecto es descargar al hombre del deber ser perfecto, del progreso, del futuro, del proyecto. Se trata de la "deprometización" para que los hombres sean contentos con su condición humana. Ya no una no una naturaleza humana que camina hacia el progreso, sino hombres (en plural) que viven lo que le presente les ofrece. Ya no un uno, sino la validez de varias lógicas, varios mundos, varias convicciones, varias certezas, varios sueños. Ya no el singular, sino el plural: no la gran marcha, sino las pequeñas caminatas para estar contentos.

No se trata de un anarquismo ni de un nihilismo, sino de una modestia que reconoce lo pluriversal. Es la renuncia a lo holístico, y el reconocimiento de lo holográfico –se mantiene el holos, es decir, la visión de totalidad propia de la estructura humana, pero ya no es la totalidad de un sujeto que convence, sino las diversas totalidades percibidas por los sujetos, situadas en un mismo plano y dispuestas a dialogar y articularse. Contra hegemonía, heteronimia. Contra intolerancia, tolerancia. A la información, comunicación. A la coerción y dominación, dialogo que respeta pluralidad. A la uniformación de un bloque en un sistema cerrado, la convivencia de los sistemas abiertos y disímbolos. Contra una ética imperativa y legalista, la ética del desear gozoso. Al imperio del concepto que exige coherencia, se le da primacía al concepto que es relativo y que permite acomodación flexible.

No se acaban los paradigmas los hay nuevos pero no monolíticos. Negar el metarelato no es negar la necesidad de los relatos, sino aceptarlos en modestia. Tales son algunos de los valores y contenidos que propone el posmodernismo. ¿Cuál es el indicador que le sienta al neoliberalismo? ¿A qué filiación corresponde, al modernismo o al posmodernismo?

***Neoliberalismo.***

El neoliberalismo tiene su discurso por texto propio. Se trata de un discurso económico con implicaciones subordinadas en el orden político, ideológico, y social. Es un proyecto unitario, integrador por sumisión y subordinación, lo cual deviene en actuaciones pragmáticas. El texto neoliberal puede plantearse como la conformación del concierto de las naciones en torno a un solo bloque hegemónico. Estados Unidos, Japón, Alemania (CEE).

El subtexto de este macrodiscurso es el del progreso como finalidad de la historia. Progreso puesto en la acumulación, a diferencia del progreso puesto en la distribución del proyecto moderno socialista. El sueño pretendido de este subtexto es el de "un mundo uniforme": uniformidad en el modo de producción y establecimiento de un único y gran mercado mundial; lo que supone otras uniformidades: monoculturalidad, política uniforme internacional y, en consecuencia, uniformidad ideológica. Es el proyecto de lo uno. Una sola lógica: un solo poder hegemónico: el capital, con su árbitro administrativo: el Estado.

Este sueño unitario tiene en sí mismo una falacia: creer que alcanzada la igualdad de oportunidades, se superará la desigualdad real. Su promesa ofrece igualdad de oportunidades, no igualdad de resultados. En síntesis, los paradigmas confluyen en uno: Perfección es igual a progreso, y progreso es igual a capital. De lo que queda claro es que el neoliberalismo corresponde al modernismo y no al posmodernismo. Sin embargo, la entrada a este proyecto por parte de países como el nuestro, obedece no a la superación de su modernidad, sino a la urgencia por alcanzar el tiempo universal: una especie de urgencia para no quedar atrás del "concierto de naciones", una modernización tardía.



#### **1.4. La ciencia y la tecnología son una alternativa para los problemas de la pobreza y del medio ambiente.**

La globalización de la economía como factor de desarrollo, la cual lleva implícito el proyecto neoliberal, contribuye a la perpetuación o acrecienta las desigualdades regionales o individuales, haciendo más ricos a los ricos y más pobres a los pobres. En 1998 la Fundación Frederick Ebert, organizó con la participación de los principales líderes de los partidos socialistas, la reunión denominada: "Forjar la Globalización". En ella se trataba de generar la voluntad política para impedir el desarrollo de la globalización salvaje, que produce resultados altamente negativos sobre la distribución del ingreso y las desigualdades sociales.

En esa reunión se hizo un fuerte énfasis en la educación y la capacitación como vías principales para la intervención del Estado para la forja de esa globalización. Ahí surgió la necesidad de lograr acuerdos internacionales para lograr niveles más altos de calidad en la educación. Esto abrió el escenario para que surgieran cambios en las leyes y normas que rigen la educación pública en México, por la vía de convenios internacionales que tuvieran como objetivo, incrementar el acceso a la globalización o mejor dicho a sus beneficios.

Por otro lado se puede constatar que una buena parte de la población del país, se siente defraudada por los resultados de la globalización de la economía; pues en lugar de favorecerlos, los ha agregado a las filas de la pobreza y aun a la de la pobreza extrema. Como resultado se produce una sensación de "sálvese quien pueda", como si estuviéramos a punto del naufragio. Pero la misma comunicación inmediata que se logra a través de la revolución tecnológica, es la misma, que viene al rescate, pues cada vez más en esta autarquía, se va dando el encuentro de personas, en torno a problemas comunes, que los unen formando grupos representativos de opinión y de acción conjunta. Así pues, el proceso globalizador,

esta redefiniendo el papel del Estado, no solo en la vida económica de los países, sino en la vida política y hacia una mayor responsabilidad, hacia la justicia y a la equidad social.

De esta manera el papel de la ciencia y la tecnología frente al fenómeno de la globalización de la pobreza, es el mismo que en el de la generación de la riqueza. Es decir, es necesario entender que la ciencia y la tecnología, son medios y no fines; y por tanto los resultados dependen, en gran parte, del uso que se les de.

También nos queda claro que el problema de la pobreza cruza todas las áreas y su permanencia equivale a aceptar que es posible la coexistencia con la injusticia y la inequidad: Económicamente no es posible porque el tamaño de la pobreza ha alcanzado una magnitud tal, que se convierte en un obstáculo para el crecimiento sostenido. Políticamente, tampoco porque las graves desigualdades, poco van minando la cohesión nacional y su estabilidad; socialmente tampoco, porque las desigualdades y la pobreza erosionan el tejido comunitario, la calidad de la convivencia, y la organización social. Y en un sentido ético, es todavía menos factible convivir con la pobreza, porque no es posible cumplir con objetivos de solidaridad y corresponsabilidad colectivas.

Esta trama sistémica nos dice que para mantener un crecimiento económico sostenido, es necesario atender el problema de manera sistémica, lo que se traduce a una simultaneidad de acciones y a la deconstrucción de paradojas, nudos y bifurcaciones. El enfrentar disyuntivas tales como, qué es más importante, el crecimiento económico o el ambiente, producir o distribuir, la industria o la agricultura, el campo o la ciudad, el mercado interno o el externo, etc. no podemos dar una respuesta ahora, pero adelantare la premisa de que encajonarse en

respuestas fijas, nos limita a observar esta problemática como un sistema cerrado, desconociendo la incertidumbre, y negar que siempre hay opciones.

Desde la perspectiva de la modernidad, la respuesta sería: Así como no es posible tener crecimiento económico sin justicia social ni conciencia ecológica, tampoco es posible promover justicia social sin una base económica creciente. Las evidencias demuestran que una economía en crecimiento, genera un efecto de redistribución de la riqueza y de oportunidades, en general, pero no genera beneficios para quienes están en condiciones de pobreza.

En países con alta desigualdad en la distribución de la riqueza, una parte importante de la población, no participa en la economía formal. Por eso el progreso económico no puede alcanzarlos automáticamente. Se requiere de una decisión explícita y políticas específicas de apoyo a este sector de la población para incorporarlo al resto de la actividad económica. Sin embargo, se requiere que estos sectores de la población adquieran representatividad social y esto se está logrando, a través de los instrumentos tecnológicos, mediante la construcción de redes ciudadanas, comerciales, profesionales, políticas, culturales, de derechos humanos, etc.

La verdad de las cosas es que la globalización plantea problemas que antes no existían, y cuya solución obviamente es teórica. Lo que también es verdad es que para encontrar soluciones, es necesario tener en cuenta, que los efectos, positivos o negativos de la globalización en un país, son indicadores de las fallas o aciertos estructurales de cada sociedad. Si a la fragilidad de las empresas basadas en una economía tradicional que depende de la cohesión social, se le somete a la competencia internacional y se le quitan los sistemas de apoyos y subsidios, pues existe una tendencia a reducir la presencia del Estado, se comprenderá mejor la ruptura de los lazos que mantienen unidas a enormes masas en el universo

productivo, quedando así sin otra opción que la migración hasta los paraísos laborales, de los que ahora los rechazan.

Por un lado el Estado generalmente cubre áreas del mercado que no son atractivas pero sí necesarias o que resultan estratégicas, y ahora ciertamente, la internacionalización económica, condiciona el papel del Estado. Por otro lado, no es posible decretar la muerte de los Estados, si este sigue siendo una fortaleza en los países desarrollados. El Estado sigue siendo el marco en que se da la mayoría de los procesos de desarrollo social, aunque muchos problemas tengan un origen en lo global.

Algunos de los problemas que inciden en torno a la educación superior y a la investigación, y que tienen que ver con el problema de la pobreza y el desarrollo, son:

- En la educación tecnológica superior el país se ha limitado a ubicarse como país periférico, que sólo forma técnicos, pero no profesionales de alto nivel. Negando la posibilidad de aquellos jóvenes que aspiran a tal nivel, con la consecuente frustración.
- La deserción escolar, es un grave problema de la educación superior. Entre las principales causas se encuentran: por no tener la preparación suficiente; por necesidades de incorporarse al trabajo; o por insatisfacción vocacional.
- Falta de orientación a nivel superior y postgrado, mediante procedimientos definidos hacia opciones académicas adecuadas. Que a su vez informen sobre la calidad de la preparación que se imparte y con el éxito profesional de los egresados de cada institución.
- Funcionalidad de los conocimientos, congruentes con las necesidades del desarrollo de la nación. En algunos países la creación y difusión del saber

genera casi la mitad de su producto interno bruto. Lo que tiene un impacto directo en el mercado de trabajo y en la estructura profesional.

- Es necesario superar las graves asimetrías entre México y sus socios del norte, entre otros, mediante un acuerdo, incluido en el tratado de libre comercio, para la cooperación en el desarrollo científico y tecnológico.
- Carecemos de una política para la juventud, que se preocupe por su formación adecuada, en todos los aspectos; empleo, recreación, cultura, esparcimiento.

El desarrollo del capital humano es un requisito indispensable en el combate contra la pobreza. Para ello es necesario crear más universidades públicas regionales y se generen nuevos espacios para la investigación. Los problemas financieros no son pretexto porque las universidades y los universitarios son esenciales para el desarrollo. Innovar la universidad, con el impulso por ejemplo de la “universidad virtual” y la renovación constante del trabajo de enseñar. Abrir la universidad y permitir que se pueda aprender en cualquier lugar y momento de la vida.

Algunos indicadores pertinentes son:

- Aumentar el número de estudiantes matriculados a nivel superior. México está por debajo de la media mundial, de otro modo las bases para el desarrollo sustentable y el combate a la pobreza, resultan bastante endebles.
- Aumentar el número de egresados de las carreras técnico-científicas. Dado que existe una relación directa que a mayor número de egresados corresponde un crecimiento más rápido. Esto se explica debido a que se puede exportar conocimientos e importar tecnologías más modernas que potencian el propio crecimiento.

- Solicitudes de patentes de invención. Es uno de los grandes indicadores del desarrollo científico y tecnológico.
- Adquisición de tecnología. El costo de la tecnología que se importa se conoce como: renta tecnológica. Se trata de una renta que se paga por cualquier producto del que se carece. Es necesario hacernos generadores crecientes de conocimientos, que compensen parcialmente las transferencias que se hacen del extranjero y sirvan de apoyo a problemas nacionales.
- Políticas. En el combate a la pobreza es necesario emprender simultáneamente muchos esfuerzos, tales como: la creación de políticas educativas, científicas, culturales, demográfica, laboral, económica, fiscal, jurídica, de género, para la juventud, para la niñez, democrática, urbanista, sanitaria, asistencial, etc. Pero se debe tener en cuenta que no es posible entender la solución, como una estrategia paternalista, que falte al respeto a quienes padecen pobreza, al confundirla sin querer, con la falta de un potencial aprovechable.

### **1.5. ¿Qué hacer para Convivir?**

Después de toda esta exposición de la parte medular del problema que nos ocupa, en el que se incluye, la parte principal de los factores externos al centro universitario y que se consideran los precursores, entre otros, de la problemática ambiental, es necesario hacer un esfuerzo para ubicar la parte que se supone le corresponde a la educación científica-tecnológica y desde ahí, partir a realizar una propuesta que vaya dirigida hacia la construcción curricular, teniendo como finalidad, uno de los pilares de la educación: aprender a convivir.

Qué sigue ahora que tenemos las partes más significativas del contexto problema. Lo que sigue es como siempre y ante la incertidumbre, la certeza de que hay muchas

formas de hacer las cosas y que en la diversidad cultural se encuentran una gama de interesantes opciones, que finalmente, son los que le dan fuerza a esa cultura y que la universidad como maestra y el Estado como director, solo han de ayudar a aumentar ese potencial, con la seguridad de que es factible y con el respeto de la responsabilidad de los demás ante sus propias necesidades, con la seguridad de que toda sociedad tiene el suficiente potencial para adaptarse a la vida, y su medio ambiente; y que esto no puede ser trasnacional. El problema nace en lo local y repercute en lo global y la solución, también. La globalización es local porque redujo al mundo a una pequeña aldea, nos afecta a todos, pero la solución, ha de partir de lo local hacia lo global.

Esto me recuerda a Nuño de Guzmán, que arrasó desde Michoacán hasta Sonora, sin encontrar los tesoros anhelados y cuando volvió la vista atrás, se dio cuenta del error que había cometido, había arrasado la tierra y ni los indígenas lo seguían porque los había aniquilado. Esto nos dice que aun que parece que las tendencias dominantes son destino inexorable, debe pensarse que el optar es posible y necesario. Es necesario reorientar la producción y el consumo, en suma la economía, de manera que se satisfagan las necesidades básicas de la población. Fortalecer y hacer posible la expresión de las virtudes y capacidades humanas en todas sus dimensiones; a ser socialmente responsable y sustentable, de manera que no se perjudique a otros individuos y comunidades, ni se comprometa el futuro de las generaciones venideras. Resulta esencial modificar los modelos de consumo para que mañana sea más consistente y pleno el desarrollo social e individual.

Es necesario que los países que vienen de atrás en el desarrollo comprendan que están ante la posibilidad de capitalizar las experiencias y dejar de imitar el camino del desarrollo que ha prevalecido, con los resultados ya conocidos de la destrucción de los recursos naturales y las consecuencias para las futuras generaciones. La ONU

propone y trabaja por reorientar el consumo y limitar la destrucción del medio ambiente, intensificar la eficacia de los recursos y regenerar los renovables como el agua, los bosques, las tierras y la riqueza animal marina; proteger y promover los derechos de los consumidores a la información sobre productos perjudiciales y acerca del acceso a productos no dañinos; desalentar modelos de consumo que tienen un impacto negativo sobre la sociedad y que extreman desigualdades y pobreza; alentar los esfuerzos para evitar el deterioro del ambiente y reducir la pobreza global.

En la Conferencia de la Tierra de 1992 en Río de Janeiro, se propuso eliminar los subsidios. Estos deben ser eliminados reestructurando los impuestos y creando incentivos que favorezcan la producción y el consumo de bienes y servicios no perjudiciales al medio y que promuevan el desarrollo humano. Sería vital el incremento de impuestos a la producción y consumo dañinos a los sistemas ecológicos, lo mismo que la reducción de impuestos al trabajo y a las inversiones que incrementen el acceso de la población a los servicios sociales.

### **1.6. Capital Social y Cultural.**

El papel que desempeña el capital social en los procesos de desarrollo es un tema que está despertando cada vez más interés. El capital social comprende diversos factores, entre los que se destacan el clima de confianza social, el grado de asociacionismo, la conciencia cívica y los valores culturales entendidos en un sentido amplio. Todos ellos inciden directa e indirectamente, según lo prueba la evidencia empírica, en el desempeño económico y político de los países. El desarrollo es un proceso de suma complejidad, que las interpretaciones simplistas no captan. Este tipo de enfoque suele marginar las dimensiones políticas, culturales y de valores, lo cual empobrece seriamente la visión resultante. Las grandes transformaciones que los países Latinoamericanos han experimentado en su desarrollo durante las últimas



décadas han puesto de relieve la importancia de esas dimensiones y la interacción entre ellas, que lamentablemente se habían descuidado durante esa experiencia.

Nuestra región ha sido en los últimos cincuenta años un verdadero laboratorio de teorías y experiencias políticas, económicas y sociales. A un período de acelerado crecimiento económico y pronunciado mejoramiento social durante los años sesenta y setenta, siguió la década perdida de los años ochenta, marcada por la crisis de la deuda y las políticas de ajuste. A esa crisis le siguió un conjunto de reformas estructurales que restablecieron la estabilidad de precios y el crecimiento económico, pero que dejaron sin resolver graves problemas, tales como la pobreza, la desigual distribución del ingreso y la atención insuficiente a las demandas de la sociedad en el campo de los valores.

La debida consideración de las potencialidades del capital social como factor del desarrollo puede aportarnos mucho en la acción para enfrentar estos problemas fundamentales que señalamos y, en general, para construir democracias activas y alcanzar un desarrollo sostenido. Se demuestra, entre muchos otros aspectos, cómo el grado de confianza interpersonal en una sociedad incide en el crecimiento; cómo la riqueza del tejido social de la sociedad civil es un factor que hace diferencias muy importantes en la estabilidad democrática y en el desempeño macroeconómico; cómo la madurez de la conciencia cívica se expresa en un abanico amplísimo de aspectos clave, que van desde el pago de impuestos hasta el grado de voluntarismo. Numerosas investigaciones comparadas han constatado que el capital social "importa" e influye fuertemente en los desenvolvimientos económicos.

Es importante en general examinar el papel de la cultura en general, de las políticas culturales aplicadas en la región y de las industrias culturales. La cultura es un factor de identidad decisivo para las personas, las familias y los pueblos. Ella provee el

marco primario que permite a las personas integrarse a una sociedad. Identidad e integración son procesos profundamente vinculados al entorno cultural. Esto tiene todo orden de consecuencias en diversos campos, tales como el de la lucha contra la pobreza, que con frecuencia han sido desatendidos.

Respetar las tradiciones culturales de las poblaciones desfavorecidas, ayudar a fortalecer su cultura y propiciar marcos de expresión para esta última, son acciones que apuntalan su identidad y crean un puente para su integración social. Esto redundará al mismo tiempo en un crecimiento de la autoestima individual y colectiva de dichas poblaciones, lo que puede convertirse en un motor formidable para impulsar su creatividad y su esfuerzo. Sin embargo, en muchas ocasiones se subestima la cultura de los pobres y no se diseñan políticas para promoverla. Se crea así un serio bloqueo entre los programas para ayudarlos y un aspecto vital de su realidad, y se atenta contra la autoestima de la comunidad provocando efectos desalentadores.

América Latina es, lamentablemente, la región del mundo donde los ingresos y las oportunidades están peor distribuidos. Necesitamos mejorar cuanto antes los niveles de equidad. Una de las dimensiones a trabajar debería ser la democratización del acceso a las diversas manifestaciones de la cultura. Las posibilidades de utilizar el teatro, la literatura, la música, la pintura, la escultura y otras artes como formas de expresión deben estar al alcance de toda la población. En otro plano, la cultura es estratégica en América Latina y el Caribe, como cimiento para el avance de la integración económica regional. La comprensión intercultural de nuestros pueblos, la búsqueda de los elementos comunes y el reconocimiento de nuestra historia compartida nos darán fuerzas multiplicadas en el camino a la integración. En el campo social, en la integración regional, en la misma democratización de la región y en otras áreas, la cultura puede ser un poderoso factor de desarrollo.

Movilizar el capital social requerirá un enfoque participativo. No puede ser un esfuerzo burocrático, sino que más bien debe contar con la participación activa de las comunidades. El capital social es el ámbito en que se forjan los valores de una sociedad. Su fortalecimiento es esencial. Eso es algo que necesitamos hoy más que nunca en América Latina y el Caribe, una región que es pródiga en posibilidades y que no merece padecer los problemas de pobreza, desigualdad y exclusión y de corrupción que la afectan. La censura colectiva a toda forma de corrupción y el cultivo de valores como la solidaridad, la cooperación, la superación de las discriminaciones, la responsabilidad colectiva y el respeto a la dignidad del ser humano dañada por la pobreza son algunos de los valores fundamentales de nuestra cultura que debemos fortalecer. Desde una perspectiva innovadora y con enfoques interdisciplinarios aborda temas no convencionales, para estimular el debate imprescindible sobre los temas de capital social, cultura, valores y desarrollo.

## CAPÍTULO 2. LA DIMENSIÓN AMBIENTAL Y LAS CURRÍCULAS UNIVERSITARIAS.

### 2.1. El contexto de la integración ambiental a las currículas universitarias.

La globalización informativa hace que eventos como las inundaciones de Nueva Orleans<sup>2</sup> en la que varios miles de personas perdieron la vida, sea el mejor promotor de la necesidad de una educación ambiental. Pues el huracán “Katrina”, no respetó a quienes osaron retar a la naturaleza (en este caso la mayor potencia del mundo), “la naturaleza de nuevo nos recuerda lo insignificante que somos. Las situaciones de dolor son similares a las que hemos observado en las regiones más pobres del mundo”.

Los humanos desafiamos a la Naturaleza en diversas formas. Invadimos espacios que le corresponden al agua y a otras especies. Hemos construido ciudades en lugares de alto riesgo. Contaminamos todos los elementos. De vez en cuando, la Naturaleza nos reclama ¿hasta cuando le haremos caso? (González, Víctor en *El Informador*). También se vuelve un reclamo social tanto para los gobiernos como para la educación en general, pero especialmente para las universidades, se pide que se aborde lo que significa una educación para la convivencia con el medio ambiente natural.

---

<sup>2</sup> En la década de 1910 el ingeniero e inventor A. Baldwin Wood inició el plan de secar la ciudad, por lo que diseñó bombas de gran tamaño. Estas bombas drenan el agua al Río Misisipi dándole la posibilidad a la ciudad de expandirse a una mayor superficie. El cuerpo de ingenieros del ejército de E.U. mantienen actualmente un extenso sistema de esclusas para mantener el río en su curso presente.

Varias reuniones internacionales opinan que la educación ambiental debe formar parte de la educación superior, sin embargo no son muchas las instituciones que se han dado a la tarea de revisar con detenimiento pues es notorio que los esfuerzos hasta ahora realizados no son suficientes; quizá porque no es tan claro cómo incorporar a la práctica educativa las variables ambientales y a la falta de decisión en el sentido de que la enseñanza superior no sólo esté dirigida hacia la cualificación profesional y a la capacitación para el mundo del trabajo. Muchas de las propuestas y lineamientos para incorporar los aspectos ambientales a la currícula universitaria se encuentran en las reuniones nacionales e internacionales en materia ambiental y de desarrollo sustentable. Haciendo un recorrido histórico y tratando de rescatar algunas de las recomendaciones teóricas metodológicas que se dieron en las diferentes reuniones se tienen las siguientes aportaciones.

La educación ambiental comenzó a tomar forma en 1969, época en que todavía se consideraba como un grupo disidente. Y ha ido avanzando a nivel internacional a partir de la Conferencia de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano reunida en Estocolmo en 1972, desde entonces se han realizado infinidad de reuniones para tratar diversos problemas que son de interés mundial. En 1975 la UNESCO y el PNUMA atendiendo la recomendación 19 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972), lanzaron el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), el cual en uno de sus apartados señala que "la educación ambiental debería integrarse en el conjunto de los procesos educativos y dirigirse a todas las categorías de la población, [...] en donde una de estas categorías son las socioprofesionales cuyas actividades tienen repercusiones importantes sobre el medio ambiente; así como a los científicos y técnicos cuyas disciplinas, tanto si pertenecen a las ciencias exactas y naturales como a las sociales, guardan relación con el medio ambiente y a los que debe impartirse una formación especializada" (*Estrategia internacional de acción en*

*materia de educación y formación ambientales para el decenio 1990. UNESCO-UNEP Congreso, Nairobi-París, 1988, p. 39).*

El concepto de educación ambiental evoluciona desde Estocolmo (1972) hasta Tbilisi (1977), construyéndose gradualmente y pasando de la declaración de su necesidad, a una idea de educación en la que el público aprenda por sí mismo, difundiendo ampliamente las tecnologías apropiadas y la forma de organizarse y educarse para ese fin. Posteriormente incluye algunos de los motivos a los que se atribuye el deterioro ambiental como son la aplicación de *normas fragmentarias* en el tratamiento de los problemas, *el carácter complejo* de la relación ser humano-naturaleza y entre los mismos humanos, y *las políticas de maximización* del rendimiento económico y sus consecuencias sobre la sociedad y los recursos.

Más adelante, se comprende el *carácter interdisciplinario* de la educación ambiental para la percepción integrada del ambiente y resulta claro que son las dimensiones socio-culturales, las económicas y los valores éticos, los que definen las orientaciones y los instrumentos para utilizar los recursos. Por lo que la educación ambiental debe suscitar una *vinculación más estrecha entre los procesos educativos y la realidad* y enfocar el análisis de aquellos, a través de una perspectiva interdisciplinaria y globalizadora.

La conferencia de Tbilisi en su declaración dice: La educación ambiental, debidamente entendida, *debería constituir una educación permanente* general que reaccionara a los cambios que se producen en un mundo en rápida evolución. Esta educación debería preparar al individuo mediante la comprensión de los principales problemas del mundo contemporáneo, proporcionándole conocimientos técnicos y las cualidades necesarias para desempeñar una función productiva con miras a

mejorar la vida y proteger el medio ambiente, prestando la debida atención a los valores éticos.

Más adelante en la Recomendación N° 11 dice: Considerando que las actividades de los miembros de muchas profesiones (como las de ingenieros, arquitectos, administradores y planificadores de toda índole) ejercen una gran influencia en el medio ambiente, La Conferencia recomienda que los estados miembros hagan lo necesario para iniciar a esas personas a perfeccionar su educación ambiental, que deberá basarse cuando menos en dos aspectos:

- 1.- Programas de formación complementaria a fondo y de formación en ejercicio o programas de formación permanente que les permita establecer entre ellos relaciones más apropiadas sobre una base interdisciplinaria (cuya metodología exigirá estudios más a fondo así como el establecimiento de mecanismos institucionales adecuados);
- 2.- Programas postuniversitarios destinados a un personal ya especializado en ciertas disciplinas. Se considera como método de formación eficaz el que consiste en adoptar un enfoque pluridisciplinario centrado en la solución de los problemas y el sistema de equipos multidisciplinarios integrados; eso permitirá formar especialistas que, habiendo adquirido una formación interdisciplinaria, añadirían a sus capacidades propias la aptitud para trabajar como miembros de equipos multidisciplinarios. Se les podría dar el nombre de integradores o integracionistas, para distinguirlos de los generalistas y de los especialistas.

Por lo anterior, queda claro que la educación ambiental complementa la formación de todos estos profesionales y ha de ser una cuestión de actualización permanente, es decir, durante toda la vida y que los profesionales de referencia son considerados de forma especial; se considera que son carreras de alto impacto al medio ambiente y que entre las características del curriculum, se propicia el deterioro ambiental. Es

cierto además que las instituciones de educación superior son diferentes entre si, pero también que todas deben reflexionar sobre la importancia de considerar la aplicación de las anteriores recomendaciones.

La Conferencia Mundial de Educación Superior, convocada por la UNESCO en 1998, en su declaración final, artículo 1, considera la necesidad de preservar, reforzar y fomentar aún más las misiones y valores de la educación superior, en particular la misión de contribuir al desarrollo sostenible y el mejoramiento del conjunto de la sociedad y en la que se dan lineamientos para la construcción del currículum universitario, a saber:

- a) Formar diplomados altamente cualificados y ciudadanos responsables, comprendida la capacitación profesional, en las que se combinen los conocimientos teóricos y prácticos de alto nivel mediante cursos y programas que estén constantemente adaptados a las necesidades presentes y futuras de la sociedad;
- b) constituir un espacio abierto para la formación superior que propicie el aprendizaje permanente, brindando una óptima gama de opciones y la posibilidad de entrar y salir fácilmente del sistema, así como oportunidades de realización individual y movilidad social con el fin de formar ciudadanos que participen activamente en la sociedad y estén abiertos al mundo, y para promover el fortalecimiento de las capacidades endógenas y la consolidación en un marco de justicia de los derechos humanos, el desarrollo sostenible la democracia y la paz.

Así pues se considera que la educación superior ha de estar guiada entre otros aspectos por el desarrollo sostenible a lo largo de todo el programa y aun después de haber cursado una carrera, es decir, ha de ser un aprendizaje permanente y de características interdisciplinarias. Ambas conferencias resaltan la necesidad de la rápida adaptación a los cambios proporcionando a los individuos herramientas teórico-prácticas teniendo en cuenta la relación global-local mediante la apertura del



individuo hacia el mundo y el desarrollo de las capacidades endógenas; resaltan también la importancia de los valores y la ética. Para ello resulta necesario que en las instituciones se reflexione y se tomen acciones a fondo (de alto nivel) para redireccionar sus misiones, creando los mecanismos necesarios para el logro de estos objetivos. Se trata de un currículo flexible, constantemente actualizado, teniendo como finalidades el desarrollo sostenible, la democracia y la paz.

El enfoque adoptado en Tbilisi es que los aspectos ambientales se han de comprender de manera holística, sistémica, compleja, en donde además de los aspectos naturales participan los que provienen de la sociedad humana; es decir la educación ambiental estudia la relación sociedad-naturaleza y para incorporarla a los procesos educativos debería ser a fondo como una dimensión integral de la práctica educativa y con base a problemas específicos provenientes del medio ambiente y abordados de manera interdisciplinaria por grupos formados por profesionales integracionistas. Más de 30 años de evolución, acuerdos, recomendaciones, experiencia, desde Estocolmo a la fecha, obtenidos y reflejados en diversos encuentros, a saber:

- El Simposio, Sobre Modalidades del Uso de los Recursos, Medio Ambiente, y Estrategias de Desarrollo (1974). La Declaración de Cocoyoc, México.
- El Seminario Internacional de Educación Ambiental (1975). La Carta de Belgrado.
- El Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental,
- México (1992), México (1997), Venezuela (2000), Cuba (2003), y el próximo en abril del 2006.
- Los tres Seminarios Regionales sobre Universidad y Medio Ambiente: Bogotá 1985, Cali 2000, y Bogotá 2005.
- El Congreso de Moscú (1987).

- Conferencias, Cumbre de la Tierra Sobre Medio ambiente y Desarrollo (ONU-PNUMA): La Cumbre de Río (1992), en la que se generó la Agenda XXI y; El Capítulo 36: Fomento de la Educación, la Capacitación y la Toma de Conciencia.
- El Tratado de educación ambiental hacia sociedades sustentables y de responsabilidad global, del Foro Global Ciudadano de Río 92.
- Las Implicaciones ambientales de la Agenda XXI; La Cumbre para la Tierra + 5 (1997), y, La Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible, (2002) en Johannesburgo Sudáfrica.

Todas estas conferencias encierran antecedentes teórico conceptuales, y lineamientos, estrategias, recomendaciones, que han de considerarse en un trabajo como el presente. De todas estas surge la conclusión de que es necesaria una transformación del modelo de desarrollo, que se nota principalmente después de la conferencia de Río, para lo que se le confiere a la educación un papel preponderante en el logro de dicha transformación. Pero la educación ve como externalidades los problemas ambientales, pues por primera vez -a partir de Estocolmo- incluyen factores histórico-sociales entre los que destacan los fenómenos económico-culturales.

El desarrollo de una educación ambiental, viene a ser entonces un factor importante para la transformación estructural de la sociedad, pero teniendo en cuenta que en la universidad se da el fenómeno de la reproducción cultural, la propia universidad ha de reestructurarse, esto significa tomar en cuenta el fraccionamiento del conocimiento en compartimientos separados y que al considerar la problemática ambiental como eje transversal del currículum, desde un punto de vista interdisciplinario, permitiría una mejor comprensión de los fenómenos ambientales pero también de su solución.

En la Cumbre de Río, se dio un paso trascendental para impulsar el desarrollo sustentable a nivel mundial y con ello la meta de incorporar la dimensión ambiental a la educación superior adquirió nuevas y complejas perspectivas.

Entre otras de las conclusiones que se obtuvieron en el *Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental*, 1992 (Guadalajara, Jalisco) la mesa de educación ambiental y escuela hace las siguientes observaciones:

Los procesos educativos no son condición suficiente para los procesos de cambio social, esto se atribuye por un lado a que, la educación ambiental formal enfrenta los mismos problemas que padece la escuela en general; por otro, se confunde lo ecológico con lo ambiental, y no se tiene una estrategia que integre los componentes ecológico con lo social, económico y cultural; aunado a esto se observa la necesidad de promover la búsqueda y aplicación de las perspectivas teóricas sobre educación ambiental que mejor se adapten a la situación regional.

Se admite la necesidad de (contar con) una mayor formación teórica y metodológica que permita superar la situación que ha prevalecido, ya que se ha actuado más en función de lo que se creía que debía hacerse, que como respuesta de un análisis situacional; igualmente se reconoce la necesidad de una práctica educativa mejor y más informada.

Se es consciente de las limitaciones de las propuestas curriculares vigentes y se ha identificado prioridades en el currículum que requieren fortalecerse para las diferentes modalidades y niveles educativos, de manera acorde con los patrones socioculturales, económico-productivos y ecológicos del área de aplicación de los programas. Es necesario poner énfasis que la escuela, como institución social, verá severamente restringidas sus posibilidades de educar ambientalmente mientras los medios de comunicación de masas, especialmente la radio y la televisión, continúen preconizando un modelo de desarrollo que fomenta el consumismo, el derroche, la violencia, la intolerancia y la destrucción.

A nivel nacional en la República Mexicana todos estos acuerdos internacionales se reflejan en la necesidad de crear las condiciones apropiadas para auspiciar el desarrollo sustentable, lo cual requiere un conjunto de acciones, entre las que destacan: "impulsar los cambios tecnológicos, mejorar la legislación, la normatividad disponible y su aplicación, establecer instrumentos económicos, ordenar el aprovechamiento y la potencialidad de los recursos, fomentar cambios de actitud en el consumo y poner en marcha acciones orientadas a incrementar las calificaciones de la sociedad para actuar frente a los complejos problemas del desarrollo. Asimismo, se requiere el reforzamiento de las actividades productivas, a fin de que se frenen los procesos que degradan la calidad ambiental y de los recursos y se aproveche mejor el potencial de los mismos; ello exige la promoción de acciones dirigidas a la capacitación de grupos organizados de productores, que impulse el mejoramiento de procesos productivos ecológicamente eficientes que busquen equilibrar los factores económicos, socioculturales y ecológicos para sentar las bases de la sustentabilidad" (Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable de las IES, 2002).

Lo que requiere acciones educativas dirigidas a consolidar las capacidades y potencialidades de cuadros técnicos y directivos a nivel regional y local para ordenar la atención de áreas ambientales y regiones prioritarias y el uso eficiente de los recursos disponibles. La educación formal se constituye una importante promotora de valores culturales y pautas de comportamiento sobre la importancia de la corresponsabilidad social, mitigación y solución de la problemática ambiental del desarrollo y de prácticas sociales apropiadas de consumo. Por ello se reconoce la importancia de las instituciones de educación tecnológica y superior y de investigación científica, ya que éstas pueden contribuir con la tarea sustantiva de formar los cuadros que requieren las diversas áreas de actuación profesional y con la

producción de conocimientos científico-tecnológicos que demanda el país (Bravo, 2000).

En la actualidad, las acciones que las instituciones de educación superior realizan en nuestro país en esta línea 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, que vinculen de manera orgánica a la educación superior con la perspectiva ambiental del desarrollo. Esto se hizo evidente en el Seminario de Educación, Ciencia y Tecnología en el Marco del proceso preparatorio de México para la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo 2005, evento con el que culminó una serie de reuniones de varias instituciones de educación superior que en un ejercicio responsable de autoevaluación, autocrítica y propuesta revisaron su contribución a los acuerdos establecidos en el Programa 21, a través de realizar un balance de sus acciones vinculadas con los capítulos: 34. Transferencia de tecnología ecológicamente racional, cooperación y aumento de la capacidad, 35. La ciencia para el desarrollo sostenible y 36. Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia de dicho programa.

En esta evaluación destaca el reconocimiento del avance que en materia ambiental ha tenido las instituciones de educación superior, ya que han pasado de realizar acciones esporádicas a acciones de carácter estratégico en esta materia; se reconoce que si bien este proceso hasta el momento es desigual entre las instituciones del país, se encuentran condiciones apropiadas para que desarrollen el conjunto de las IES acciones innovadoras de vinculación con la temática ambiental y la perspectiva del desarrollo sustentable. Destaca el llamado que se hace a la Conferencia de Johannesburgo, para considerar a las universidades como grupo principal, con base en las importantes acciones que realizan en el cambio ambiental

de la sociedad. Por ser de importancia para el sector universitario se anexa la declaratoria generada en el Seminario de Guadalajara.

## **2.2. La construcción del currículum ambiental.**

Desde el punto de vista de la educación ambiental existen diferentes posiciones teóricas, desde las cuales se interpreta la realidad. A partir de estas posiciones se determina que problemas se consideran prioritarios y cómo serán abordados. Así en éste apartado se expone los lineamientos generales mediante los cuales se construye la estrategia educativa. Si procediéramos de forma tradicional apelariamos a lo factible; sin embargo, para la incorporación de la dimensión ambiental, resulta necesario romper paradigmas y acercarnos a la utopía.

Las experiencias de cambio curricular en el plano ambiental han sido muy limitadas y con poco impacto formativo. Entre las estrategias más comunes se encuentran aquellas que agregan una o varias materias al currículo y en las que se incluyen con frecuencia, temas ecológicos o de contaminación. Otras de corte transversalista, se inscriben en una modalidad en la que se incorporan las consideraciones ambientales a los cursos o seminarios que se llevan en el transcurso de la formación profesional. Una tercera opción, es aquella en que se crean un programa especializado en lo ambiental en el que se incluyen herramientas técnicas, jurídicas y económicas básicas para la solución de problemas ambientales.

Así, reformar ambientalmente el currículum, se ha identificado como uno de los aspectos nodales del cambio institucional. Sin embargo, es un proceso poco desarrollado por su alta complejidad y por los diferentes problemas que debe superar, entre los que se encuentra el de que: El conocimiento en torno de lo ambiental tiene exigencias interdisciplinarias cuando la problemática ambiental se

aborda desde un enfoque integral (Antología, vol. 3, *Entorno al currículo ambiental*; 2000:12)

Así pues, si se decide construir un currículo ambiental con características interdisciplinarias nos enfrentaremos a férreas estructuras curriculares, sustentadas en la organización por asignaturas, lo que supone una organización del conocimiento por parcelas de la realidad. Otro de los problemas en este mismo contexto, es el de la ausencia de investigación epistemológica y educativa ante la necesidad de vincular conocimientos de diverso origen para su enseñanza. Es decir, la problemática ambiental y el desarrollo sustentable exigen la articulación de conocimientos tales como: los de las ciencias naturales con las sociales y las humanísticas y estos a su vez con los cuerpos de conocimientos de las carreras universitarias (*ibid*).

Pero no hay nada nuevo bajo el sol, Thomas S. Kuhn dice en su libro *Estructura de las Revoluciones Científicas* (1962/1992): “Al pasar un año en una comunidad compuesta por científicos sociales, hizo que me enfrentara a problemas imprevistos sobre las diferencias entre estas comunidades y las de los científicos naturales. ...., Me asombre ante el número y alcance de los desacuerdos patentes entre los científicos sociales, sobre la naturaleza de problemas y métodos científicos aceptados. ...., Al tratar de descubrir el origen de esta diferencia, llegué a reconocer el papel desempeñado en la investigación científica por lo que, desde entonces, llamo <<paradigmas>>. Considero a estos como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”.

En el momento histórico que nos encontramos en las sociedades heredadas de la modernidad, la degradación ambiental ha llegado a un extremo tal, en el que el campo de la educación y en especial el de la educación superior, viene siendo

cuestionado ya de por sí, en cuanto su forma de operar y en cuanto a su funcionalidad. Y son interpelados no solo por la crisis ambiental, sino también, por la crisis cultural por la que atraviesa la sociedad (Riojas en Leff, 1998).

Diversos autores concuerdan en que, el hecho de la complejidad de los problemas ambientales, cae en el ámbito paradigmático y supone una reconceptualización, tanto epistemológica, como pedagógica y estructural de la universidad. Entendiendo como complejidad o, "complexus, lo que esta tejido junto. Hay complejidad cuando son inseparables los distintos elementos que constituyen un todo y existe un tejido interdependiente entre el objeto del conocimiento y su contexto, entre las partes y el todo" (Morin, en Miralles, 2005).

El estudio de la universidad desde el punto de vista de la complejidad, requiere de la superación de un paradigma teórico y funcional orientado a la simplificación y descomplejización de los fenómenos sociales, que tiene su correspondencia en una organización institucional que divide, fragmenta y especializa el conocimiento sin rearticularlo. Por eso se entiende que, declarar como eje del currículum la complejidad ambiental implica, un reto teórico metodológico, y la reorganización estructural de la universidad, con las repercusiones lógicas de una nueva conceptualización del trabajo en general y del académico en particular. Antes de exponer estrategias de incorporación de la complejidad ambiental a la universidad, conviene esclarecer el carácter y la multiplicidad de dimensiones insertas en esta institución, en sí misma compleja.

### **2.3. Desarrollo del currículo ambiental 1994-2001.**

En la actualidad las acciones en torno a la educación ambiental y el desarrollo sustentable se siguen avanzando, aunque el proceso aun se enfrenta a inercias difíciles de vencer. Más de veinte años han pasado desde que en la nación se



iniciaron acciones educativas por parte de las instituciones de educación superior y todavía queda mucho por hacer.

En esta parte del trabajo se describen las acciones de las instituciones de educación superior en materia de educación ambiental y desarrollo sustentable, en México, durante la década comprendida entre 1994 y 2001, y que tienen relación principalmente con la evolución y construcción del currículum ambiental. Con base al estudio realizado por la ANUIES-SEMARNAT, *Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable de las Instituciones de Educación Superior*.(2002), México; se realizó un análisis llegando a las siguientes conclusiones.

#### **2.4. Plan ambiental institucional.**

Haciendo un análisis comparativo, para notar los avances a nivel nacional, entre las décadas que van de 85-94 al 95-01, se tienen los siguientes cambios: Un aumento notable de instituciones que crean planes o programas especiales dirigidos a atender diferentes aspectos de la problemática ambiental; pues se registra un cambio de 3 a 17 programas nuevos para el fomento o la coordinación en torno al desarrollo sustentable y que pueden integrar acciones de docencia, difusión, investigación educativa o científico-tecnológica en el área ambiental, o de vinculación con procesos de gestión ambiental. 5 de estos programas pretenden la incorporación de la dimensión ambiental a currículo, 3 de ellos son de corte transversal y 2 con estrategias de corte aditivo. Diez han contado con el apoyo del "Consortio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable" (Complexus).

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí estableció en 1999 su *Agenda ambiental*. Es una iniciativa institucional de corte transversal.

En la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez se creó en 1994 el Programa Ambiental del Centro de Estudios del Medio Ambiente en el Departamento de Ciencias Básicas. Se trata de un programa transversal a nivel departamental.

La Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl ha llevado a cabo reforma curricular que de manera transversal incorporaron temas y contenidos ambientales en las carreras Asimismo, cuenta con dos materias: legislación ambiental y gestión ambiental, obligatorias para todos los alumnos de licenciatura.

La Universidad de Colima (UC) cuenta con el Centro Universitario de Gestión Ambiental.

La Universidad de Guadalajara creó en 1995 el Acuerdo Universitario para el Desarrollo Sostenible de Jalisco (Acude).

Las líneas de trabajo son:

Produce: apoyo al sector productivo y de servicios,

Administra: apoyo a la administración pública y a los gobiernos locales,

Comparte: apoyo a la autogestión de grupos sociales alta vulnerabilidad,

Divulga: divulgación científica y cultural para una mejor calidad de vida.

La Universidad Autónoma de Baja California estableció el Programa de Desarrollo Sustentable.

La Universidad de Guanajuato constituyó en 1997 el Programa Institucional del Medio Ambiente de la Universidad de Guanajuato (PIMAUG).

La Universidad de Quintana Roo realizó la Estrategia institucional en manejo integrado de recursos naturales en 1999. Se propone: establecer los objetivos y estrategias institucionales en el manejo integrado de recursos naturales, a través de la investigación, docencia, extensión, vinculación y gestión.

La Universidad Autónoma de Campeche, que en 1994 anunció el Programa Ecológico Yum Kaax. Se establece también el Plan Maestro del Jardín Botánico de la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad de Hampolol y el Plan de gestión del aprovechamiento ecoturístico del campamento tortuguero Chenkán.

La Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla cuenta desde 1990 con el Programa Ambiental para: formar profesionales con sentido humanista y ética ambiental, para contribuir a la incorporación de los factores ecológicos en la toma de decisiones para el desarrollo sostenible. Las líneas de trabajo que pretende realizar la UPAEP son: incorporar la dimensión ambiental en los 27 programas de licenciatura y posgrado, mediante asignaturas tanto técnicas como humanísticas; desarrollar programas de licenciatura en ingeniería ecológica, agronomía y administración municipal; organizar programas de maestría en salud pública y en urbanismo; y, en cuanto a investigación se busca impulsar la investigación interdisciplinaria e interinstitucional en administración ambiental, educación ambiental y recursos naturales.

La Universidad Veracruzana cuenta con el Programa de Colores: verde, ecología y medio ambiente y azul, recursos naturales, creado en junio de 1998.

La Universidad Autónoma de Zacatecas creó recientemente el programa institucional: El quehacer académico sobre el medio ambiente en la UAZ, cuyos objetivos son: Integrar en los currícula de los programas de licenciatura la materia medio ambiente y desarrollo sustentable con carácter obligatorio, fomentar líneas de investigación sobre problemáticas ambientales a la par de la consolidación de cuerpos académicos, fortalecer la vinculación universitaria con el sector productivo para disminuir las emisiones contaminantes, proponer tecnología que aminore el impacto ambiental y difundir de manera masiva la información medio ambiental entre todos los sectores sociales para generar una conciencia ecológica, a través de la educación formal y no formal ofrecida desde la propia universidad.

La Universidad Tecnológica Tula-Tepeji desde 1994 cuenta con el programa institucional: Desarrollo Sustentable, con el que se busca dar coherencia a las actividades que se emprenden en la universidad, al fomentar la cultura ambiental en los diferentes sectores de la sociedad. Dentro de sus líneas de trabajo se encuentran: la educación ambiental en los diferentes niveles educativos de la región;

el tratamiento y recolección de residuos peligrosos y no peligrosos; el tratamiento de aguas residuales, y el monitoreo atmosférico.

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey, creó en mayo de 2001 el Programa de Desarrollo y Medio Ambiente. Entre otros proyectos del Tec, se encuentran: en 1961, inició actividades en el área de calidad ambiental, (calidad del agua); en 1990, se estableció el Centro de Biotecnología (CB), porque esta rama alberga grandes oportunidades de desarrollo económico en los próximos 100 años; en 1991 se estableció el Centro de Estudios Estratégicos (CEE), para proporcionar guía a proyectos de desarrollo regional de los estados de la República Mexicana; en 1992 (febrero) se estableció el Centro de Calidad Ambiental (CCA); y. en 2000 (junio) se crea el Centro INNOVA para el Desarrollo Sostenible, producto de la alianza estratégica entre el Consejo Empresarial para el Desarrollo Sostenible de América Latina (CEDSAL) creado desde 1992 a partir de la Conferencia de Río.

## **2.5. Reforma curricular ambiental.**

Con lo que respecta a la incorporación de la dimensión ambiental al currículum, tenemos que hasta el 2001, 18 universidades del país emprendieron procesos de reformas curriculares en materia ambiental. La mayoría de ellas lo hacen mediante reforma ambiental del currículum afectando solo a algunas de las carreras, posgrados o especialidades de las que ofrecen. Tres instituciones lo hacen adicionando solo una materia a los planes de estudio. Y solamente una lo hace de manera transversal al currículum; incorporando temas y contenidos ambientales, así como 2 materias obligatorias. Otra institución, afecta una de sus carreras mediante la creación de un módulo de especialidad y a otras 4 carreras más, con una materia ambientalizada.

## **2.6. El currículo ambiental en la actualidad.**

Sin embargo, existe una pregunta: ¿cómo se echan a cuentas este compromiso social los maestros del nivel superior? Esto es importante porque se requiere incursionar en campos del conocimiento que no forman parte de la orientación disciplinar del profesor típico en el nivel superior. Lo que constituye una doble problemática pues además de que el docente por lo general no cuenta con la preparación pedagógica, la educación ambiental le exige del aporte de disciplinas como la ecología, desarrollo y economía, así como de conocimiento sobre los fenómenos de la globalización, los cuales repercuten de manera más directa sobre los procesos económicos y en el medio ambiente, y que resulta necesario expresarlos en los currícula de las profesiones.

En este sentido Curiel y Castellanos nos hacen ver que la estructura organizativa y curricular bajo la que el conocimiento se distribuye no siempre permite la incorporación de la preocupación y los tópicos ambientales (Antología, 2000:79), dicen:

“Queda en evidencia que la estructura de la universidad y su organización fragmentaria, en combinación con la rigidez del conocimiento científico, afectan el desarrollo de la educación ambiental, debiendo avanzar hacia un modelo de conocimiento complejo que haga comprender los problemas ambientales en sus múltiples dimensiones en términos de probabilidades más que de certezas; por lo que es indispensable [...] la construcción del saber ambiental bajo condiciones de trabajo con la incertidumbre, el azar, la contradicción y la conflictividad que la realidad presenta, para definir, delimitar y optar hacia un modelo de desarrollo”.

Por todo esto resulta de interés construir una forma de ver estos procesos con la intención de explicar la relación entre lo que se ve y lo que no se ve (currículum oculto); lo que son actualmente los departamentos-carreras del centro universitario y

lo que no son o no han podido ser, con respecto a la construcción del currículum en general y del ambiental en particular.

Lo que resulta tan fácil escribir, en la práctica encontrará serias dificultades, si consideramos que el funcionamiento de la Universidad ha propiciado lo contrario: por un camino ha transitado la docencia, basada en la repetición poco creativa de conocimientos, muchas veces obsoletos y descontextualizados; y por otro muy distante la investigación que poco o nada retroalimenta la actividad docente. Esta situación manifiesta un esquema de producción del conocimiento donde las funciones sustantivas están perfectamente delimitadas y separadas” Rosario, (1994:31).

Lograr que estas funciones sustantivas de la universidad trabajen en forma conjunta, es parte del diseño curricular. Así también y, “como sabemos, la dimensión ambiental es uno de los retos de los currículos actuales. Es lo que Alicia de Alba denomina el imperativo ambiental, y que en general comienza a considerarse como un cambio paradigmático, Medellín, en Antología, (2000:79). Es decir, el modelo teórico hasta ahora aceptado por la comunidad académica, se ve rebasado por la problemática ambiental.

En el proceso de reforma curricular uno de los aspectos de mayor importancia es el de la aplicación efectiva de la reforma. Ya desde el proceso de organización departamental de la Red universitaria en Jalisco, los reformadores prevén esta dificultad, lo dicen así: “Los especialistas en evaluación y diseño curricular han coincidido en señalar que, una de las principales resistencias a las que se enfrenta un cambio curricular radica en el personal que directamente instrumentará los cambios, específicamente los docentes. En este sentido, Gímeno Sacristán (1988) afirma:

- Si el currículum es, antes que nada, una práctica desarrollada a través de múltiples procesos y en la que se entrecruzan diversos subsistemas o prácticas diferentes, es obvio que, en la actividad pedagógica relacionada con el currículum, el profesor es un elemento de primer orden en la concreción de este proceso. Al reconocer el currículum como algo que configura una práctica, y es a su vez configurado en el proceso. Y este es el caso de los profesores. El currículum moldea a los docentes, pero es traducido a la práctica por ellos mismos. La influencia es recíproca.
- Así, el desarrollo curricular no se da de forma mecánica y puntual como las ha concebido y propuesto por sus diseñadores, necesariamente estará mediado por el docente.
- Una nueva propuesta curricular tendrá mayores posibilidades de éxito en la medida que los docentes que la instrumentarán la sientan como propia, dice González (1986) que: "La participación, prácticamente exclusiva de los expertos asigna a estos procesos una connotación singular -aún tratándose de personal de la institución- que no puede pasarse por alto. El hecho de no promover la apropiación del proyecto por parte de los diversos sectores produce, en consecuencia, que no se asume un compromiso con el mismo". Esta situación provoca, como puede presuponerse, un gran número de dificultades en el momento de la implantación del nuevo plan porque además de lo señalado no existe la convicción de que este sea mejor que el anterior".

### **2.7. Integración de la dimensión ambiental a los programas universitarios.**

Generalmente la estructura de la universidad es la heredada del Siglo XIX conocida como "modelo napoleónico". Desde el punto de vista histórico de la formación de este modelo podemos distinguir dos aspectos: el de cómo se configuró la universidad debido a la relación de la universidad y Estado y la centralización del poder, es decir,

el ángulo político de la observación y el de cómo es la estructura interna y su relación con la producción del saber y de la técnica derivada de la misma relación.

Hasta la actualidad, prevalece esta relación condicionamiento-autonomía desde la que trabaja, sobre todo, la universidad pública, esta relación, así como la diversidad de funciones e intereses que se viven en su interior, la definen como un agente social complejo también en su interior. Así pues, la universidad es un ente complejo que procesa hacia adentro, desde su propio quehacer, procesos complejos, que llevan desde el exterior condicionamientos de funcionalidad social y que finalmente y sin quererlo, pues el paradigma de la modernidad es socialmente aceptado, ha tenido que negar los desafíos de la complejidad. El tema de cómo se concibe la universidad a sí misma frente a los requerimientos sociales relacionados con los procesos de degradación ambiental y la necesidad de procesos sociales sustentables, es un tema de importancia crucial.

Con relación a la educación ambiental y el desarrollo sustentable en la educación superior en México, se ha llegado con retraso, pues no es sino hasta a mediados de los ochentas que se comienzan a registrar acciones más concretas en esta materia. Entre las experiencias realizadas para incorporar la dimensión ambiental a los procesos educativos se encuentran: El 2° Coloquio Ecología y Educación Ambiental. La Educación Media Superior en Debate, fue también organizado en el Centro de Estudios sobre la Universidad de la Universidad Nacional Autónoma de México en noviembre de 1990. Aquí se presentaron los resultados de la investigación: *Incorporación de la dimensión ambiental al currículum de la educación media superior*. El 1er Encuentro Nacional: la formación de profesionistas ante la problemática ambiental, realizado en noviembre de 1988 Querétaro, ANUIES, Sedue, la Universidad de Querétaro y la Fundación Friedrich Ebert (FES).



Entre las conclusiones se recomendó la necesidad de:

- Realizar actividades tendentes al establecimiento de un marco conceptual de la dimensión ambiental para la formación de profesionales.
- Pugnar por la incorporación de la dimensión ambiental en los diferentes currícula de las instituciones de educación superior.
- Fomentar y motivar la participación del personal docente en grupos interdisciplinarios que se aboquen al estudio de los problemas ambientales.
- Impulsar la realización de cursos de capacitación y actualización docente en formación y problemática ambiental.
- Promover que la elaboración de tesis y la prestación del servicio social se orienten a la solución de problemas ambientales.
- Recomendar que se incluya la formación ambiental en los programas de educación continua y extensión universitaria.
- Promover la interacción de las instituciones de educación superior con otros niveles educativos, a fin de impulsar la formación ambiental.
- Buscar la colaboración interinstitucional para la solución de los problemas ambientales regionales.

El *II Encuentro Nacional: La Formación de Profesionistas ante la Problemática Ambiental* se celebró en octubre de 1989 en Tonalico, Estado de México; convocado por: ANUIES, Sedue y FES. El *III Encuentro Nacional: La Formación de Profesionistas ante la Problemática Ambiental*, Chapala, Jalisco, en noviembre de 1990, Sedue, ANUIES, FES, Universidad de Guadalajara. En este encuentro se acordaron tareas específicas y se formuló una declaración política llamada "Declaración de Chapala 1990".

Estos tres encuentros pretendieron desarrollar la colaboración interinstitucional en lo que se refieren a las actividades sustantivas de la educación superior como son la

docencia, la investigación y la extensión, acordándose acciones concretas en materia de información, formación ambiental, investigación, intercambio y organización, (González, 1997). Destacan en esta última la organización de comités regionales para promover la formación ambiental. En noviembre de 1988 se celebró el *1er Seminario (Nacional) de Educación Ambiental*, en Guadalajara, organizado por la Universidad de Guadalajara. El *2o Seminario (Nacional) de Educación Ambiental*, en noviembre de 1989, en Guadalajara, y organizado por la Universidad de Guadalajara, la Sedue y el USNPS.

El *1er Taller de Interpretación Ambiental*, en noviembre de 1989, convocado por los mismos organizadores del 2º Seminario. El *Seminario Universidad y Medio Ambiente. Reforma académica de la Universidad de Guadalajara*, se celebró en junio de 1991, organizado por la Universidad de Guadalajara, la Sedue y la FES. Entre las conclusiones de este seminario se consideró que:

- Para incorporar la dimensión ambiental de manera creativa y productiva, deben vencerse problemas estructurales e inercias fuertemente arraigadas.
- La solución a la crisis del ambiente depende también del surgimiento de un nuevo desarrollo tecnológico, que ofrezca alternativas viables al esquema de producción consumista que rige actualmente, lo que incluye también a la tecnología educativa.
- Debe partirse del hecho de que existe un contexto social y ecológico particular en cada país. Dentro de la universidad existen obstáculos, entre otros, los teóricos, epistemológicos y metodológicos; ante esta situación la interdisciplina se convierte en la herramienta más adecuada para la integración de las funciones sustantivas de la universidad en el marco de la dimensión ambiental.

Tres instituciones de educación superior marcaron el comienzo de esfuerzos de coordinación de las acciones ambientales tanto al interior de sus dependencias como hacia el exterior: La Universidad Autónoma de Baja California en los 80'S, La Universidad de Guadalajara en 1990 y la UNAM en 1991. Estas constituyen precedentes ambiciosos de coordinación de acciones de investigación, desarrollo, formación de recursos humanos, así como de divulgación y asesoría en el campo ambiental con otros sectores del país. Se crean precedentes en el abordaje de los problemas del medio ambiente, tanto en el sentido teórico-conceptual, como en el práctico. Se logra la conformación de los primeros grupos de académicos en el área ambiental y de la promoción y desarrollo de la investigación en dicha área y se dan los primeros pasos hacia la participación interinstitucional, la investigación multidisciplinaria intrauniversitaria en materia ambiental con temáticas complejas, característica que da la posibilidad de participación de toda una institución con el medio, como un sistema abierto.

De esta manera la educación ambiental en México a lo largo de la década 85-94, logra avances significativos se perfila como un nuevo campo del quehacer pedagógico, al incursionar en la educación superior en ámbitos como la docencia, la investigación, y extensión. Se forman las bases para en los años venideros avanzar en la aplicación de las recomendaciones del Programa 21, y se muestra un interés creciente en la creación de programas interdisciplinarios; la formación de recursos humanos; la apertura del currículum para la educación formal y no formal.

En este lapso, algunas de las instituciones inician la investigación multidisciplinaria intrauniversitaria en materia ambiental con temáticas complejas y tratando de afectar la participación holística institucional. También por esas fechas se conformó el primer grupo multidisciplinario de investigación en temas de contaminación ambiental en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Varias instituciones de educación

superior en el país implementaron programas interdisciplinarios de Medio Ambiente y Desarrollo Integrado; y se realizan seminarios de formación ambiental en los que se considera como parte importante aspectos que relacionan la sociedad, el medio ambiente y la tecnología.

Se establecen algunos Comités de Ecología y Educación Ambiental, o la opción de crear de instancias interdisciplinarias, en la forma de comisiones, comités o grupos, para promover a su interior actividades relacionadas con el medio ambiente, entre las que destacan las experiencias de la Universidad de Guadalajara, la de la Universidad de las Américas, la de la Universidad Autónoma Chapingo o la de la Escuela Superior de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

De igual manera, otras instituciones impulsaron proyectos de reestructuración curricular considerando la variable ambiental u ofrecen nuevas opciones profesionales de licenciatura y posgrado vinculadas con la gestión ambiental. En la UPN se inició una maestría en educación ambiental para el magisterio nacional. Y la SEP impulsó, con apoyo financiero de la Organización de Estados Americanos (OEA), la creación de un diplomado y una maestría en educación ambiental. Otro conjunto de instituciones de educación superior organizaron actividades relacionadas con la educación ambiental no formal. Otras más, solo abrieron asignaturas como respuesta para considerar los problemas ambientales.

### **2.7.1. Programas académicos en temas ambientales.**

Los programas académicos que aborda alguna área ambiental o que incluye en su currículum contenidos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable es uno de los indicadores que se ha utilizado para apreciar la evolución y el impacto de la educación ambiental en la educación superior. En 1993, la Subdirección de Formación Ambiental, dependiente de la Dirección de Educación Ambiental de la

Sedesol realizó el estudio: *Oferta educativa de estudios ambientales en instituciones de educación superior en México*. En dicha investigación se buscaba identificar los programas académicos vigentes que las instituciones de educación superior ofrecían en diversos temas ambientales. Los programas que se incluyeron fueron: cursos, talleres, seminarios, diplomados, licenciaturas, especializaciones, maestrías y doctorados (Bravo, 1993b).

Del análisis de la información de lo anterior se derivan las siguientes conclusiones:

En 1993 el número de programas académicos era insuficiente en el plano nacional, especialmente si se consideran los severos problemas ambientales que enfrentaba el país en ese año, y frente al tipo y número de profesionales especializados requeridos, debido a la inserción de México en los procesos de globalización de las economías, y por la formación de bloques comerciales en donde se inscribió el Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá.

Por otro lado, los programas académicos presentaron serias desigualdades en el ámbito regional, como fue el contraste entre el norte, con 49 registros, y el sur, con sólo 14, y esto se reprodujo al interior de las regiones, en donde también hubo estados y/o instituciones que fungían como polos de desarrollo, las cuales concentraron un gran número de opciones educativas, mientras que en algunos estados de la misma región no hubo un sólo programa registrado. La gran cantidad y diversidad de problemas ambientales no se articulaba con la oferta de opciones educativas de las instituciones de educación superior, ya que ésta se presentaba con serias y profundas desigualdades, tanto en las regiones como al interior de ellas. Vinculado a este problema se asociaron las desigualdades en materia de desarrollo de las mismas regiones, así como la importancia atribuida a la educación superior.

En el plano nacional se observaba un predominio de los estudios ambientales que se agruparon en el área de ciencias naturales y exactas, presentando un nivel de desarrollo medio se encontraban los estudios que se inscribieron en el área de ingeniería y tecnología, así como el de agropecuarias. Sobresalían los estudios del área de las ciencias sociales y económico- administrativas, y resalta que las áreas de salud y diseño tuvieran un desarrollo tan pobre. Esta situación era un reflejo del aislamiento analítico de tipo académico, en donde se veía a la problemática ambiental sólo a partir del prisma del área de las ciencias naturales, el escaso desarrollo que se había tenido en las áreas sociales y políticas en torno a lo ambiental, así como la poca presencia de estas áreas en los estudios de las ciencias naturales y exactas, evidenciaban la unilateralidad del tratamiento de lo ambiental, así como el reduccionismo en la búsqueda de las soluciones, puesto que mientras no apareciera de fondo el análisis de los procesos sociales y políticos, que son las causas profundas de la crisis ambiental, no se buscarían soluciones más adecuadas. Por otro lado, se apreciaba la existencia de una concentración de estudios en opciones educativas de largo alcance, como licenciaturas y maestrías y, contrariamente, se observaba una escasez de opciones cortas, como diplomados y especializaciones o talleres y seminarios. Esta situación implicaba varios problemas, por un lado, la dificultad de reorientar las carreras existentes hacia una perspectiva ambientalista; por otro, también se ubicaba una seria limitación para la creación de nuevas carreras con un corte y perfil ambientalista. En otro sentido, podríamos decir que había un escaso y limitado aprovechamiento de un tipo de opción educativa –de corta duración–, que era el que podría complementar o servir como instancia de especialización, tanto de los recién egresados como de los profesionales en ejercicio. Los estudios de largo alcance no se veían como una opción de actualización porque en numerosos casos implicaban abandonar el trabajo durante periodos largos, lo que para profesionales en ejercicio, aún cuando tuvieran interés en la temática, no siempre era una opción factible.

## **2.8. Líneas de abordaje para la construcción curricular.**

En su obra *Conocimiento e Interés*, Habermas nos dice que existen tres tendencias que son intrínsecas a la naturaleza humana, en la construcción del currículum, según los intereses que condicionan su construcción. La primera y más común, es aquella tradición que aborda la realidad desde el punto de vista del control y que está relacionada con las ciencias empírico-analíticas y que al tratar de conocer generalizando los criterios emanados de las ciencias físicas a las ciencias sociales, surgen perspectivas educativas tales como el conductismo o las tradiciones técnicas de la educación.

Sin embargo, hay quienes cuestionan ésta manera de abordar la realidad. Gregory Bateson lo dice así: Si yo doy un puntapié a una piedra, ésta va salir disparada en la dirección y sentido de la fuerza aplicada; pero si ese mismo puntapié se lo doy a un perro, éste puede salir corriendo en quien sabe que dirección, incluso, el perro puede optar por atacar. Esto último, cuando hablamos de ciencias sociales abre una perspectiva hacia el conflicto y la necesidad de investigar también en torno a este.

Así aparece en las ciencias sociales otra manera de ver la realidad, conocida como perspectiva cualitativa, interpretativa o hermenéutica y que surge como una alternativa a la tradición positivista. Esta tradición es de importancia para los educadores porque su disciplina se encuentra al centro de estas discusiones. La diferencia estriba en que, en lugar de cuantificar los hechos sociales, enfoca la atención en los procesos sociales y su significado, trata de comprender los aspectos que no se ven a simple vista -el currículum oculto-, se interesa por la interacción y no por el comportamiento de las personas, pues se considera que estas se producen a partir de sistemas simbólicos que son los que propician que se muevan en cierta dirección. Así, lo que se busca es el significado que le da sentido a los hechos sociales, sin olvidar el contexto sociocultural en que se producen.

Una tercera perspectiva teórica desde la que se interroga a la realidad, son las corrientes críticas de la educación y según Habermas, dado el interés que las sustenta son conocidas como perspectiva emancipadora. Aquí se considera que una verdadera emancipación de los individuos cuando de educación se trata, se logra con el desarrollo de un pensamiento autónomo y no con la sujeción a reglas instrumentales, la repetición y a la práctica que no conduce a un pleno entendimiento.

Ya desde la Ilustración Rosseau intuye los posibles resultados que un excesivo racionalismo podría acarrear. Lo que se cuestiona es el proyecto de emancipación humana que da inicio con la Ilustración, la Revolución Francesa y la Revolución Industrial. Proyecto que pretende realizarse mediante una expansión progresiva y universal -sin límites- y que con el culto a la razón crítica avanza alegremente despreciando lo tradicional y con ánimo conquistador impulsa el dominio del hombre sobre la naturaleza y sobre las propias relaciones humanas.

Es en este sentido que la tradición crítica de la educación incorpora a su perspectiva aspectos ético y políticos, cuando deja entrever las relaciones de dominación y poder implícitas y que tienen repercusiones tanto en la naturaleza como en la sociedad humana; por lo que se constituye en una perspectiva de interés para la educación ambiental, pues permiten repensar la educación no sólo desde el punto de vista social como lo hace la tradición hermenéutica, sino también desde el ambiental al incorporar en sus preconcepciones, argumentos que facilitan explicar la relación Sociedad-Naturaleza.

## **2.9. Líneas de análisis o Características del diseño curricular.**

Seis líneas de análisis de proyectos de investigación en educación ambiental. La primera línea de análisis es la relación global-local, y en la que interesa tanto el



pensar desde lo global para actuar en lo local, como, de actuar globalmente y pensar localmente. Es decir, desde el punto de vista pedagógico es válido partir de lo particular a lo general, o de lo conocido a lo desconocido, pero en muchas ocasiones los proyectos se quedan en lo conocido negando la relación entre estos. El segundo criterio es el de la jerarquía de prioridades, se supone que primero han de ser las cosas más importantes, independientemente del tamaño del proyecto. La tercera son las valoraciones implícitas, es difícil realizar este análisis, pero es importante saber a qué se da valor dentro del proyecto; lo que tiene íntima relación con los fines de la educación perseguidos por un proyecto determinado.

La cuarta línea de análisis, es la concepción de educación, ya sea como transmisión de conocimiento, valores, creencias, intergeneracional; o como, vehículo de la movilidad social; o como instrumento de la reproducción del orden dominante; o la respuesta a este como un proceso de resistencia al orden social dominante; o entendida como un proceso de influencia compleja y multidireccional entre los sujetos, grupos, sectores y naciones. La quinta línea de análisis son las mediaciones subyacentes: Es importante porque da cuenta de cómo se resignifican los conceptos y las prácticas al pasar de un contexto a otro; dado que no es lo mismo enseñar a niños que a adultos, o a amas de casa que a empresarios, por ejemplo. Por último, la fuente de ideas que sostiene el programa: es decir, si provienen de un hábeas teórico, de figuras de autoridad, de lo que ha funcionado en otro lado, o de simplemente lo que creemos que debemos hacer; esto nos ayudaría a contextualizar el trabajo (González, 1997).

#### **2.10. Formación ambiental general para alumnos de licenciatura.**

Algunas de las instituciones han creado estrategias para la formación ambiental, con características de obligatoriedad para todos los alumnos. 3 instituciones ofrecen un

solo curso ambiental; otras 2, dos cursos, y 3 instituciones más, cuentan con varios cursos obligatorios para todas las licenciaturas.

En resumen la situación que guardan los programas académicos de formación ambiental detectados hasta diciembre del 2001, a través del análisis de las áreas de conocimiento, de su distribución regional y de los tipos de programa identificados y en cuanto al desarrollo curricular, aunque ha habido avances en la última década, todavía resulta necesaria la investigación de estrategias conceptuales y metodológicas para incorporar la dimensión ambiental en el currículum universitario, a partir de la categoría epistemológica de totalidad. Los cambios en las estructuras institucionales y curriculares en este sentido realmente han sido pocos; los ejercicios de incorporación transversal de la dimensión ambiental se cuentan con los dedos de una mano, aferrándose la perspectiva disciplinar del currículum, con la consecuente desarticulación de las áreas de aprendizaje, las consideraciones curriculares que atiendan los aspectos político-sociales, el conflicto y las resistencias, el currículum oculto, la interdisciplina, en suma, la complejidad de los problemas del medio ambiente, han sido pocas y con muy bajos rendimientos pues los resultados así lo reflejan. Esto no es de extrañarse, pues el currículum en general continúa padeciendo, en la mayoría de los casos, las mismas deficiencias.

## **CAPITULO 3. EDUCACIÓN Y AMBIENTE.**

### **3.1 La dimensión ambiental como eje integrador del currículum.**

#### **3.1.1. Fines de la educación universal y local.**

Una vez que hemos hecho un viaje por los aspectos más significativos del problema que no ocupa, estamos en posibilidades de aprovechar parte de ese material en este capítulo para analizar otros aspectos del problema. Esto se hará tanto en el presente capítulo, como en el último, al hacer la propuesta final de este trabajo. Se trata de confrontar lo que tradicionalmente se ha hecho en el Centro Universitario de Ciencias Exacta e Ingenierías (CUCEI) respecto a planes de estudio y diseño curricular y lo que hasta aquí hemos apuntado. En el capítulo anterior, nos quedó claro cómo la ciencia y la tecnología, potenciadas por una visión neoliberal impulsan una tendencia hacia la uniformidad, a la perfección del progreso, a la monotonía cultural e ideológica y la creencia de que: A igualdad de oportunidades corresponde igualdad de resultados, mientras que en la realidad tenemos hambre y pobreza constatables, surgimiento neooligopolítico internacional y un deterioro distributivo.

En este sentido, y cuando sabemos que el ambiente se encuentra lastimado y por ende, el ser humano, es necesario tomar una decisión contundente. Toda educación siempre tiene una finalidad, implícita o explícita. A través de la historia ha tenido diferentes finalidades bien definidas, acordes a la época y a las circunstancias que a esa educación le ha tocado servir. Por citar algunos casos, al término de la guerra de independencia de México, el padre Mora, proponía como finalidad de la educación, la educación para la libertad, pues se había logrado la independencia de España, pero no la libertad de las mentes. La UNESCO propone como grandes fines de la

educación: el aprender a aprender, el aprender a ser, el aprender a hacer, y el aprender a convivir. De la misma manera, la dimensión ambiental, resulta un excelente eje rector como finalidad de la educación de nuestros tiempos, EDUCACIÓN PARA EL AMBIENTE.

Si no cambiamos el rumbo, quizá lleguemos hacia donde nos dirigimos. Educación para el ambiente porque esta es una lucha que no podemos perder. Porque es una lucha en la que no puede haber ganadores. En esta lucha todos estamos perdiendo, fuertes y débiles, pobres y ricos. Dice Fernando González Márquez: Ni el hombre más poderoso de la tierra, -el presidente de los Estados Unidos-, se puede sustraer a los efectos de la globalización, puede tomar una decisión tan difícil como, mandar a la guerra a 800 mil soldados, es decir, puede disponer de sus vidas; pero no puede resolver el problema de la seguridad social de 40 millones de estadounidenses que están fuera de todo circuito sanitario, y cada año se le agrega un millón más (ib).

El problema es complejo y plagado de incertidumbre. Habría que aprender a distinguir aquellas ocasiones en las que la decisión es simple y solo requiere que nos decidamos a hacerlo. En otras quizá la disyuntiva nos enfrente a riesgos que por su magnitud prefiramos no asumir. Pero ya no es posible echar marcha atrás y mientras no asumamos el papel que nos corresponde, y en este caso es el de contribuir al desarrollo de la ciencia y la tecnología, no estaremos en posición de medir nuestros riesgos y tampoco de asumirlos. En otras ocasiones, quizá aunque queramos, no podremos hacer nada.

Es obvio que a estas alturas estamos obligados a hacer algo. Estamos obligados porque ya revisamos todas las carreras y las técnico-científicas son de las que más directamente se relacionan con el ambiente y que por sus características las que más lo dañan. Así que, lo primero que hay que hacer es: Declarar el cuidado del ambiente, como eje de todas las actividades sustantivas del centro universitario. En

esto, se tiene una ventaja pues el ambiente es un eje natural del currículum por su transversalidad. Es declarar la dimensión ambiental como finalidad de la educación y ponerla sin reservas al centro de todas las actividades. ¿Pero qué significa todo esto? ¿Cómo la incorporamos al currículum? A estas alturas del trabajo ya hicimos muchos análisis, revisamos cómo lo hacen en el CUCEI, en toda la Nación, que dicen las conferencias internacionales y diversos autores, qué piensan los del diplomado, etc. Entre las opciones que se eligen comúnmente, una de las más socorridas, para incorporar la dimensión ambiental al currículum, es la de agregar una materia más a los planes de estudio. Y no es el único problema que se cree resolver mediante esta estrategia. Pero el resultado sí es el mismo, el resultado es que con esta estrategia, el problema permanece tan indiferente como siempre, todo sigue igual. Solo hay que comparar el tamaño de la solución, con el tamaño del problema. Es que cuando se tiene un serio problema, no basta con aumentar una materia más a la currícula; ya habíamos dicho que esto equivale a apostar a la cultura de la simulación y acrecentar el currículum oculto.

La dimensión ambiental no se incorpora al currículum por simple decisión, como mandar soldados a la guerra. La educación ambiental, es una decisión, pero no simulada, esa decisión se ve a simple vista, se nota, a todo mundo le queda claro. Es tener una concepción del currículum, "abierto", no está en los planes de estudio, no es una materia, es entender el currículum como un todo, es entender que en una escuela, el currículum es todo, desde los sanitarios hasta la rectoría, pasando por las ventanillas, y los laboratorios, las conferencias, los concursos, las exposiciones, y los proyectos. La cultura, los museos, y los festejos. Todo en una universidad es currículum. Y si su finalidad, es el medio ambiente, a todo mundo le queda claro, todo mundo aprende, porque está escrito en todas esas cosas que ya dijimos. Está escrito en los planes de estudio, pero son cuatro palabras: EDUCACIÓN PARA EL AMBIENTE ó con dos: EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Es sistémico e interdisciplinario, no es una materia que se da en el aula, la saca del aula, tiene que salir del aula, usa los recursos de la tecnología, hace todos los sueños que dijimos en el capítulo 2, cree que los jóvenes aprenden solos, incluso que pueden enunciar problemas fundamentales, y resolverlos. Confía en que la administración señala el rumbo, y el rumbo se los da la finalidad, y no la pierden de vista, porque esta escrita hasta en las paredes (como el Kamsutra).

Lo que es cambio de conciencia no puede terminar en el aula. Dar una clase de impacto ambiental para mejorar el ambiente, en el aula, con un libro que habla de problemas de otras latitudes, con el retrato de una montaña que no conocemos, nos hace creer que el problema está lejos. Vamos a la presa de Arcediano, involucremos a toda la carrera de Ingeniería Civil, en el proyecto de llevar agua a Guadalajara, creando la tecnología necesaria, cuestionando directamente la realidad. Hagamos interdisciplina involucrando a los sociólogos y a los biólogos, para determinar los impactos, sociales y naturales, que la ciencia y la tecnología, manejadas con esta mentalidad de optimización de las ganancias y la simulación, propinan al área de estudio. Platicando a los de la SEMARNAT, nuestros hallazgos.

El currículum se lee en la puerta de la oficina del jefe del departamento de ingeniería civil que en su membrete llevara el nombre de: Departamento de Ordenamiento territorial, porque el sustrato de la ingeniería civil, es el ordenamiento del territorio. Si vamos a hacer una casa, el currículum me recuerda que cuestione todo, que cuestione desde mi eje toda forma de construcción, tradicional o moderna, que comience con lo tecnológico y siga con lo político, social, cultural, etc. por si hay algo en lo que no estoy de acuerdo por que lastima la cultura, o daña el ambiente, o lo que sea. Y no voy a estar de acuerdo, porque, cómo voy a hacer una casa con techos planos, cuando en la región vivimos llueve mucho y vamos a tener problemas

de drenaje, instalación, fugas, bloqueos. Además del rechazo implícito a la cultura local, pues ellos construyen sus casas con techos de dos aguas. Quizá no necesite aljibe y sea más ambiental hacer que el agua llegue al tinaco por gravedad; o quizá resulte menos agresivo para el ambiente dejar de construir muros de tabique, cuando estamos acabando con los erros que caracterizan al paisaje y mejoran el clima regional. Quizá haya desechos industriales que puedan servir para sustituir materiales. O una mejor forma de refrescar nuestras casas en verano, con tecnologías más limpias.

### **3.2. Educación formal y no formal.**

Es una dimensión que abarca a la educación formal y a la no formal, con base en aquella. Que sale del aula buscando, por ejemplo ONG's, o comunidades urbanas y suburbanas, como fuentes de cuestionamientos (proyectos) y de servicio social que se retribuye a la sociedad. Es una dimensión que se maneja como educación no formal a través de la extensión universitaria y con el apoyo de los alumnos, con la creación de empresas e industrias culturales, relacionándose con las comunidades a través de la ciencia y la tecnología, pero también a través del arte en general, la literatura, el teatro, etc., con base en trabajo multidisciplinar. Rescatando y generando capital social de todo tipo. Pero también de forma multidisciplinaria, buscando o permitiendo la intervención de estudiantes y maestros de otros centros universitarios de la Red, preguntando, intercambiando conocimiento, trabajando en conjunto, diseñando, encontrando problemas y soluciones, independientemente de si se llevan a cabo o no. Todo esto en su caso, con base en el trabajo participativo de las comunidades, hacia las que estén dirigidos esos proyectos.

### **3.3. Capital Social y Cultura.**

El papel que desempeña el capital social en los procesos de desarrollo es un tema que está despertando cada vez más interés. El capital social comprende diversos

factores, entre los que se destacan el clima de confianza social, el grado de asociacionismo, la conciencia cívica y los valores culturales entendidos en un sentido amplio. Todos ellos inciden directa e indirectamente, según lo prueba la evidencia empírica, en el desempeño económico y político de los países.

El desarrollo es un proceso de suma complejidad, que las interpretaciones simplistas no captan. Este tipo de enfoque suele marginar las dimensiones políticas, culturales y de valores, lo cual empobrece seriamente la visión resultante. Las grandes transformaciones que los países Latinoamericanos han experimentado en su desarrollo durante las últimas décadas han puesto de relieve la importancia de esas dimensiones y la interacción entre ellas, que lamentablemente se habían descuidado durante esa experiencia.

Nuestra región ha sido en los últimos cincuenta años un verdadero laboratorio de teorías y experiencias políticas, económicas y sociales. A un período de acelerado crecimiento económico y pronunciado mejoramiento social durante los años sesenta y setenta, siguió la década perdida de los años ochenta, marcada por la crisis de la deuda y las políticas de ajuste. A esa crisis le siguió un conjunto de reformas estructurales que restablecieron la estabilidad de precios y el crecimiento económico, pero que dejaron sin resolver graves problemas, tales como la pobreza, la desigual distribución del ingreso y la atención insuficiente a las demandas de la sociedad en el campo de los valores (Klinksberg, 2000).

La debida consideración de las potencialidades del capital social como factor del desarrollo puede aportarnos mucho en la acción para enfrentar estos problemas fundamentales que señalamos y, en general, para construir democracias activas y alcanzar un desarrollo sostenido. Se demuestra, entre muchos otros aspectos, cómo el grado de confianza interpersonal en una sociedad incide en el crecimiento; cómo



la riqueza del tejido social de la sociedad civil es un factor que hace diferencias muy importantes en la estabilidad democrática y en el desempeño macroeconómico; cómo la madurez de la conciencia cívica se expresa en un abanico amplísimo de aspectos clave, que van desde el pago de impuestos hasta el grado de voluntarismo. Numerosas investigaciones comparadas han constatado que el capital social "importa" e influye fuertemente en los desenvolvimientos económicos.

Es importante examinar el papel de la cultura en general, de las políticas culturales aplicadas en la región y de las industrias culturales. La cultura es un factor de identidad decisivo para las personas, las familias y los pueblos. Ella provee el marco primario que permite a las personas integrarse a una sociedad. Identidad e integración son procesos profundamente vinculados al entorno cultural. Esto tiene todo orden de consecuencias en diversos campos, tales como el de la lucha contra la pobreza, que con frecuencia han sido desatendidos. Respetar las tradiciones culturales de las poblaciones desfavorecidas, ayudar a fortalecer su cultura y propiciar marcos de expresión para esta última, son acciones que apuntalan su identidad y crean un puente para su integración social. Esto redundará al mismo tiempo en un crecimiento de la autoestima individual y colectiva de dichas poblaciones, lo que puede convertirse en un motor formidable para impulsar su creatividad y su esfuerzo. Sin embargo, en muchas ocasiones se subestima la cultura de los pobres y no se diseñan políticas para promoverla. Se crea así un serio bloqueo entre los programas para ayudarlos y un aspecto vital de su realidad, y se atenta contra la autoestima de la comunidad provocando efectos desalentadores.

América Latina es, lamentablemente, la región del mundo donde los ingresos y las oportunidades están peor distribuidos. Necesitamos mejorar cuanto antes los niveles de equidad. Una de las dimensiones a trabajar debería ser la democratización del acceso a las diversas manifestaciones de la cultura. Las posibilidades de utilizar el

teatro, la literatura, la música, la pintura, la escultura y otras artes como formas de expresión deben estar al alcance de toda la población. En otro plano, la cultura es estratégica en América Latina y el Caribe, como cimiento para el avance de la integración económica regional. La comprensión intercultural de nuestros pueblos, la búsqueda de los elementos comunes y el reconocimiento de nuestra historia compartida nos darán fuerzas multiplicadas en el camino a la integración. En el campo social, en la integración regional, en la misma democratización de la región y en otras áreas, la cultura puede ser un poderoso factor de desarrollo.

Movilizar el capital social requerirá un enfoque participativo. No puede ser un esfuerzo burocrático, sino que más bien debe contar con la participación activa de las comunidades. El capital social es el ámbito en que se forjan los valores de una sociedad. Su fortalecimiento es esencial. Eso es algo que necesitamos hoy más que nunca en América Latina y el Caribe, una región que es pródiga en posibilidades y que no merece padecer los problemas de pobreza, desigualdad y exclusión y de corrupción que la afectan.

La censura colectiva a toda forma de corrupción y el cultivo de valores como la solidaridad, la cooperación, la superación de las discriminaciones, la responsabilidad colectiva y el respeto a la dignidad del ser humano dañada por la pobreza son algunos de los valores fundamentales de nuestra cultura que debemos fortalecer. Desde una perspectiva innovadora y con enfoques interdisciplinarios aborda temas no convencionales, para estimular el debate imprescindible sobre los temas de capital social, cultura, valores y desarrollo.

#### **3.4. La universidad como Investigación+Extensión+Docencia integradas.**

Es toda una actividad universitaria girando alrededor de la dimensión ambiental, involucrándose en todo: en la investigación, en la docencia, en la extensión. Todo el

centro no una clase. Es una de sus banderas, es toda una revolución, es un cambio de la estructura en la mentalidad del estudiante, en las actividades, en la investigación, relacionando ésta con el desarrollo curricular y la extensión universitaria y estas con aquella. Un modelo centrado en el aprendizaje, que saque al aprendizaje del salón. Que se beneficie de la revolución tecnológica, reduzca el aula y aumente a la institución, que le de ubicuidad, que fortalezca el ambiente haciendo investigación.

## **CAPITULO 4. BUSCANDO LA DIMENSIÓN AMBIENTAL EN EL CUCEI.**

Este es el momento en que debemos hacer el análisis (la deconstrucción) de los planes de estudio del CUCEI, así como de su contexto formado por los comités consultivos de desarrollo curricular y los integrantes del propio Centro Universitario en general, maestros y alumnos, administrativos y personal de servicio. Teniendo en mente que este es un estudio cualitativo, hermenéutico, que se potencia a partir de dos herramientas: la estrategia de deconstrucción de Derrida, y una categoría de análisis, la de las ausencias significativas de Alicia de Alba; se buscaron los datos y se convirtieron en información, es decir, se construyeron dos tablas, una a partir del catálogo de carreras de la universidad. La otra, es la tabla histórica de planes de estudio del CUCEI, 1994-2006, a partir directamente, de los dictámenes de aprobación de los planes de estudio.

Este capítulo tiene dos apartados, en el primero se hace un análisis tradicional, con base en la tabla 1. En el segundo, se realiza no el análisis, sino la deconstrucción, aplicando la estrategia metodología propuesta. El primer análisis nos sirve como un primer acercamiento a los datos para contrastarlos posteriormente con la deconstrucción que se realiza en la segunda parte y en la cual se supone se esclarecerán las aristas más significativas a desvanecer mediante la propuesta que se hace en el presente trabajo.

### **4.1. Metodología para el análisis de los planes de estudio del CUCEI.**

Lo que subyace la hipótesis inicial de este y la mayoría de los trabajos sobre educación ambiental, es una crítica a la tradición logocéntrica de la cultura occidental. Es la crítica que se hace al uso ingenuo de la ciencia y tecnología con

una mentalidad antropocéntrica de dominio de la naturaleza y maximización de ganancias.

En este sentido, Derrida en su estrategia deconstructiva, ofrece una perspectiva diferente para realizar, esta, u otras críticas. La primera diferencia es que no adopta la posición de criticar, porque lo que nos interesa es esclarecer la realidad, y no la obtención de verdades absolutas y mucho menos de encontrar culpables. En este sentido le da apertura a la diversidad de lo que sea, pero principalmente de pensamiento. Para hacer este cuestionamiento de la realidad, se ubica en la frontera y dice, si permanezco de este lado entonces acepto el logocentrismo, si cruzo la frontera, estoy en contra, en la crítica. No se trata de eso, por lo cual busca el borde, el límite y dice “debo trabajar desde para entender qué pasa, para entender su estructura”, el límite es ese punto central, encontrar la estructura, la parte medular, no para criticarla, si no, para entenderla y modificarla, mejorarla. Entre otras, sigue una lógica negativa en el sentido de que, muchas veces no es posible definir, i.e. lo que queremos, o lo que es una cosa. No podemos definirla, ni sabemos, pero sí sabemos lo que no es, o lo que no queremos, y eso nos aclara el panorama. No sabemos cómo arreglar el ambiente, no hay quien nos enseñe, nosotros somos los maestros; pero sí sabemos lo que no queremos. De aquí partimos a encontrar la forma de hacer planes de estudio en el CUCEI. De ahí, salen las interrelaciones necesarias involucradas y la clarificación de la parte medular del problema.

## 4.2. Antecedentes históricos del CUCEI.

### 4.2.1. Crítica de los procesos de construcción curricular ahora y antes.

Tabla 1. Carreras con perfil de egreso ambiental.

	CARRERA	Perfil ambiental	Propone la interdisciplina?	Total Materias	Materias Ambientales	Mat. Ambient. Optat.	Orientación Ambiental	Redacción	Pág.
1	T.S.U. en Electrónica	No	No	26	Sist.Ecológicos Ind.			No	290
2	T.S.U. en Informática	No	No	29	No			R.T.	300
3	T.S.U. en Inyección de Plásticos	No	No	28	Gestión Ambiental				303
4	T.S.U. en Redes de Computo	No	No	26	No			R.T.	306
5	T.S.U. en Meteorología	Sí	No	26	No				319
<b>CIENCIAS EXACTAS</b>									
6	Licenciatura en Física	No	No	82	No			No	261
7	Licenciatura en Matemáticas	No	Sí	88	No			No	267
8	Licenciatura en Química	Sí	Si	75	No	Control de la contami	5	T.C.O.E.	273
<b>CIENCIAS COMPUTACIONALES</b>									
9	Licenciatura en Informática	No	Si	67	No			T.R.	323
10	Ingeniería en Computación	No	No	76	No			T.R.	337
<b>INGENIERIAS</b>									
11	Ingeniería Civil	Sí	Sí	96	Impacto ambiental			T.R.	330
12	Ingeniería Topográfica	No	No	44	Impacto ambiental			T.R.	382
13	Ingeniería en Comunicación y Electrónica	No	No	98	Sist.Ecológicos Ind.			No	344
14	Ingeniería Industrial	No	No	84	Sist.Ecológicos Ind.			T.R.	360
15	Ingeniería Mecánica Eléctrica	No	No	75	No			T.R.	366
16	Ingeniería Química	Sí	No	116	No	Sist.Ecológicos Ind.	2	T.R.	374
17	Químico Farmacéutico.	No	No	98	Control de la Calidad Farmacéutica.	Sist.Ecológicos Ind.	6	T.R.	387

Fuente: Elaboración propia. Catálogo de carreras de la Universidad de Guadalajara (2005).

#### **4.2.2. Análisis del perfil ambiental de las carreras del CUCEI.**

En cada una de las columnas de la tabla se contesta a las siguientes cuestiones:

Si en el texto del perfil de egreso de cada carrera, se reporta explícitamente una preocupación ambiental. Si se propone el trabajo interdisciplinario. El total de materias que ofrece el plan de estudios para la carrera en cuestión. El número de materias ambientales obligatorias. El número de materias ambientales optativas abiertas. El número de materias ambientales incluidas en el área especializante selectiva. Si se lleva una o varias materias de redacción o el número de créditos relativos a la comunicación oral y escrita. Por último, la página en que se encuentra cada plan de estudio en el Catálogo de Carreras de la Universidad de Guadalajara, (2005).

La interdisciplina se toma en cuenta debido a que en la solución de la problemática ambiental resulta de gran importancia los procesos interdisciplinarios y transdisciplinarios. En la tabla aparece también una columna en la que se registran las carreras que llevan taller de redacción; esta columna se agregó para ejemplificar la manera de responder, frente a la construcción curricular, ante la petición de algunos representantes de fuentes de trabajo (real o ficticia) que manifiestan la necesidad de que los egresados sean competentes en el manejo del lenguaje oral y escrito.

El Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, tiene 13 carreras a nivel licenciatura y 5 a nivel Técnico superior Universitario, de las cuales solo una, la de T.S.U. en meteorología, considera en la definición del perfil de egreso la problemática ambiental. A nivel licenciatura, se agregan 4 carreras más con éste perfil: la Licenciatura en Química; la de Ingeniería civil; la de Ingeniería Química y la de Químico Farmacobiólogo.

Los procesos interdisciplinarios se reportaron en 4 de las carreras, las licenciaturas de matemáticas, química, informática, e ingeniería civil. Siete tienen una materia ambiental obligatoria en sus planes de estudio. Tres tienen una salida ambiental especializante selectiva con un conjunto de materias, estas son las carreras de: Químico, Químico Farmacobiólogo y la de Ingeniero Químico; sin embargo solo la de Químico considera la interdisciplina.

De lo anterior se deduce que la estrategia más general en el CUCEI en relación con el ambiente, es agregar una materia ambiental a la currícula. La licenciatura en química es la que más aspectos cubrió, sin embargo, no queda claro el cómo de la interdisciplina. Quizá esta se considere no por motivos ambientales sino porque las ciencias básicas como las matemáticas y la químicas, así como la informática tienen que ver con casi todas las disciplinas, pero esto implica multidisciplinariedad no interdisciplina. Lo mismo ocurre en cuanto a la comunicación oral y escrita, a petición explícita de la necesidad de que un egresado sepa comunicarse a través del lenguaje oral o escrito, se resuelve agregando una materia en el plan de estudios. Cómo puede observarse a simple vista, se pasa de un plan a otro sin cambiar lograr un cambio sustantivo, se puede ver una estrategia aditiva en la que solo se agregan materias como solución a los requerimientos de la realidad.

#### **4.3. Análisis de las reformas curriculares del CUCEI por la metodología de ausencias significativas y la estrategia de deconstrucción de Jaques Derrida.**

Con la finalidad de realizar éste análisis deconstructivo de los planes de estudio del CUCEI 1994-2006, la tarea se organiza como sigue: Como primer punto se definió el lapso de interés; en seguida se paso a la recolección de los datos; luego al proceso deconstructivo; y finalmente se elaboraron los resultados y conclusiones.



#### **4.3.1. Recolección de datos.**

El periodo de interés se ubica a partir del primer plan de estudios producto de la reforma universitaria, lo que ocurrió a principios de 1994 con la aprobación de la nueva Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, la que le dio la estructura de una Red de centros y la incursionó al interior del Estado. Entre las características de esas reformas a los planes de estudio, se encuentran: Que la universidad propone organizar su oferta académica con base en el sistema de créditos, con lo cual se pretendía dar mayor flexibilidad a los planes de estudio en el sentido de que de esta manera la oferta terminal se diversificaría, y centrando en el alumno la responsabilidad de su propia formación.

Se maneja el supuesto de que el sistema de créditos atendería los intereses vocacionales de los alumnos en relación con sus propios ritmos de aprendizaje, esto se refiere a la variable "tiempo", y se fija en el propio plan de estudio la máxima y mínima cantidad de créditos, a obtener, para obtener el título. Lo que obliga a crear la figura del tutor, quién apoyará al alumno durante el proceso formativo.

En todos estos planes de estudio y dada la reforma, se cambió mucho la forma tradicional de trabajo y se comenzó a privilegiar el trabajo colegiado, y la coordinación entre los diferentes órganos colegiados. En el trabajo deconstructivo, se tomó en cuenta, desde el punto de vista hermenéutico, la idea general que reflejan, a través del texto, estos grupos colegiados y se está atento a las presencias o ausencias, indicadoras, por ejemplo, de una preocupación, o no, ambiental.

También se trata de equilibrar, las diferentes áreas del conocimiento, la ciencia básica, las ciencias de la ingeniería, la ingeniería aplicada, ciencias sociales y humanísticas, así como las ciencias administrativas. Esto resulta también, un observable, para ausencias o presencias. Y es de gran interés debido a la multidisciplinariedad, interdisciplinariedad, transdisciplinariedad, del ambiente. Esto

se refleja en cada plan de estudio, en cuatro o cinco áreas de formación, con cierto número de créditos cada una: área de formación obligatoria básica; área de formación obligatoria particular; área de formación obligatoria especializante; área de formación selectiva especializante; área de formación optativa.

#### **4.3.2. Proceso de deconstrucción.**

Cuatro reformas 94, 96 A, 96 B, 2000 A, como resultado de la reforma universitaria iniciada en 1989. Se llega a la estructura o problema central a través de la historia, pero para transformar dicha estructura.

#### **4.3.3. Metodología de análisis.**

Análisis de los planes de estudio de las 13 carreras a nivel licenciatura que se ofrecen en el CUCEI. Como paso número uno, se construyó cada una de las tablas que presentan las características de análisis de cada una de las licenciaturas involucradas en el estudio. Esto se realizó a partir de los diferentes planes de estudio que cada una de las carreras tuvo en el lapso de interés, 1994-2006.

La información que se incluyó es la siguiente: La tabla presenta 4 columnas; en la primera se enumera la carrera que se analiza(deconstruye); en la segunda el nombre de la carrera, la fecha en que se realizaron las diferentes modificaciones del plan de estudio, las áreas en que se clasifican las materias que constituyen el plan de estudios (Área Básica, Área optativa, etc.), y el número de créditos totales de la carrera; en la tercera se presenta las materias ambientales y comentarios relativos al contenido de la columna anterior; en la cuarta se responde "Sí" en caso de que en el texto de justificación del plan de estudio, se hable de procesos interdisciplinarios.

La información de la segunda columna: La clasificación de materias en lo general tiene cuatro áreas: básica común, básica particular, especializante y optativa: Se consideró necesario incluir las áreas, en que se clasifican las materias, para aportar

evidencias en el caso de que alguna carrera, incluyera otras áreas de interés, sobretodo áreas sociales, culturales, idiomas, las cuales se consideran de interés en la educación ambiental.

La información de la tercera columna: En esta columna se descargan las materias ambientales que se fueron dando en los distintos planes de estudio. Y comentarios relativos a la segunda columna. Estos comentarios coinciden horizontalmente con los renglones de la columna dos y dicen si la materia es obligatoria para todos los alumnos, especializarte, u optativa, según al área que corresponda. También se hacen comentarios respecto a la tutoría académica y a la forma en que se fueron desarrollando las diferentes áreas en que se dividieron las materias, como crecieron o disminuyeron, considerando que la idea rectora de los planes de estudio es el sistema de créditos, la flexibilidad que éste le puede dar en cuanto a satisfacer las tendencias vocacionales de los alumnos y la facilidad de creación de diversos perfiles de egreso. También se pretende propiciar la movilidad nacional e internacional, dados los tratados de libre comercio, suscritos por nuestro país.

La información de la cuarta columna: En ésta columna aparece un "Sí" en caso de que en el texto de la justificación del plan de estudio aparezca una preocupación por los procesos interdisciplinarios, esto debido a que se considera que el ambiente es una materia interdisciplinaria por excelencia.

El Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías esta conformado por tres divisiones: la División de Ciencias Básicas, con cuatro departamentos: Física, matemáticas, química y farmacobiología; la División de Ingenierías con seis departamentos: departamento de madera celulosa y papel, el de ciencias de la tierra, Ingeniería civil y topográfica, Ingeniería Química, Ingeniería mecánica eléctrica, Ingeniería industrial; y la División de Electrónica y Computación con dos departamentos: Electrónica, y el de Ciencias de la computación. A partir de los

cuales se han conformado 13 carreras a nivel licenciatura, bajo el sistema de créditos y que enseguida se describen.

**Nota:** Por cuestiones de legibilidad aquí solo se incluye la carrera de ingeniería civil como muestra, las otras se mandan a un anexo final.

**Tabla 2. División de Ingenierías.**

1	CARRERA: Ingeniería Civil Modificación del plan de estudios	Materia ambiental Comentarios	Interdisciplina
	11 de septiembre de 1992 La carrera se conformó en 12 cuatrimestres con 4 orientaciones. Sede en la Facultad de Ingeniería.	Una materia ambiental: -Ingeniería y Ecología, 9no. cuatrimestre.	No
	17 de febrero de 1996 Sistema de créditos: 497 en total. CUCEI. Área básica común: Área básica particular: 6 materias obliga Área especializante selectiva: 31 materias obligatorias. Además cuatro orientaciones. Área optativa abierta: No hay optativas	-Obliga 8 materias al inicio -No incluye materia ambiental -Se establece la tutoría como apoyo al proceso formativo -32 créditos por orientación. -No se ofrece ninguna materia optativa	Sí
	12 de agosto de 1996 Sistema de créditos: 500 en total. CUCEI. Área básica común: Área básica particular: Se ofrecen 41 materias. Área especializante selectiva: 39 materias, todas obligatorias. No se especifican las orientaciones. Área optativa abierta: Se ofrecen 32 materias: 31 del propio departamento y una del de matemáticas.	-Obliga 22 materias, los tres primeros semestres. -Las 41 obligatorias: 6 de otro departamento.  -Incluyen materia ambiental: Impacto Ambiental (ID).  -El tutor apoya la elección de materias mínimo 40 créditos.	No
	14 de marzo de 2000 Sistema de créditos: 496 en total. CUCEI. Área básica común: Área básica particular: Se ofrecen 16 Materias. Área especializante selectiva: Se ofrecen 25 materias obligatorias. Área optativa: Se ofrecen 32 materias optativas, 31 del propio departamento, una de matemáticas.	-Obliga 22 materias, los tres primeros semestres. -Las 16 obligatorias: 5 de otro departamento. -Incluyen materia ambiental: Impacto Ambiental (ID).  -El tutor apoya la elección de materias mínimo 36 créditos.	Sí

#### **4.3.4. Planes de estudio de la Carrera de Ingeniería Civil, 1992-2006.**

Son cuatro las modificaciones de plan de estudios que se dieron en este lapso: Una en septiembre de 1992, otras dos en 1996 Y una más en marzo del 2000, que es la que rige actualmente.

#### **4.3.5. Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil, 1992.**

En 1992 todavía no se estructuraba la Universidad como una red de centros universitarios. La carrera de ingeniería civil, estaba adscrita a la Facultad de Ingeniería y en ese año se aprobó una modificación que la conformó en 12 cuatrimestres, en el noveno se cursaba una materia ambiental obligatoria para todos los alumnos, denominada, Ingeniería y Ecología.

#### **4.3.6. Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Civil, febrero de 1996.**

Aunque en anterior plan de estudios había una materia con orientación ecologista y que en la justificación del plan de estudios se dice que entre las necesidades que ha de participar el profesional de la ingeniería civil se encuentra el medio ambiente, y la promoción de un alto sentido de respeto hacia el equilibrio ecológico en el ejercicio de la profesión, en este plan de estudios no aparece ningún aprovisionamiento en materia ambiental. También en este plan de estudios se habla de la necesidad de que este profesional "deberá tener la capacidad para participar y colaborar en equipos de trabajo, así como de interactuar con grupos de especialistas en distintas ramas de la ingeniería y otras profesiones". Y que ha de atender los problemas de la ingeniería desde una visión inclusiva de la problemática global de los fenómenos sociales y la optimización de los recursos tanto humanos como materiales.

#### **4.3.7. Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Civil, agosto de 1996.**

En este plan de estudios entre las materias obligatorias especializantes aparece una materia ambiental: Impacto ambiental (departamento de Ingeniería Industrial). Constituye un avance en la consolidación del sistema de créditos y las nuevas tendencias del diseño curricular. Comparando el anterior plan con éste, tenemos: Los créditos totales pasan de 497 a 500. El número de materias básicas común que han de cursarse al inicio de la carrera van de 8 a 22; el de básicas particulares de 6 a 41 todas obligatorias en los dos casos; el de materias especializantes obligatorias cambia de 31 a 39; y las materias optativas van de ninguna a 32, todas del propio departamento excepto una que es del de matemáticas; de entre estas materias, el alumno ha de elegir en forma conjunta con su tutor, un mínimo de 40 créditos. Esta es una de las actividades más importantes del tutor pues ya no se definen orientaciones.

#### **4.3.8. Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Civil, marzo, 2000.**

Este plan de estudios combina las características de los dos anteriores. Se continúa dando la materia de impacto ambiental. La cantidad de créditos totales para adquirir el título ahora son 496 créditos; es necesario cursar 22 materias fijas en los tres primeros semestres; el área básica particular incluye 16 materias y todas son obligatorias, cinco de estas las ofrece otro departamento, lo que es indicativo de mayor apertura y mejor aprovechamiento del sistema de créditos. El área especializante ofrece 25 materias obligatorias entre las que se encuentra la de Impacto Ambiental; y el área de materias optativas que consiste de 32 materias, 31 del propio departamento y sólo una del de matemáticas; de entre estas el alumno ha de elegir en forma conjunta con su tutor, mínimo 36 créditos.

#### 4.4. Primer nivel de deconstrucción.

##### 4.4.1. Resumen histórico de materias ambientales y de materias de interés ambiental, que se han impartido en el CUCEI, desde 94 a la fecha.

Materias ambientales obligatorias 92 Ingeniería y Ecología (Civil, Ecología Industrial (ind,	Materias ambientales optativas 92 Laboratorio de mediciones de agentes contaminantes. (ind,
Materias ambientales obligatorias 94 Ingeniería del medio ambiente. (IQ,	Materias ambientales optativas 94 Ecología. (qfb,
Materias ambientales obligatorias 96 A -Ingeniería y ecología (top, ind, -Introducción a la ingeniería amb. (IQ, -Contaminación ambiental. (qui, -Ingeniería del medio ambiente. (qui,  Materias de interés ambiental 96 A -Entorno Económico. (mel, -Entorno Sociocultural. (mel, -Ética Profesional. (mel,  Orientación Ambiental:  Orientación Química Ambiental:  Orientación en Química Ecológica:	Materias ambientales optativas 96 A -Bioenergía. (mel, -Energía Eólica. (mel, -Energía Geotérmica. (mel, -Energía Mareomotriz. (mel, -Energía Nuclear. (mel, -Energía Solar. (mel, -Control de Vapores y Gases. (mel, -Desechos Líquidos. (mel, -Desechos Sólidos. (mel, -Normatividad. (mel, -Auditoría Ambiental. (ind, -Impacto Ambiental. (ind, -Riesgo Ambiental. (ind, -Sist. de Cont. de Contaminantes. (ind, -Ingeniería ambiental I. (IQ, -Ingeniería Ambiental II. (IQ, -Control ambiental. (qui, -Toxicología. (qui, -Química orgánica avanzada. (qui, -Microbiología. (qui, -Tratamiento de aguas. (qfb, -Manejo de residuos peligrosos. (qfb, -Ecología. (qfb, -Sistemas de control ambiental. (qfb, -Ecotoxicología. (qfb, -Laboratorio de mediciones de agentes (26mat.) contaminantes. (qfb,
Materias ambientales obligatorias 96 B -Sistemas ecológicos indust. (ind, cel,  Materias de interés ambiental 96 B -Entorno socioeconómico de México y América. (cel, mel,  Orientación Química Ambiental	Materias ambientales optativas 96 B -Impacto ambiental. (civ, top, -Ahorro de Energía en Sistemas y Equipos Electro-mec. (mel, ind, -Ética Profesional. (mel, -Energía Eólica. (mel, -Energía Hidráulica. (mel, -Energía Solar. (mel, -Fuentes Alternas de Energía. (mel, -Sistemas y Equipos de Control de la Contaminación Ambiental. (mel, -Sist. y Eq. de Cont. de la Cont. Amb. x Ruido (mel, -Sistemas y Equipos de Control de la Cont. Ambiental por Sólidos. (mel, -Sistemas y Eq. de Control de la Cont. Ambi. por Vapores y Gases. (mel, -Sist. y Equipos de Control de la Cont. Ambiental por Líquidos. (mel, -Laboratorio de Sistemas y Equipos de Control de la Cont. . (mel, -Laboratorio de Fuentes Alternas de Ahorro de Energía. (mel, -Ingeniería ambiental I. (IQ, -Ingeniería Ambiental II. (IQ, -Control ambiental. (qui, -Adquisición de datos experimentales (qui, -Química orgánica avanzada. (qui, -Química analítica avanzada. (qui, -Microbiología sanitaria. (qui, -Toxicología industrial. (qfb,

Orientación Química Ecológica	-Manejo de residuos peligrosos. (qfb, -Evaluación de riesgo e impacto ambiental.(qfb, -Ecología. (qfb, -Sistemas de control ambiental. (qfb, -Control de calidad farmacéutico y biológico. (qfb
Materias ambientales obligatorias 2000 -Sist. ecológicos industriales. (ind, cel, -Introducc. a la ingeniería ambiental. (IQ, -Entorno socioec. de Méx. y América. (cel, mel, -Ética Profesional. (mel,	Materias ambientales optativas 2000 -Impacto ambiental. (civ, top, -Sist.y Eq. Control de Cont. Ambtl. (mel, -Administ. de Recursos Energéticos. (mel, -Fuentes Alternas de Energía. (mel, -Ingeniería ambiental I. (IQ, -Ingeniería Ambiental II. (IQ, -Control ambiental. (qui,
Orientación Química Ambiental	-Adquisición de datos experimentales (qui, -Química orgánica avanzada. (qui, -Química analítica avanzada. (qui, -Microbiología sanitaria. (qui, -Toxicología industrial. (qfb, -Manejo de residuos peligrosos. (qfb, -Evaluación de riesgo e impacto amb. (qfb, -Ecología. (qfb, -Sistemas de control ambiental. (qfb, -Control de calidad farmacéutico y biológico.(qfb,
Orientación Química Ecológica	

Fuente: Elaboración propia a partir de la tabla de análisis de perfil ambiental.

### Continuación resumen histórico de materias ambientales

#### 4.5. Segundo nivel de deconstrucción.

##### 4.5.1. Análisis del resumen histórico de materias ambientales 1994-2006.

Como puede observarse en la tabla el número de materias ambientales obligatorias, es decir las que son cursadas por todos los alumnos de una carrera son realmente pocas: 2 en el año de 1992; 1 en el de 1994; 4 ambientales y 3 de interés ambiental en 1996 A; 2 en 1996 B y 4 en el 2000. La forma en que se fueron sucediendo las materias especializantes selectivas y las optativas en general, es: 1 en 1992, 1 en 1994, 26 en 1996 A, 27 en 1996 B, y 17 en el 2000. Para dar un total entre materias obligatorias y optativas: 3 en 1992, 2 en 1994, 33 en 1996 A, 30 en 1996 B, y 21 en el 2000.

Las carreras involucradas son: Número de materias totales por plan de estudio

Carrera	94	96 A	96 B	2000
qfb	1	6	6	6
qui	1	5	5	5
mel		13	14	4



IQ	1	3	2	2
civ			1	1
ind		5	3	1
top		1	1	1
cel			2	1

#### 4.6. Resultados de la deconstrucción.

De las 13 carreras a nivel licenciatura del CUCEI, 8 consideran los aspectos ambientales en la actualidad. Cuatro tienen materias ambientales que han de cursar todos los alumnos: Ingeniería Química, Ingeniería Industrial, Mecánica Eléctrica, y Comunicaciones y electrónica. mientras que las otras cuatro o llevan materias optativas o una orientación especializante, lo que implica que sólo los alumnos que transiten por esa ruta especializante, obtendrán el perfil ambiental y esto reduce la cobertura notablemente.

Por otro lado, a través del proceso deconstructivo se pudo esclarecer que no existe una lógica aditiva en el número de materias y el conocimiento potencial adquirido. A simple vista, la carrera de químico farmacobiólogo es la que más materias ambientales lleva, que comparadas por ejemplo con la carrera de ingeniería química (IQ), nos arroja una diferencia significativa de  $6 - 2 = 4$ , cuatro materias. Sin embargo, la orientación ambiental de los IQ, implica cursar 15 materias, debido a la seriación de materias. Mientras que para llevar la orientación selectiva de Química Ecológica, solo se requieren, debido a la seriación, 10.

De lo anterior se concluye que el trabajo de tutoría en el sentido que fue concebido, es muy importante, sin embargo, este trabajo lleva un retraso bastante significativo en el CUCEI.

Mediante el proceso deconstructivo también se pudo constatar una baja interrelación entre los diferentes departamentos, no propiciando lo que se podría ver como ejercicio interdisciplinar. Una alta tendencia regresiva, que añora el estatus anterior, que se percibe a través de la permanencia de la estructura cerrada y una alta simulación que se acentúa en los planes de estudio del 96 B, y se estabilizan a la baja en los planes de marzo del 2000, y que permanecen hasta la fecha.

El hecho de que sólo las carreras relacionadas con la química, sean las que llevan orientaciones ambientales o ecológicas, refleja una tendencia a permanecer en la estructura que prevalecía antes de la reforma debido a que es indicativo de la cohesión histórica de los integrantes. También esclarece el hecho de que no existe una intencionalidad hacia la conservación del ambiente, dada la ausencia de políticas ambientales en el CUCEI. Los procesos interdisciplinarios se reportaron en 9 carreras, sin embargo, no queda claro el cómo de la interdisciplina en ninguno de los casos. De las cuatro carreras restantes: física, informática, computación y biomédica, que no declaran procesos interdisciplinarios, tampoco llevan materia alguna ambiental, lo que significa una gran población, totalmente apartada de esta formación.

Así, la estrategia más generalizada en el CUCEI en cuanto a la incorporación de la dimensión ambiental en los currícula, es: agregar una materia ambiental a los planes de estudio. Lo que obviamente resulta totalmente insuficiente, dadas las dimensiones del problema. Se percibe una fuerte tendencia disciplinar, lo que significa un currículum cerrado, negando las posibilidades de integrar la realidad a la práctica educativa. La flexibilidad se concibe desde el aspecto del diseño de rutas o líneas vocacionales, pero los alumnos por lo general, saben lo que no quieren, pero no saben lo que quieren.

## **CAPITULO 5. PROPUESTA TRANSDISCIPLINARIA.**

### **5.1. El conocimiento fraccionado del siglo XX.**

Con base en el proceso deconstructivo se pudieron visualizar varios problemas, pero la principal ausencia es la falta de decisión, ante la magnitud de los problemas ambientales. Vimos como los planes de estudios que se han aplicado para la formación de ingenieros en el CUCEI, corresponden al paradigma del siglo XX, su falta de flexibilidad y de una verdadera base científica tecnológica, que permita hacer un compromiso con los grandes problemas que nos aquejan. Estos son los tres aspectos sobre los cuales se podría comenzar a construir la propuesta transdisciplinaria.

#### **5.1.1. El paradigma del siglo XX.**

El primer aspecto es, que los planes de estudios en el siglo XX tuvieron una tendencia muy marcada hacia las disciplinas, de tal manera que los programas curriculares de las carreras de física, química, matemáticas, ingeniería eléctrica o ingeniería electrónica, por mencionar algunas, asumían un compromiso exactamente con la disciplina que le servía de base, es decir, la licenciatura en física, trata, en su visión disciplinaria, de formar gente que sepa física, su compromiso era con disciplina.

#### **5.1.2. La falta de flexibilidad de los programas de estudio.**

El segundo, la falta de flexibilidad de los programas lo cual originaron que se hicieran cánones en los cuales se hace posible que el único problema a resolver sea, el de cumplir con los diversos aspectos de nutrir la disciplina.

### **5.1.3. La falta de una amplia base científico tecnológica.**

El tercero, que responde a un mundo que sirvió de transición hasta llegar a la sociedad del conocimiento, un mundo en el cual todavía la ciencia y la base científico tecnológica, no era una alternativa contra la pobreza, adquiriendo a lo largo del siglo XX, ese papel ambivalente en el que se tacha a la ciencia y la tecnología, como origen del deterioro ambiental, pero al mismo tiempo como la única esperanza para su reposición. En resumen tenemos tres aspectos importantes, los programas son disciplinares, poco flexibles, y carecen de una base sólida para el uso racional de la ciencia y la tecnología.

### **5.2. Propuesta transdisciplinaria.**

Proponer un cambio curricular que incorpore la dimensión ambiental, nos lleva finalmente a este camino, que quizá hubiéramos podido llegar por otros caminos, pero proponer un cambio en el diseño curricular, bajo la visión del análisis de la dimensión ambiental, nos lleva a una conclusión: que es necesaria la revolución total. Lo cual podemos sintetizar como necesidades, la necesidad de: Programas transdisciplinares; Programas flexibles y Programas con una base técnico científica sólida.

La transdisciplinaria palabra cuñada con el prefijo "trans" el mismo de la palabra transgresión, que trata de dar una idea de ir más allá, de ya basta, de dar movimiento a la interdisciplina, ya basta de diferenciarse, de tomar distancia de la interdisciplina, ahora es necesario transgredirse, se trata de dos disciplinas clásicas que convergen en el estudio de un problema, dos disciplinas clásicas pero que de alguna manera se respetan. La transdisciplina implica la transgresión de ellas, modificando sus paradigmas, sus modos de ver y sus cometidos.

### **5.2.1 Programas transdisciplinarios.**

En cuanto a diseño curricular se refiere, en conceptos es un poco más sencillo, una currícula transdisciplinaria se entiende en oposición a una curricular guiada por la disciplina, es decir, la currícula transdisciplinaria tiene como hilo conductor los problemas, se trata pues, de diseñar currículas abiertas, con una cantidad de conocimiento diverso proveniente de diferentes disciplinas e interdisciplinas como la bioquímica, etc. Y armar el plan curricular para un estudiante, o una generación o un grupo de generaciones, cuya organización dependa del problema, de un problema a resolver, de un problema a abordar, de un problema a comprender. En concordancia, los métodos de enseñanza son basados en problemas y compañeros de la comprensión general. Esta visión además de darle un sentido al aprendizaje permite fijar ejes en los cuales la formación no sólo sea de especialistas altamente clasificados en una disciplina, sino de personas comprometidas por completo por una causa.

La dimensión ambiental es como otros grandes fines de la educación, pero en particular la dimensión ambiental sirve de guía para el manejo de los problemas relacionados con el mundo físico, con la electricidad, con los fotones, o el desarrollo de la urbanidad, donde de entrada la formación tiene un alto grado de racionalidad en las formas de vida, y los desarrollos técnico científicos, la formación tiene antes que un compromiso con la ciencia, con el bienestar, con la conservación de la civilización, y con todos los valores relacionados con la educación y con la dimensión ambiental.

### **5.2.2. Pero cómo van a hacerse los programas.**

Así los programas se deben hacer de manera abierta, programas abiertos, y seleccionados bajo este fin, lo que significa que los currículas de las diferentes carreras como física, matemáticas, o de ingenierías, podrían cruzarse en un grado

totalmente mayor al que actualmente lo están haciendo, incluso incorporar otras áreas como la biología, las ciencias sociales, otras áreas que estarán disponibles ahí, para que en cada momento, dependiendo de los recursos académicos de las áreas investigación, de los problemas en que se ha metido el centro universitario, de las cosas que este demandando el entorno social y físico, se construya una formación en esa dirección, encaminada a crear esa formación.

Esto actuaría en dos niveles, el primero es meramente académico, meramente de organización académica; el segundo mucho más profundo, permitiría el avance de todas estas disciplinas y la modificación de sus paradigmas, de tal manera que desde su raíz la disciplina misma vaya incorporando la dimensión ambiental y vaya incorporando el respeto y la racionalidad, en esta transgresión.

Así pues, es en la transgresión que tenemos dos cosas, una es la organización del centro universitario; que materias se han de incorporar; esto quizá hará que los programas de física, por citar alguna carrera, deban tener muchas matemáticas, mucha electrónica, mucha ingeniería civil, lo que se necesite, sin importar lo que sea, programas abiertos según lo requiera el problema y la dirección que el alumno haya elegido.

La otra dimensión, es la purificación de los paradigmas de las mismas ciencias, al chocar, al transgredirse con las otras, al no dejarlas ahí respetándose. No es posible seguir pretendiendo que la física conozca el mundo físico exclusivamente, es necesario que se involucren los sociólogos, que se involucren los biólogos, que modifiquen sus paradigmas, se está dañando el ambiente, es necesario modificar sus paradigmas. Las carreras tendrán que diluirse, mediante planes de estudio abiertos, con planes de estudio transdisciplinares. No es cuestión de hacer físicos o ingenieros civiles, es cuestión de mejorar nuestra forma de vida, de rescatar al

planeta, eso fue el paradigma del siglo XX. Quizá la respuesta sea hacer una sola carrera de ingeniería o dar ciertas líneas, hacia la tecnología, hacia las ciencias duras, hacia las eléctricas, es toda una revolución, pero mientras en la mente sigamos en las disciplinas compartimentalizadas, no será posible cambiar el paradigma. El compromiso no es con la ciencia, el compromiso es con la vida, con el planeta, con la humanidad. Quizá el título que se obtenga sea el de: Licenciado en ciencias de la naturaleza.

Esto surge también, por que de otro modo, se es solo un reproductor, maestros de historia. Este debe ser un campo emergente, en el que se generen los nuevos modelos de la formación de científicos e ingenieros y para que así sea, es necesario dejar, ahora, que las disciplinas se transgredan. Pero cómo se da esa transgresión, relacionándonos íntimamente con los problemas y soltándoselos a las disciplinas mediante las líneas así creadas, en concordancia con el problema. Pero para eso es necesario también esa visión de sentirse actores, partícipes de la problemática de hacer ciencia y tecnología encaminadas a la solución de problemas fundamentales.

### **5.2.3. Programas flexibles.**

Es un hecho que uno de los grandes perjuicios de los programas educativos es la variable tiempo, todo mundo sabe cuánto dura una clase, cuánto duran los programas, cuánto duran los semestres, pero todo eso que se sabe nada tiene que ver con el aprendizaje, sea este formal o informal, en el aula o en la calle. Lo que se persigue es un modelo que se centre en el aprendizaje, que se centre en la solución de problemas, en el desarrollo de personas, no en el pasar la materia, no en el contestar preguntas de la materia, y esta variable tiempo es lo que hace rígidos a los programas.

De tal manera que los programas necesitan una gran flexibilidad para su diseño, de manera que pueda ofrecerse un gran tutelaje, que se puedan hacer trajes a la medida; a la medida de generaciones, a la medida de personas, a conjuntos de personas, en una gran flexibilidad, en un modelo centrado en el aprendizaje para romper ese viejo paradigma que se encontraba en bancarrota cuando creíamos que ya estábamos en el aprendizaje porque hacíamos guías que nos permitían programar el función de la variable tiempo. Pero no es así, aun nos sigue perjudicando esta variable externa al aprendizaje, aun sufrimos los perjuicios de la variable tiempo en todas sus manifestaciones.

El sistema de créditos eso quiere, pero le falta libertad. Es necesario imaginarnos el centro universitario, la universidad, como un lugar en el que el alumno recurre a la biblioteca, al laboratorio, va al conocimiento, lo busca en los libros, en los experimentos; con un profesor que le entrega un libro a un estudiante, no para que lo lea, para que investigue sobre un cuestionamiento. Y esa pregunta que le están haciendo no es una respuesta no viene en un renglón del libro, el profesor hace la pregunta como un resultado propio, es la síntesis de haber leído todo el libro y haberlo meditado y haberlo pensado no está en los libros, pero el maestro sabe lo que está buscando, y lo sabe porque se trata de un catedrático. Conforme nos vayamos acercando a esto, irá desapareciendo aquel profesor que repite el libro y explica las cosas que dice, iremos cambiando el paradigma; pero esto implica una gran flexibilidad, fijar estándares de calidad y una gran libertad en el pensamiento, en la forma, en las estructuras. Cada vez que hablamos de formalidades acabamos con la libertad, el número de créditos, el tiempo, que lleva exactamente el programa.

#### **5.2.4. Programas con base científico tecnológica.**

Finalmente tenemos que decir que en este momento los grandes problemas como la destrucción de la capa de ozono, el calentamiento de la tierra, la contaminación del



agua y su distribución, no son problemas de ingenieros ingeniosos. Labrar la tierra, no es un problema de campesinos, ahora es un problema de conocimiento científico. La ingeniería son esas aplicaciones. Podemos concebir a la ingeniería en general como esa tendencia, esa actitud de resolver problemas, más que preguntas, lo que sería una formación más bien de ciencias, la de ingeniero es la de resolver problemas. Esta actitud está sustentada en el conocimiento científico, puesto que prácticamente estamos en una sociedad que efectivamente la mayor parte de lo que se hace, requiere de conocimiento.

No es posible hacer un compromiso con el medio ambiente, si no tengo un amplio conocimiento. Regresar el ambiente a su estado anterior a la deforestación no es un problema sencillo, no puedo reforestar el planeta sin un amplio conocimiento científico porque los lugares que se han deforestado tenían un entramado con un cúmulo de variables que no es posible reconstruir, fue más fácil destruirlo que volverlo a reconstruir, no es cuestión simplemente de rescatar sembrando nuevos árboles, por eso necesitamos que la nueva tecnología tenga un grado de racionalidad, requiere de una gran inteligencia de una gran formación científica, que los programas actuales no tienen, puesto que están pensados en hacer ingenieros de mantenimiento, para ser meros instrumentos del aparato productivo. El punto fino está en que dispersamos la atención de los problemas fundamentales, es ver problemas como el del petróleo en el que existe una discusión si privatizamos o no, cuando el problema verdadero es que nos lo estamos acabando, y que si nosotros no desarrollamos esa base de conocimiento, no es posible abordar los problemas. En el capítulo dos vimos lo ineludible que resulta la decisión de entrar en este mundo globalizado, pero de otro modo nos estaríamos condenando a la pobreza perpetua.

La discusión más profunda es que el planeta se está acabando. De modo que no nos dispersemos con formalismos de cómo llamar a las carreras o cuantos créditos loes

asignamos, o cómo hacer el programa, lo que se requiere es resolver el problema racionalmente, vivir en un planeta habitable, no importa la carrera ni su nombre, estas quedaran incluidas en una línea, es mas importante tener el planeta habitable. A partir de esto es fácil saber que ponerle al programa, si lo queremos certificar, o modificar, para resolver el problema de la capa de ozono, el problema del petróleo, de la producción de hidrógeno, el problema nos dice que poner. Pero sobre todo es necesaria la transgresión, porque de otro modo va a ser muy difícil que cambien las mentalidades. Quizá solo se formen Licenciados en ciencias naturales.

Queremos como centro, la racionalidad no la disciplina, con otros fines, los de una vida mas ética, más social, una vida mejor. Tenemos todos los elementos las ciencias y las ingenierías.

## **CONCLUSIONES**

La ciencia no es ninguna cosa ya hecha no es ninguna verdad, la ciencia es una visión, es una creencia, tiene ideología, tiene mentalidad, tiene género, no es una construcción única. La ciencia se transgrede al tener otra finalidad, entonces se cimbra desde la estructura con estos valores de la dimensión ambiental en esas dos direcciones está dirigida la transdisciplinaridad, porque la escuela no es un transmisor de conocimiento, no se trata de ver quién desarrolla la ingeniería y venga a enseñarnos. No aquí se esta enseñando una ingeniería pero se está transformando, se está desarrollando, se está generando, estamos inmersos al concierto universal de generar ingeniería, no podemos quedarnos a pensar en qué materia va a llevar el estudiante, y no pensar en cómo transgredir las áreas que están acudiendo a la formación de un ingeniero.

Es necesario golpear esas áreas para que se solucione, hay que sentirse participe del desarrollo tecnológico de la nueva visión de la ingeniería en el mundo, no posible

sentirse a la zaga, como si no tuvieras que transgredir, no es posible esperar, y quedarnos en la mera transmisión de conocimientos. Por eso se debe abarcar desde la transdisciplina las dos dimensiones en una que es meramente organizativa cómo organizar el plan de estudios, qué clases se le va a dar al estuediante, etc. Esto quizá va a hacer que los programas de física tengan mucha química, mucha matemática ingeniería electrónica, ingeniería civil, más cosas de lo que podemos imaginar porque son planes abiertos, son planes trasdisciplinarios.

## BIBLIOGRAFÍA

Acosta, Silva Adrián (2000) Estado, Políticas y Universidades en un Periodo de Transición, Universidad de Guadalajara, Fondo de cultura económica.

Antología (2000). La educación superior ante los desafíos de la sustentabilidad, Volumen 3. En torno al currículo ambiental ANUIES, Universidad de Guadalajara (U. de G.), Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).

Ausubel, David P. et. al. (1996) Psicología educativa: Un punto de vista. Trillas.

Bordieu P., J. C. Passeron, (1972). La reproducción, Barcelona, Laia.

Castellanos, Ana Rosa, (1999) Modelo académico y docencia, Universidad de Guadalajara, Coordinación General Académica, Unidad de innovación curricular.

Coordinación General Académica (1997). Modelo Académico y Docencia. Universidad de Guadalajara, Coordinación General Académica. Unidad de Innovación Curricular.

Coll, César (1997) Psicología y Currículum: unna aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar, Paiós

Contreras, Oscar F. (2000), Empresas globales actores locales: producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras. EL COLEGIO DE MÉXICO.

Curiel, Vallesteros Arturo, (1993) Educación ambiental y universidad, Universidad de Guadalajara.

De Alba, Biseca Arreche Martha, Alcantara. Esteban E. Norma y Gutiérrez, Margarita. El Libro de Texto y la Cuestión Ambiental: Los Contenidos ecológicos en el curriculum de primaria. CESU, UNAM, México, 1993.

Delors, Jacques (1996), La educación encierra un tesoro. Santillana Ediciones UNESCO.

Derrida J. 1995. La estrategia de la deconstrucción. Derrida en Castellanos. Conferencia pronunciada en el Colegio de Arquitectos de Malaga, 31 de marzo de 1995.

González, G. E., (1997). Educación Ambiental. Historia y conceptos a veinte años de Tbilisi. Sistemas Técnicos de Edición, S.A. de C.V.

González, Márquez Felipe, (8 de mayo de 1997). Expresidente de España.

Conferencia Magistral, Sglo XXI Nuevos desafíos, Cátedra Latinoamericana Julio Cortazar, Universidad de Guadalajara.

Karl Popper, (1992), La lección de este siglo. Océano. El ojo infalible.

Kemmis, J. y McTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción. Barcelona: Laertes.

Kuhn, T. S., La estructura de las revoluciones científicas. 1962. Fondo de Cultura Económica.

Leff, E. 1998. Saber ambiental. sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder, México, Siglo XXI/CIICH-UNAM/PNUMA.

Leff, Enrique (coord.) Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, Siglo XXI editores.

Matute, Esmeralda, Romo, Beltrán Rosa Martha, (comp..) Diversas perspectivas sobre la formación docente. Universidad de Guadalajara.

Memorias (2000) La globalización y las opciones nacionales, Fondo de Cultura Económico.

Miralles, R. L. 2005. Cuadernos de pedagogía. No. 342, enero 2005. Universidad de Valencia.

Moreno, Castañeda Manuel (¿?) Un modelo educativo para la innovación del aprendizaje, Universidad de Guadalajara-INNOVA.

Morin, Edgar, (1980) (2002)5ta. EL MÉTODO: La vida de la vida, CATEDRA.

Morin, Edgar, (1977)(1997)4ta. EL MÉTODO:La naturaleza de la naturaleza, Editorial CATEDRA.

Morin, Edgar, (2004) Introducción al pensamiento complejo, Editorial gedisa.

Orozco, Barba Humberto (coord.),(1995), Postmodernidad en el mundo contemporáneo, ITESO.

Padilla, Vargas María Antonia, (2006), Entrenamiento de competencias de investigación en estudiantes de educación media superior. Universidad de Guadalajara.

Pérez, Serrano Gloria. 1998. Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes. Métodos I y II. Técnicas y análisis de datos. La muralla, S.A.

Rosario, M., Víctor Manuel, et al. (1994). Proceso de organización departamental de la Red Universitaria en Jalisco. "Algunos elementos de reflexión y apoyo académico". Universidad de Guadalajara.

## ANEXO.

### Estrategia de deconstrucción de Derrida. (continúa)

2	Ingeniería Topográfica	Materia ambiental Comentarios	Interdisciplina
	Modificación del plan de estudios		
	11 de septiembre de 1992 La carrera se conformó en 8 cuatrimestres con sede en la Facultad de Ingeniería.	No aparece ninguna materia ambiental.	No
	17 de febrero de 1996 Sistema de créditos: 428 en total. CUCEI. Área básica común: <b>91 créditos, 21%</b> Área básica particular: <b>97 créditos 23%</b> Área especializante: 240 créditos, 56%. Área optativa abierta: No hay optativas	Una materia ambiental: Ingeniería y Ecología. Obligan al inicio 8 materias. Se establece la tutoría como apoyo al proceso formativo. No hay orientaciones.	Sí
	12 de agosto de 1996 Sistema de créditos: 332 en total. CUCEI. Área básica común: <b>127 créditos 36%</b> Área básica particular: 57 créditos 16% Área especializante: 168 créditos 48% Área optativa abierta: No hay optativas	Aparece materia ambiental. Obliga 149 créditos en los tres primeros semestres. El tutor apoya en la elección. Materia: impacto ambiental No existen orientaciones.	No
	14 de marzo de 2000 Sistema de créditos: 352 en total. CUCEI. Área básica común: Área básica particular: <b>57 créditos, 16%</b> Área especializante: 168 créditos, 48% <b>Área optativa:</b> No hay optativas.	Aparece materia ambiental. Obliga 149 créditos en los 3 primeros semestres. El tutor ayuda a elegir. Impacto Ambiental (ID). No existen orientaciones.	Sí

#### **Planes de estudio de la carrera de Ingeniería Topográfica, 1992-2006.**

Son cuatro las modificaciones de plan de estudios que se dieron en este lapso: Una en septiembre de 1992, otras dos en 1996 Y una más en marzo del 2000, que es la que rige actualmente.

#### **Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Topográfica, febrero de 1992.**

En 1992 todavía no se estructuraba la Universidad como una red de centros universitarios. La carrera de ingeniería topográfica dependía de la Facultad de



Ingeniería. La carrera se distribuyó en 8 cuatrimestres, aparece una materia ambiental que llevan todos los alumnos en el cuarto cuatrimestre: Ingeniería y Ecología. No existen orientaciones.

**Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Topográfica, febrero de 1996.**

Se establece el sistema de créditos el cual se propone para atender las necesidades e intereses vocacionales de los alumnos y para dar mayor flexibilidad y diversificar la oferta académica. Se considera la necesidad de que el egresado pueda interactuar con grupos de especialistas de distintas ramas de la ingeniería y otras profesiones. Continúa en el área de formación básica común la materia de Ingeniería y Ecología. No se ofrecen materias opcionales lo que significa que no existen orientaciones posibles dentro de la carrera. Se crea la figura del tutor para apoyar el proceso formativo entre otros aspectos, el de asesorar en la elección de rutas curriculares conforme a los intereses vocacionales de los alumnos.

**Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Topográfica, agosto de 1996.**

Este plan de estudios Constituye un avance en la consolidación del sistema de créditos y las nuevas tendencias del diseño curricular. Entre las materias obligatorias especializantes aparece la materia de Impacto ambiental; esta materia la ofrece el departamento de Ingeniería Industrial. Comparando el anterior plan con éste, tenemos: que los créditos totales pasan de 497 a 500. El número de materias que han de cursarse al inicio de la carrera aumentan de 8 a 22 corresponden la gran mayoría al área básicas común. Las materias del área de básicas particulares cambia de 6 a 41 todas obligatorias; y la de materias especializantes obligatorias, pasa de 31 a 39 y por último, las materias optativas van de ninguna a 32, todas del propio departamento excepto una que es del de matemáticas; de entre estas materias, el alumno ha de elegir en forma conjunta con su tutor un mínimo de 40 créditos. Esta es una de las actividades más importantes del tutor pues ya no se

definen orientaciones y el alumno requiere de asesoría para realizar la mejor elección posible.

**Plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Topográfica, marzo de 2000.**

Este plan de estudios combina las características de los dos anteriores. Se continúa dando la materia de impacto ambiental. La cantidad de créditos totales para adquirir el título ahora son 352. En el texto de justificación entre otras cosas se afirma “ha sido elaborado con base a un equilibrio entre las diferentes áreas del conocimiento como son: Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanísticas, así como las Ciencias Administrativas, ...” . Tiene como objetivo capacitar profesionistas, ..., que al realizar su actividades las entrecrucen con el amplio sentido social y las repercusiones hacia el medio ambiente. Que el Ingeniero Topografo deberá de tener la capacidad de participar en forma conjunta con otros profesionistas en ,..., así como de interactuar con grupos de especialistas en distintas ramas de la ingeniería y otras profesiones.

El número de materias fijas que ahora es necesario cursar aumentó a 21, con un total de 149 créditos y deben cursarse en los tres primeros semestres, lo que incluye a todas las materias del área básica común. El área básica particular consta de 7 materias todas ellas obligatorias y solo una es de otro departamento. El área de formación especializarte obligatoria incluye la materia de Impacto Ambiental, y 17 materias más todas ellas del propio departamento, lo que aunado a lo anterior es muestra de muy poca interrelación con otros departamentos y poco aprovechamiento de las bondades que el sistema de créditos se supone ofrece.

3	Ingeniería Mecánica Eléctrica		
	CARRERA	Materia ambiental	Interdisciplina
	Modificación del plan de estudios	Comentarios	
	11 de septiembre de 1992		No

	<p>La carrera se conformó en 15 cuatrimestres con 4 orientaciones. Sede en Facultad de Ingeniería.</p> <p>Se crea la carrera de ingeniería Eléctrica. Consiste de 12 cuatrimestres con 3 orientaciones. (Facultad de Ingeniería)</p> <p>Se crea la carrera de Ingeniería Mecánica Consiste de 12 cuatrimestres con 4 orientaciones. (Facultad de Ingeniería)</p>	<p>No hay materia ambiental ni orientación relacionada.</p> <p>No hay materia ambiental ni orientación relacionada.</p> <p>Tres orientaciones incluyen: Sistemas de control de contaminación.</p>	<p>No</p> <p>No</p>
	<p><b>19 de febrero de 1996:</b> Se aprueba el cierre de las carreras de Ingeniería Eléctrica y la de Ingeniería Mecánica.</p> <p>19 de febrero de 1996 Sistema de créditos: entre 394 y 483 créditos en total. CUCEI-CUALTOS Área básica común: <b>180 créditos</b></p> <p>Área básica particular: <b>102 créditos</b> Entre las que se ofrecen tres materias de interés ambiental.</p> <p>Área especializante: Ofrece Cuatro Orientaciones: Electricidad: 87 créditos Mecánica: 149 créditos Manufactura, producción y Mantenimiento: 146 créditos Automatización, Robótica y Mecatrónica: 176 créditos</p> <p>Área optativa abierta: Se ofrecen 25 materias optativas: 10 son materias de interés ambiental.</p>	<p>Esta no es una modificación, en el mismo dictamen se dio de baja estas carreras.</p> <p>Varias materias ambientales.</p> <p>-Obligan al inicio 7 materias equivalentes a 53 créditos. -Entorno Económico, Entorno Sociocultural y Ética Profesional.</p> <p>-El alumno escogerá una y sólo una orientación. Se establece la tutoría como apoyo al proceso formativo y para asesorar al alumno en la planeación de su carrera.</p> <p>-Bioenergía, Energía Eólica, Energía Geotérmica, Energía Mareomotriz, Energía Nuclear, Energía Solar, Control de Vapores y Gases, Desechos Líquidos, Desechos Sólidos, Normatividad.</p>	<p>No</p>
	<p>12 de agosto de 1996 Sistema de créditos: 500 en total. CUCEI-CUALTOS. Área básica común: <b>154 créditos 31%</b> Área básica particular: 114 créditos 23% Área especializante: 58 créditos 11% Área optativa abierta: 134 créditos 35%</p>	<p>-Obliga 147 créditos en los tres primeros semestres. -Incluye la materia: Entorno Socioeconómico de México y América(interés ambiental) -Aparecen 13 materias de</p>	<p>No</p>

<p>115 materias: 1 del departamento de Física, 9 del de Ingeniería Industrial, 96 del de Mecánica Eléctrica, 6 del de Matemáticas, y 3 del de Electrónica.</p> <p>14 de marzo de 2000 Sistema de créditos: 489 en total. CUCEI.-CUALTOS Área básica común: <b>150 créditos, 30.67%</b></p> <p>Área básica particular obligatoria: <b>224 créditos 45.8%</b></p> <p>Área especializarte obligatoria: 76 créditos, 15.54% Especializante selectiva: 27 Cr. 5.52% Ofrece 4 orientaciones con 3 materias de 9 créditos cada una.</p> <p>Área optativa: 12 créditos. 2.45% 19 materias: 2 del departamento de Ingeniería Industrial y 17 del de Ingeniería Mecánica Eléctrica.</p>	<p>interés ambiental. -No se definen orientaciones -El tutor apoya la elección.</p> <p>-No hay materia ambiental obligatoria para todos. -Obliga 143 créditos en los 3 primeros semestres. -Dos materias de interés ambiental: Ética Profesional, y Entorno Socioeconómico de México y América. -El tutor ayuda a elegir.</p> <p>-En la orientación de Ingeniería de Planta se ofrece la materia de: Sistemas y Equipos de Control de Contaminación Ambiental. -Dos materias de interés ambiental: Administración de Recursos Energéticos, Fuentes Alternas de Energía</p>	<p>Sí</p>
---	--	-----------

**Planes de estudio de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, 1992-2006.**

Son cuatro las modificaciones de plan de estudios que se dieron en este lapso: Una en septiembre de 1992, otras dos en 1996 y una más en marzo del 2000, que es la que rige actualmente. En septiembre de 1992 también se crearon las carreras de Ingeniería Eléctrica y la de Ingeniería Mecánica y se cancelaron en febrero de 1996.

**Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, febrero de 1992.**

En 1992 la carrera de ingeniería Mecánica Eléctrica dependía de la Facultad de Ingeniería. Y consiste de 12 cuatrimestres, no aparece ninguna materia ambiental. No existen orientaciones. Tampoco se consideran los procesos interdisciplinares. En

este mismo año se crearon las carreras de Ingeniero Electricista y la de Ingeniero Mecánico. En ninguna de las dos se considera la problemática ambiental.

**Plan de estudios: Carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, febrero de 1996.**

Se establece el sistema de créditos. El plan de estudios se divide en áreas determinadas: El área de formación básica común consta de 180 créditos obligatorios, de los cuales se han de cursar 53 en el primer semestre; la de formación Básica Particular de 102 entre los que se apuntan 3 materias de interés ambiental: Entorno Económico, Entorno Sociocultural y Ética Profesional; el área de formación Especializante incluye 4 orientaciones con un número de créditos variable, según la orientación elegida por el alumno en forma conjunta con su tutor; el área de formación optativa ofrece 24 materias optativas entre las que se encuentran 10 de interés ambiental, de estas el alumno debe obtener 25 créditos y elegir las en forma conjunta con su tutor.

NOTA: En este mismo dictamen del H. Consejo General Universitario se dan de baja las carreras de Ingeniero Electricista y la de Ingeniero Mecánico.

**Plan de estudios: Carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, agosto de 1996.**

Este plan de estudios Constituye un avance en la consolidación del sistema de créditos con base a las nuevas tendencias que se acordó manejar para el diseño curricular. Entre las materias del área básica particular aparece la materia de interés ambiental: Entorno Socioeconómico de México y América. En el área de materias Optativas se ofrecen 115 materias: una del departamento de Física, 9 del de Ingeniería Industrial, 96 del de Mecánica Eléctrica, 6 del de Matemáticas, 3 del de Electrónica; entre las cuales aparecen 13 de interés ambiental: 1) Ética Profesional, 2) Ahorro de Energía en Sistemas y Equipos Electro-mecánicos, 3) Energía Eólica, 4) Energía Hidráulica, 5) Energía Solar, 6) Fuentes Alternas de Energía, 7) Sistemas y

Equipos de Control de la Contaminación Ambiental, 8) Sistemas y Equipos de Control de la Contaminación Ambiental por Ruido, 9) Sistemas y Equipos de Control de la Contaminación Ambiental por Sólidos, 10) Sistemas y Equipos de Control de la Contaminación Ambiental por Vapores y Gases, 11) Sistemas y Equipos de Control de la Contaminación Ambiental por Líquidos, 12) Laboratorio de Sistemas y Equipos de Control de la Contaminación, 13) Laboratorio de Fuentes Alternas de Ahorro de Energía.

**Plan de estudios: Carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, marzo de 2000.**

Este plan de estudios combina las características de los dos anteriores. La cantidad de créditos totales para adquirir el título ahora son 489. En el texto de resultados habla sobre el trabajo colegiado entre los miembros del CUCEI y los de CUALTOS. Se dice que “se requiere de profesionistas capaces y eficientes que interactúen en equipos interdisciplinarios que optimicen los recursos y resuelvan los problemas socioeconómicos que enfrenta el país relativos al desarrollo tecnológico”. “Que la disponibilidad y consumo de energía es un indicador directo del nivel de vida, del crecimiento económico, así como del avance científico y tecnológico que alcance nuestra comunidad”. Que el ingeniero mecánico electricista también se desarrolla en áreas que tengan como objetivo el uso racional de la energía.

Las materias de interés ambiental se redujeron notablemente: En el área de formación Básica Particular se tienen las materias de Entorno Socioeconómico de México y América y la de Ética Profesional. Se creó además del área especilizante obligatoria, una área especilizante selectiva con cuatro orientaciones. En la orientación de Ingeniería de Planta esta la materia ambiental: Sistemas y equipos de Control de la Contaminación Ambiental. Y por último en el área de formación optativa abierta aparecen dos materias de interés ambiental: Administración de Recursos

Energéticos y la otra: Fuentes alternas de Energía. Lo que da como resultado una notable disminución de la oferta de materias de interés ambiental de 13 a 5.

Haciendo una comparación de los tres planes de estudio tenemos la siguiente tabla:

Área Formativa:	96"A"		96"B"		2000"A"	
	Créditos	Materias	Créditos	Materias	Créditos	Materias
Básica:	180	34	154	23	150	21
Particular	102	17	114	16	224	36
Especializante:			58	10	Obligat. 76	17
Orientaciones:	O1: 87	O1:15	No hay		Select. 27	O1:3
	O2:149	O2:29		O2:3		
	O3:146	O3:26		O3:3		
	O4:176	O4:34		O4:3		
Optativa:	25	24	174	115	12	19
		Tot: 179		Tot: 164		Tot:105
	394 a 483	70 a 89	500	Tutor ?	489	79 o 80

Se puede observar que el número de materias totales que se ofrecen disminuyó primero en 15 y luego 59 materias. Al principio en el 96 "A", el sistema quedó más bien rígido que con la flexibilidad que los créditos le querían dar, para luego en el 96 "B" tornarse muy flexible con 115 materias optativas con lo que resultó muy necesaria la intervención del tutor o del coordinador de carrera para que el alumno pudiera elegir, según su tendencia vocacional, las materias que le darían el perfil deseado. En el 2000 "A" con la experiencia de casi cuatro años el plan de estudios se hace más rígido que el de febrero de 1996 pues el número de créditos optativos es menos de la mitad que el de entonces.

4	Ingeniería Industrial		
	CARRERA	Materia ambiental	Interdisciplina
	Modificación del plan de estudios	Comentarios	
	11 de septiembre de 1992		
	La carrera consiste de 12 cuatrimestres con 4 orientaciones	-Incluye una materia ambiental 10vocuatrimstre:	No
	Orientación de Higiene y seguridad industrial	Ecología Industrial	
		-Incluye la materia:	
	19 de febrero de 1996	Laboratorio de medición de agentes contaminantes	
	Sistema de créditos: 492 en total. CUCEI.	-72 materias en total	
	Área básica común: <b>188 créditos 38%</b>	-22 materias. Obliga 55 cré-	

<p>Área básica particular: 59 créditos 12%  Área especializante:  Obligatoria: 132 créditos 27%  <b>Selectiva:</b> 89 créditos 18%</p> <p>Área optativa abierta: 24 créditos 5%</p> <p>12 de agosto de 1996  Sistema de créditos: 499 en total. CUCEI-CUALTOS-CUCIENEGA.</p>	<p>ditos en primer semestre  -7 materias. Ingeniería y Ecología  -17 materias obligatorias.  -11 materias eligibles.  -No se definen orientaciones -El tutor apoya la elección.</p> <p>-15 materias, 4 de interés ambiental: Auditoría Ambiental, Impacto Ambiental, Riesgo Ambiental, Sistemas de Control de Contaminantes.</p> <p>-77 materias totales.</p>	<p>No</p>
<p>Área básica común: <b>151 créditos 30%</b>  Área básica particular: 265 créditos 53%  Área especializante:  Obligatoria: 48 créditos 10%  <b>Selectiva:</b> Define 4 orientaciones con 3 materias cada una.  Área optativa abierta: 35 créditos 7%</p>	<p>-20 materias. Obliga 162 cr. en tres primeros semestres.  -31 materias. Sistemas Ecológicos Industriales.  -2 orientaciones obligatorias.  -12 materias en total.  -El tutor apoya la elección.  -14 materias, 1 de interés ambiental: Entorno Socioeconómico de México y América.</p>	<p>No</p>
<p>14 de marzo de 2000  Sistema de créditos: 489 en total. CUCEI-CUALTOS-CUCIENEGA.</p> <p>Área básica común: <b>151 créditos 31%</b>  Área básica particular: 265 créditos 54%  Área especializante:  Obligatoria: 48 créditos 10%  <b>Selectiva:</b> Define 4 orientaciones con 3 materias cada una.  Área optativa abierta: 25 créditos 5%</p>	<p>-84 materias totales.  -21 materias. Obliga 162 cr. los tres primeros semestres  -32 materias. Sistemas Ecológicos Industriales.  -2 orientaciones obligatorias.  -12 materias en total.  -El tutor apoya la elección.  -19 materias, 1 de interés ambiental: Entorno Socioeconómico de México y América.</p>	<p>Sí</p>

**Planes de estudio de la carrera de Ingeniería Industrial, 1992-2006.**

Son cuatro las modificaciones de plan de estudios que se dieron en este lapso: Una en septiembre de 1992, otras dos en 1996 y una más en marzo del 2000, que es la que sigue actualmente.



**Plan de estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial, febrero de 1992.**

En 1992 la carrera de ingeniería Industrial dependía de la Facultad de Ingeniería. Y consiste de 12 cuatrimestres, se definen 4 orientaciones y aparece una materia ambiental en el 10mo. cuatrimestre la que es obligatoria para todos. No se consideran los procesos interdisciplinarios.

**Plan de estudios: Carrera de Ingeniero Industrial, febrero de 1996.**

Se establece el sistema de créditos. El plan de estudios se divide en áreas determinadas: El área de formación básica común consta de 188 créditos obligatorios, de los cuales se han de cursar 55 en el primer semestre; la de formación Básica Particular consta de 59 créditos entre los que se apuntan 1 materia ambiental: Ingeniería y Ecología; el área de formación Especializante consta de 132 créditos obligatorios, la totalidad de estos se incluyen en las 17 materias que se ofrecen; 89 créditos son del área selectiva especializante y se incluyen en las 11 materias que se ofrecen lo que las convierte en obligatorias; aun así el tutor autoriza; el área de formación optativa ofrece 15 materias; 4 son de interés ambiental, de estas el alumno debe obtener 24 créditos y elegir las en forma conjunta con su tutor. No se habla de procesos interdisciplinarios.

**Plan de estudios: Carrera de Ingeniero Industrial, agosto de 1996.**

Este plan de estudios Constituye un avance en la consolidación del sistema de créditos con base a las nuevas tendencias del diseño curricular. Entre las materias del área básica particular aparece una ambiental: Sistemas Ecológicos Industriales. En el área de materias Optativas se ofrecen 14 materias, una de interés ambiental: Entorno Socioeconómico de México y América; el tutor autoriza la elección. No se habla de procesos interdisciplinarios.

**Plan de estudios: Carrera de Ingeniero Industrial, marzo de 2000.**

Este plan de estudios es muy similar al anterior; la diferencia estriba en que el número de créditos optativos disminuye de 35 a 25, pero el número de materias optativas aumenta de 14 a 19. Otra de las diferencias es que en éste plan sí se habla de procesos interdisciplinarios. Por lo demás el plan de estudios es igual al anterior.

5	Ingeniería Química	Materia ambiental	Interdisciplina
	CARRERA Modificación del plan de estudios	Comentarios	
	3 de enero de 1994. Facultad de Cs. Químicas, en el 13 cuatrimestres aparece una materia: Ingeniería del Medio Ambiente.	El plan es cuatrimestral y solo se agrega una materia de corte ambiental	No
	17 febrero 1996. CUCEI-CIENEGA. Sistema de créditos. 488 en total. <b>Obligatoria Básica Particular:</b> Incluye Introducción a la Ingeniería Ambiental, 40hr. Teoría y 40hr. Práctica Área selectivas especializante: <b>Orientación en Ingeniería Ambiental:</b> Ingeniería Ambiental I, 70 hr. T/50 hr. Pract. Ingeniería Ambiental II; 70 hr. T/50 Práct. <b>Optativas Abiertas:</b> (Con 3 orientaciones) Humanidades: Obliga 24 de 32 créditos Económico-Administrativas: con 13 de 24. Tecnológicas: Obliga 24 de 89 créditos. Se establece la figura del tutor.	Sí se consideran los aspectos ambientales. Con Físicoquímica II, como precedente la cual involucra 8 materias más. Se establece una orientación ambiental especializante con 3 materias seriadas que implican 12 materias más. <b>Optativa abierta</b> que se relacionan con lo ambiental mediante la seriación de materias. Apoyar el proceso formativo	No
	<b>10 agosto 1996.</b> CUCEI-CIENEGA. Sistema de créditos. 399 en total. Obligatoria básica Particular: Introducción a la Ingeniería Ambiental, Con 40hr. Teoría y 40hr. Práctica Obligatoria especializantes: <b>Orientación en Ingeniería Ambiental:</b> Ingeniería Ambiental I, 70 hr. T/30 hr. Pract. Ingeniería Ambiental II; 70 hr. T/30 Pract. <b>Optativas Abiertas:</b> (Con 3 orientaciones) Humanidades: Obliga 24 de 58 créditos Económico-Administrativas: con 12 de 36. Tecnológicas: Obliga 24 de 90 créditos.	Continúa la orientación ambiental especializante ahora con 3 materias precedentes. No se habla de interdisciplina y se mantiene la relación con materias optativas abiertas que se incrementan de 4 a 10 en las humanísticas; de 3 a 5 en la económico-administrativa y de 12 a 13 en tecnológicas. Sigue la tutoría como apoyo al proceso formativo.  El plan de estudios es el mismo excepto que Química Orgánica I	No

<p>14 de marzo 2000. CUCEI-CIENEGA.  Sistema de créditos: 399 en total.  Obligatoria básica Particular:      Introducción a la Ingeniería Ambiental,      Con 40hr. Teoría y 40hr. Práctica  Obligatoria especializantes:  <b>Orientación en Ingeniería Ambiental:</b>  Ingeniería Ambiental I, 70 hr. T/30 hr. Pract.  Ingeniería Ambiental II; 70 xhr. T/30 Pract.  <b>Optativas Abiertas:</b> (Con 3 orientaciones)  Humanidades: Obliga 24 de 58 créditos  Económico-Administrativas: con 12 de 81.  Tecnológicas: Obliga 24 de 357 créditos.</p>	<p>ahora hace serie con Química General I, en lugar de con Química Gral. II lo que evita redundancia.  Se toma muy en cuenta la interdisciplina.  El número de optativas aumentó considerablemente. Humanidades igual, las otras pasan de 36 a 81 y de 90 a 357 créditos.</p>	<p>Si</p>
---	---	-----------

### **Planes de estudio de la carrera de Ingeniería Química: 1994-2005.**

La carrera de Ingeniería Química desde 1994 a la fecha tuvo cuatro modificaciones de sus planes de estudio. La primera en enero de 1994 configuró a la carrera en 13 cuatrimestres y presenta dos materias relacionadas con los aspectos ambientales: Ingeniería del medio ambiente y Control de Calidad. Después de esta, se presentan otras tres modificaciones, una en febrero de 1996, otra en agosto del mismo año y la última en marzo del 2000, la cual es vigente hasta la fecha. En estas la reforma universitaria iniciada en 1989 ya había avanzado lo suficiente y la Universidad de Guadalajara ya se había configurado como una red de centros universitarios, los que adoptaron una estructura departamental agrupada en divisiones según las características de la disciplina respectiva.

En el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías existen tres divisiones: La división de Ciencias Básicas; la división de Ingenierías y la de Informática y Computación. Se establece el sistema de créditos, el currículum flexible; y aparece la figura del tutor con la intención principalmente de orientar al estudiante en el diseño de una ruta curricular, en la toma de decisiones sobre las diferentes especializaciones, orientaciones y materias opcionales que complementen los créditos que requiere una carrera (Modelo Académico, 1997). El plan de estudios se

divide en áreas formativas que agrupan cada una de ellas diferentes materias: Área de formación básica común; área de formación básica particular; área de formación especializante; y área de formación optativa.

#### **Plan de estudios Ingeniería Química febrero de 1996.**

En el área de formación básica particular aparece la materia de: Introducción a la Ingeniería Ambiental, ésta hace serie con Fisicoquímica I; lo que obliga a cualquier alumno de la carrera a llevar ocho materias. Además los alumnos están obligados a llevar 61 créditos en materias optativas abiertas: 24 créditos en el área de humanidades; 13 en la Económico-Administrativa y 24 créditos de las tecnológicas.

En el área de formación especializante se crean 9 orientaciones selectivas. Todo alumno debe elegir una y solo una línea de especialización. En este plan de estudios se crea una orientación en ingeniería ambiental. Ésta consiste en dos materias: Ingeniería Ambiental I, e Ingeniería Ambiental II. La primera hace serie con las materias de Procesos de Separación, Química Orgánica I, y la de Introducción a la Ingeniería Ambiental. La segunda (Ingeniería Ambiental II) hace serie con Ingeniería Ambiental I.

#### **Planes de estudio Ingeniería Química de agosto de 1996 y 2000.**

Los planes de estudio de agosto de 1996 y de marzo del 2000 son similares y presentan poca diferencia respecto al de febrero del 96. La materia de Introducción a la Ingeniería Ambiental permanece en estos, así como la orientación especializante de Ingeniería Ambiental. Sin embargo, en la versión de febrero del 96, debido a la seriación de materias y al reducido número de materias optativas abiertas era casi obligatorio para los alumnos llevar las materias de: Historia de la tecnología, Ética profesional, Ingeniería y sociedad, Legislación Industrial, pertenecientes al área de optativas humanísticas, y materias como: Control total de la calidad, ingeniería

económica, mercadotecnia las cuales son materias optativas del área económico-administrativa, pues de estas 8 los alumnos debían cursar 5.

En los programas de agosto del 96 el número de materias optativas abiertas pasan de 4 a 10 humanísticas, de 3 a 5 económico-administrativas, mientras que las tecnológicas permanecen en 12, de las cuales 7 permanecen y 5 son nuevas. También en este plan de estudios en lugar de llevar 6 materias fijas obligatorias en el primer semestre, ahora son 17 durante los 3 primeros semestres, lo que evoca las llamadas “área común” de otros tiempos.

En el 2000 las optativas humanísticas permanecen sin alteración, las económico-administrativas pasan de 12 a 11: 5 que permanecen y 6 que cambian. En el área de optativas tecnológicas se registró un aumento considerable de materias, pasando de 12 a 40 lo que permite una amplia gama de opciones que fortalece el sistema de créditos. En el texto de la propuesta de modificación se especifica la necesidad de controlar la contaminación en la industria química y la de vehículos de combustión interna. El ahorro de energía, la conservación de los recursos, el desarrollo sustentado, la biodiversidad, la independencia tecnológica y la globalización de las economías.

Se habla del apoyo que el ingeniero químico puede dar para la solución de problemas socioeconómicos, entre los que se menciona el de la calidad del medio ambiente, el desarrollo sustentable, los aspectos ecológicos, consideran la prevención y la corrección de dichos problemas. Se habla también sobre la habilidad para interactuar con otros grupos interdisciplinarios de profesionales.

En el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías existen tres divisiones: La división de Ciencias Básicas; la división de Ingenierías y la de Informática y Computación. Se establece el sistema de créditos, el currículum flexible; y aparece la

figura del tutor con la intención principalmente de orientar al estudiante en el diseño de una ruta curricular, en la toma de decisiones sobre las diferentes especializaciones, orientaciones y materias opcionales que complementen los créditos que requiere una carrera (Modelo Académico,1997). El plan de estudios se divide en áreas formativas que agrupan cada una de ellas diferentes materias: Área de formación básica común; área de formación básica particular; área de formación especializante; y área de formación optativa.

#### **Plan de estudios Ingeniería Química febrero de 1996.**

En el área de formación básica particular aparece la materia de: Introducción a la Ingeniería Ambiental, ésta hace serie con Fisicoquímica I; lo que obliga a cualquier alumno de la carrera a llevar ocho materias. Además los alumnos están obligados a llevar 61 créditos en materias optativas abiertas: 24 créditos en el área de humanidades; 13 en la Económico-Administrativa y 24 créditos de las tecnológicas.

En el área de formación especializante se crean 9 orientaciones selectivas. Todo alumno debe elegir una y solo una línea de especialización. En este plan de estudios se crea una orientación en ingeniería ambiental. Ésta consiste en dos materias: Ingeniería Ambiental I, e Ingeniería Ambiental II. La primera hace serie con las materias de Procesos de Separación, Química Orgánica I, y la de Introducción a la Ingeniería Ambiental. La segunda (Ingeniería Ambiental II) hace serie con Ingeniería Ambiental I.

#### **Planes de estudio Ingeniería Química de agosto de 1996 y 2000.**

Los planes de estudio de agosto de 1996 y de marzo del 2000 son similares y presentan poca diferencia respecto al de febrero del 96. La materia de Introducción a la Ingeniería Ambiental permanece en estos, así como la orientación especializante de Ingeniería Ambiental. Sin embargo, en la versión de febrero del 96, debido a la seriación de materias y al reducido número de materias optativas abiertas era casi

obligatorio para los alumnos llevar las materias de: Historia de la tecnología, Ética profesional, Ingeniería y sociedad, Legislación Industrial, pertenecientes al área de optativas humanísticas, y materias como: Control total de la calidad, ingeniería económica, mercadotecnia las cuales son materias optativas del área económico-administrativa, pues de estas 8 los alumnos debían cursar 5.

En los programas de agosto del 96 el número de materias optativas abiertas pasan de 4 a 10 humanísticas, de 3 a 5 económico-administrativas, mientras que las tecnológicas permanecen en 12, de las cuales 7 permanecen y 5 son nuevas. También en este plan de estudios en lugar de llevar 6 materias fijas obligatorias en el primer semestre, ahora son 17 durante los 3 primeros semestres, lo que evoca las llamadas “área común” de otros tiempos.

En el 2000 las optativas humanísticas permanecen sin alteración, las económico-administrativas pasan de 12 a 11: 5 que permanecen y 6 que cambian. En el área de optativas tecnológicas se registró un aumento considerable de materias, pasando de 12 a 40 lo que permite una amplia gama de opciones que fortalece el sistema de créditos. En el texto de la propuesta de modificación se especifica la necesidad de controlar la contaminación en la industria química y la de vehículos de combustión interna. El ahorro de energía, la conservación de los recursos, el desarrollo sustentado, la biodiversidad, la independencia tecnológica y la globalización de las economías.

Se habla del apoyo que el ingeniero químico puede dar para la solución de problemas socioeconómicos, entre los que se menciona el de la calidad del medio ambiente, el desarrollo sustentable, los aspectos ecológicos, consideran la prevención y la corrección de dichos problemas. Se habla también sobre la habilidad para interactuar con otros grupos interdisciplinarios de profesionales.

## División de ciencias básicas.

6	Licenciatura en Física	Materia ambiental	
	CARRERA Modificación del plan de estudios	Comentarios	Interdisciplina
	<p>1 de sep. 1990. Desaparece la Facultad de Ciencias. Se forman las Facultades de: Ciencias Biológicas y la de Ciencias Físico-Matemáticas; ésta trabaja de 14 a 22 hrs. <b>La Licenciatura en Física</b> que se imparte en la facultad de ciencias físico-matemáticas tenía una duración de 8 semestres. 17 de febrero 1996. Se incorporan los criterios de diseño curricular por créditos. 466 créditos en total. Área básica común obligatoria: Es obligatorio para todos los alumnos al inicio de la carrera cursar 7 materias. Área de formación básica particular: <b>Área de formación Especializarte:</b> Se ofrecen cuatro materias del propio departamento. <b>Área de formación optativa abierta:</b> Se deben elegir dos materias del departamento de física y dos de cualquier otro.</p>	<p>Adquieren órganos de gobierno y administraciones independientes.</p> <p>No maneja la interdisciplina. No consideran los aspectos ambientales.</p> <p>Se habla de interdisciplina, Y sobre una formación social.</p> <p>Durante el primer semestre. Se inicia la tutoría.</p> <p>No se definen materias es totalmente opcional.</p>	<p>No</p> <p>Sí</p>
	<p>10 de agosto de 1996. Diseño curricular por créditos. 402 créditos mínimos y 422 máximos. No se especifica los aspectos ambientales. Área básica común obligatoria: Es obligatorio para todos los alumnos al inicio de la carrera cursar 21 materias. Área de formación básica particular: <b>Área de formación Especializarte:</b> Se ofrecen 9 materias; 8 del propio departamento y una del de Ingeniería Mecánica Eléctrica. <b>Área de formación optativa abierta:</b> Se ofrecen 34 materias, 31 del departamento de física y 3 del de electrónica.</p>	<p>No se habla de interdisciplina. Ni de la problemática ambiental.</p> <p>Durante los tres primeros semestres. La tutoría académica es un apoyo al proceso formativo. El alumno selecciona junto con su tutor y el coordinador de carrera 3 materias. Elegir entre 24 y 44 créditos, en conjunto con su tutor y el coordinador de carrera.</p>	<p>No</p>
	<p>14 de marzo de 2000 Diseño curricular por créditos. 391 créditos. No se especifica los aspectos ambientales. Área básica común obligatoria: Es obligatorio para todos los alumnos al inicio de la carrera cursar 19 materias. Área de formación básica particular:</p>	<p>Se habla de alguna manera sobre interdisciplina.</p> <p>En los tres primeros semestres. Continúa la tutoría.</p>	



<p><b>Área de formación Especializante:</b> Se ofrecen 10 materias; 9 del propio departamento y una del de Ingeniería Mecánica Eléctrica.</p> <p><b>Área de formación optativa abierta:</b> Se ofrecen 28 materias, 24 del departamento de física y 4 del de electrónica.</p>	<p>Se eligen después de haber cursado cuando menos el 50 % de los créditos de la carrera.</p> <p>Para la planeación de la carrera el alumno cuenta con la tutoría académica.</p>	
---	--	--

### **Plan de estudios de la Licenciatura de Física 1990-2006.**

Las modificaciones de los planes de estudio de la licenciatura en física desde 1990 al 2006 son cuatro: Una en agosto de 1990, otras dos en febrero y agosto de 1996 y una más en marzo del 2000.

### **Plan de estudios de la Licenciatura de Física, agosto de 1990.**

En esta modificación del plan de estudios se produce un cambio significativo en la Facultad de Ciencias, como un avance natural del proceso de reforma iniciado en 1989, en el que se separan las carreras de biología, física y matemáticas, y se forman las facultades de ciencias biológicas y ciencias físico-matemáticas, teniendo la misma sede pero administraciones separadas y turnos diferentes, biología por la mañana y ciencias físico-matemáticas por la tarde.

### **Plan de estudios de la Licenciatura de Física, febrero 1996.**

En este momento la estructura departamental obtiene un avance significativo en su implementación. En éste plan de estudios la carrera de física cambia al sistema de créditos, con un currículum flexible y se establece la tutoría académica con la finalidad de apoyar el proceso formativo. Las materias se clasifican, al igual que en todo el centro universitario, en áreas de formación, básica, particular, especializante, y optativa. Entre las razones que justifican el plan de estudios y que aclaran la perspectiva curricular del mismo, se encuentran las siguientes: Que la Licenciatura en Física fue creada el 3 de julio de 1980, debido en gran medida al interés de formar profesores para la enseñanza de la física. Pero llegó el momento de revisar los

logros y entre las conclusiones se vio la necesidad de agregar a la formación disciplinar una formación social que permita relacionarse con los problemas de otras disciplinas y pueda adoptar soluciones a ellos. Satisfacer las necesidades del entorno. Las áreas de desarrollo del licenciado en física, que se consideran son: la investigación básica, socialización del conocimiento, y desarrollo tecnológico productivo. Para lo que es necesario un profundo compromiso con las necesidades sociales y las mayorías de nuestro país, por lo que deben tomarse en cuenta los cambios de la problemática nacional desde un enfoque técnico-científico.

En el caso del físico dedicado a la docencia resulta necesaria: La vinculación con sectores más amplios (niños, obreros, campesinos, organizaciones populares, etc.) propiciando aprendizajes que los ayuden a comprender mejor su entorno, los fenómenos físicos que lo rodean y de esta manera desmitificar el conocimiento científico. Que no se convierta en un mero manejador de técnicas didácticas, por lo que su preparación incluye el acceso a la problemática socioeducativa, y el papel que juega su profesión en el desarrollo de una sociedad más justa, resaltando, no solo los aspectos matemáticos, sino también los conceptuales y filosóficos de la actividad científica. Al involucrarse en el desarrollo tecnológico-productivo, lograr una comprensión del proceso productivo con la finalidad de colaborar en la recuperación económica. Desarrollar una formación para procurar la vinculación de la física con la industria. Servir como enlace entre los procesos de las distintas ramas de la ingeniería.

**Plan de estudios de la Licenciatura de Física, agosto de 1996.**

En este plan de estudios no se habla explícitamente de los procesos interdisciplinarios. Tampoco de la necesidad de atender la problemática ambiental, sin embargo entre las materias optativas se encuentran varias de interés, como son: Introducción a la física de la atmósfera, física de la atmósfera, dinámica del océano, climatología física, análisis espectral de los procesos geofísicos, modelación

matemática de los procesos geofísicos, dinámica de fluidos geofísicos, historia de la filosofía de la física, seminario de ciencia y educación en México, taller de medios y recursos educativos para la enseñanza de la física. Todos estos cursos vienen a dar cumplimiento a los planes realizados en febrero del 96, o cuando menos a avanzar en el sentido ahí proyectado.

### Plan de estudios de la Licenciatura de Física, Marzo de 2000.

Este plan de estudios es una capitalización de los dos anteriores, es decir, reúne las características de ambos planes. Del de febrero del 96 recibe las finalidades y justificación del programa y del de agosto del 96, las materias y la estructura de créditos ya más depurada. Se considera la importancia de realimentar la formación del profesional de la física con la problemática social y los aspectos económicos y productivos para orientar en ese sentido su preparación.

7	Licenciatura en Matemáticas	Materia ambiental	Interdisciplina
	CARRERA	Comentarios	
	Modificación del plan de estudios		
	1 de sep. 1990		
	<b>La Licenciatura en Matemáticas</b> que se imparte en la Facultad de Ciencias Físico-matemáticas, tenía una duración de diez semestres.	No maneja la interdisciplina. No consideran los aspectos ambientales.	No
	<b>19 feb. 1996.</b> CUCEI. Inicia el sistema de créditos. No existe materia alguna relativa al área ambiental. 353 créditos en total.	No se considera necesaria la interdisciplina.	No
	Área Básica Común Obligatoria:		
	5 materias con prerrequisitos fijos.	Durante el primer semestre. Se inicia la tutoría.	
	Área optativa especializante:	Se debe elegir solo una.	
	Se establecen 6 orientaciones.	El tutor aprueba la elección de optativas, pero los prerrequisitos son fijos. Ninguna ambiental.	
	<b>Optativa Abierta:</b> Se ofrecen 32 materias optativas: 23 del departamento de Matemáticas, 6 de Ciencias Computacionales y 3 del de Física.	No habla de interdisciplina.	
	<b>10 agosto 1996.</b> CUCEI. Sistema de créditos. No se incluye materia ambiental.		No
	353 créditos en total.	Durante los tres primeros semestres.	
	<b>Área Básica Común Obligatoria:</b> Ahora se		

<p>deben cursar 19 materias básicas.  Optativas especializantes:  No hay en éste plan de estudios.  <b>Optativa Abierta:</b> Ahora se ofrecen 49 materias optativas: 36 del departamento de Matemáticas, 7 del de Ciencias Computacionales y 6 del de Física.</p> <p><b>14 de marzo del 2000.</b> CUCEI. Sistema De créditos; 381 en total. No se incluye materia ambiental.  <b>Básica Común Obligatoria:</b> 17 Materias obligatorias con prerrequisitos fijos.  Optativa Especializarte: No hay opciones.  <b>Optativa Abierta:</b> 49 optativas: 7 de Cs. Computacionales, 6 de Física, 36 de Mat.</p>	<p>Se eliminan las 6 orientaciones de feb del 96.  No se menciona al tutor, las materias tienen prerrequisito fijo.  Ninguna ambiental.</p> <p>Se habla de ampliamente de la necesidad de la interdisciplina.  Durante los 3 primeros semestres.  No se abren líneas.  Con apoyo de la tutoría para la planeación de su carrera.</p>	<p>Sí</p>
--	--	-----------

### **Planes de estudio de la Licenciatura en Matemáticas 1994-2005.**

Las modificaciones de planes de estudio de la carrera de Matemáticas desde 1994 a la fecha son tres: febrero de 1996, agosto de 1996 y marzo del 2000.

#### **Plan de estudio de la licenciatura en Matemáticas en 1990.**

El plan de estudios original fue creado en 1980 y en septiembre de 1990 se desintegra la facultad de ciencias para formar . No había sufrido ninguna modificación hasta entonces. No aparecen materias de corte ambiental.

#### **Plan de estudio licenciatura en Matemáticas, febrero de 1996.**

En este plan de estudios se inicia el sistema de créditos y no presenta ninguna provisión ambiental. Los procesos interdisciplinarios tampoco son tomados en cuenta, se crean cinco opciones especializantes y se establece la tutoría académica como un apoyo al proceso formativo.

#### **Plan de estudio licenciatura en Matemáticas, agosto de 1996.**

Este plan de estudios presenta poca modificación respecto al plan anterior. Entre las más significativas se encuentra el número de materias optativas que pasa de 32 a

49, lo que es un indicativo de la consolidación del sistema de créditos. Y los aspectos ambientales siguen sin tomarse en cuenta, así como tampoco la Interdisciplina.

### Plan de estudio licenciatura en Matemáticas, marzo de 2000.

En este plan de estudios, las modificaciones también son pocas. Se toma muy en cuenta los procesos interdisciplinarios y la problemática ambiental, sin embargo, esto no se respalda con la planeación conducente. El número de optativas abiertas permanece inalterado con 49 materias, la tutoría académica continúa respaldando el proceso educativo. Nuestros profesionistas, científicos, capaces, eficientes, que interactúen con equipos interdisciplinarios, que optimicen recursos y resuelvan los problemas socio-económicos que enfrenta el país, relativos al desarrollo tecnológico, la contaminación ambiental, etc.

8	Licenciatura en Química		
	CARRERA Modificación del plan de estudios	Materia ambiental Comentarios	Interdisciplina
	<p><b>3 ene. 1994.</b> Facultad de Química, en el VII cuatrimestres aparece una materia: Contaminación Ambiental, y la de Ingeniería del Medio Ambiente, en el XII cuatrimestre.</p> <p><b>17 feb. 1996.</b> CUCEI. Sistema de créditos. 459 en total. Obligatoria Básica Particular: No aparece materia alguna de corte ambiental.</p> <p>Selectivas especializantes: Orientación en Química Ambiental: Con 5 materias: 80 hr. Teoría. Con 11 créditos c/u. Y en total 33.</p>	<p>El plan es cuatrimestral y aparecen dos materias con contenido ambiental.</p> <p>Se considera ampliamente la interdisciplina. La seriación de materias es sólo en las áreas básica común y básica particular.</p> <p>Se crea una orientación ambiental. -Contaminación ambiental, -Química ambiental, -Toxicología, -Química orgánica avanzada, -Microbiología. Se requiere 70% de los créditos. Aparece la figura del tutor quien apoya al elegir la ruta curricular.</p> <p>Elegidas con apoyo del tutor Se convierte optativa abierta</p>	<p>No</p> <p>Si</p>

<p><b>Optativas Abiertas:</b> Aparecen 8 optativas abiertas pero no se especifica las materias. Se pueden elegir optativas especializantes.</p> <p><b>10 agosto 1996.</b> CUCEI. Sistema de créditos. 366 en total. Obligatoria básica Particular: No existe materia ambiental en esta área</p> <p>Obligatoria especializantes: <b>Orientación en Química Ambiental:</b> Con 5 materias: Contaminación ambiental, Adquisición de datos experimentales, Química analítica avanzada, Microbiología sanitaria, Química orgánica avanzada. 80 hr. Teoría. <b>Optativas Abiertas:</b> Las optativas abiertas ahora son 41. Del departamento de Química 35, del de Farmacobiología 2, y 4 del departamento de ingeniería Industrial.</p> <p>14 de marzo 2000. CUCE. Sistema de créditos: 367 en total. Obligatoria básica Particular: No existe materia ambiental obligatoria para todos los alumnos. Obligatoria especializantes: <b>Orientación en Química Ambiental:</b> Con 5 materias: Contaminación ambiental, Adquisición de datos experimentales, Química analítica avanzada, Microbiología sanitaria, Química orgánica avanzada, con 80 hr. teóricas c/u.</p> <p>Optativas Abiertas: Ahora se ofrecen 36 optativas abiertas, entre ellas se incluyen las de la orientación ambiental.</p>	<p>Se considera la interdisciplina. La seriación de materias es en el área básica.</p> <p>Continua la orientación ambiental. El tutor apoya en la elección de trayectorias curriculares.</p> <p>Las optativas abiertas tienen como prerrequisito 120 créditos la mayoría de ellas y las eligen alumno-tutor.</p> <p>Se habla ampliamente de procesos de interdisciplina.</p> <p>La seriación de materias esta en el área básica.</p> <p>Se continúa la orientación ambiental, y el tutor apoya al alumno en la elección de trayectorias curriculares por lo que los prerrequisitos son 120 créditos y no materias.</p> <p>Elegidas con apoyo del tutor.</p>	<p>Si</p> <p>Si</p>
--	---	---------------------

### Planes de estudio de la Licenciatura en Química 1994-2005.

Los planes de estudio de la carrera de Química desde 1994 a la fecha son cuatro: Enero de 1994, febrero de 1996, agosto de 1996 y marzo del 2000.

### **Plan de estudio de la licenciatura en Química enero de 1994.**

La primera el 19 de enero de 1994 configuró a la carrera en 12 cuatrimestres. Aparecen dos materias de corte ambiental.

### **Plan de estudio licenciatura en Química, febrero de 1996.**

En este plan de estudios se inicia una orientación ambiental con 5 materias ambientales, 55 créditos en total, 11 créditos cada una, de los cuales obligan 33. En la justificación del plan de estudios se declara que ahora la base es el sistema de créditos, la flexibilidad del currículum, la diversificación de la oferta académica y la autonomía del alumno en cuanto a su responsabilidad frente a su propia formación.

Todas estas características, se supone, han de verse reflejadas en el perfil del el egresado; así se considera que el conocimiento de los conceptos químicos permite comprender y modificar la articulación que existe entre los fenómenos y los procesos químicos; lo que contribuiría a la autosuficiencia industrial de nuestro país, y para la promoción de una conciencia ecológica, al comprender y difundir el daño al ambiente que ocasiona el uso indebido de los procesos industriales. Que hasta ese momento solo se ha fomentado una formación conceptual disciplinar, sin considerar una formación social, que permita la relación con otras disciplinas y pueda aportar soluciones a ellas. Teniendo en cuenta la situación económica del país, se considera la necesidad de profesionales de la ciencia que interactúen con equipos interdisciplinarios que optimicen los recursos y resuelvan los problemas socio-económicos que el país enfrenta, como son: el desarrollo tecnológico, la contaminación ambiental, la educación química. Ha de ser un profesionalista capaz de identificar y cuantificar recursos naturales y de interaccionar con profesionales de otros campos para la explotación de tales recursos. Comprometido con la prevención de la contaminación del medio ambiente.

**Plan de estudio licenciatura en Química, agosto de 1996.**

Este plan de estudios presenta poca modificación respecto al plan anterior. Entre las más significativas se encuentra el número de materias optativas que pasa de 8 a 41, lo que es un indicativo de la consolidación del sistema de créditos.

**Plan de estudio licenciatura en Química, marzo de 2000.**

En este plan de estudios, las modificaciones también son pocas. El número de optativas abiertas disminuye de 41 a 36. Los resultados o consideraciones que se hacen son los mismos que en el febrero del 96. Se insiste en que la formación ha sido hasta ese momento, desvinculada de los problemas sociales y por tanto de la posible relación con los problemas de otras disciplinas para aportar soluciones a ellas.

9	Licenciatura en Químico Farmacobiólogo		
	CARRERA Modificación del plan de estudios	Materia ambiental Comentarios	Interdisciplina
	3 ene. 1994. Carrera de Químico Farmacobiólogo En el VIII cuatrimestre aparece una materia optativa:	El plan consiste en 12 cuatrimestres. Materia elegible entre 3 posibles. Ecología.	No
	17 feb. 1996. CUCEI-CIENEGA. Sistema de créditos. 488 en total.  Obligatoria Básica Particular: No aparece materia ambiental. Es obligatorio cursar 7 materias fijas. Selectivas especializantes: Orientación en Química Ecológica: Con 6 materias: 60/40 hr. T/P. Con 11 créditos c/u. Y 66 en total.	No se dan consideraciones interdisciplinarias. La seriación de materias se da a lo largo de toda la carrera. -Y no hay materia ambiental. Al principio de su formación. -Se crea una orientación ambiental. Se requiere la formación básica: -Tratamiento de aguas, -Manejo de residuos peligrosos, -Ecología, -Sistemas de control ambiental, -Ecotoxicología, -Laboratorio de mediciones de agentes contaminantes.	No



<p><b>Optativas Abiertas:</b> Aparecen 6 optativas abiertas, una del departamento de farmacia, 3 del de industrial y 2 del de matemáticas.</p> <p><b>10 agosto 1996.</b> CUCEI-CIENEGA. Sistema de créditos. 500 en total. Obligatoria básica Particular: No existe materia ambiental en esta área</p> <p>Obligatoria especializantes: Orientación en Química Ecológica: Con 6 materias: Con 52 créditos en total.</p> <p><b>Optativas Abiertas:</b> Las optativas abiertas aumentan de 6 a 27: del departamento de ingeniería Industrial 13, del de matemáticas 1, del de Química 11 y 2 del de Ciencias Computacionales. Ahora son obligatorios par todos 27 cursos.</p> <p>14 de marzo 2000. CUCE-CIENEGA.</p>	<p>-Y aparece la figura del tutor quien apoya al elegir la ruta curricular, pero los prerrequisitos son fijos.</p> <p>Elegidas con apoyo del tutor</p> <p>No se considera la interdisciplina. La seriación de materias es en el área básica y en la especializarte.</p> <p>Continua la orientación ambiental. -Toxicología industrial, -Manejo de residuos peligrosos, -Evaluación de riesgo e impacto ambiental, -Ecología, -Sistemas de control ambiental, -Control de calidad farmacéutico y biológico. -La seriación es mixta, fija y por créditos, el tutor apoya en la elección de trayectorias curriculares.</p> <p>Las optativas abiertas aumentan en forma notoria. Los prerrequisitos están entre 80 y 360 créditos. Elegidas alumno-tutor. Los primeros 4 semestres.</p> <p>Se habla sobre procesos interdisciplinarios.</p> <p>La seriación de materias esta en el área básica. Al principio de la carrera.</p> <p>Se continúa la orientación ambiental, la seriación es casi fija y el tutor apoya al alumno en la elección de trayectorias curriculares.</p>	<p>No</p> <p>Sí</p>
---	--	---------------------

<p>Sistema de créditos: 490 en total.  Obligatoria básica Particular:  No existe materia ambiental obligatoria para todos los alumnos.  Son obligatorias para todos 27 materias.  Obligatoria especializantes:  <b>Orientación en Química Ecológica:</b> Con las mismas 6 materias: Toxicología industrial, manejo de residuos peligrosos, evaluación de riesgo e impacto ambiental, ecología, sistemas de control ambiental, control de calidad farmacéutico y biológico. Con 52 créditos en total.</p> <p>Optativas Abiertas:  Ahora se ofrecen 27 optativas abiertas, entre ellas la de sistemas ecológicos industriales y la de legislación ambiental. Del departamento de ciencias computacionales 2, del de Ingeniería industrial 13, del de matemáticas 1, y del de Química 11.</p>	<p>Elegidas con apoyo del tutor.</p>	
--	--------------------------------------	--

**Planes de estudio de la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo 1994-2005.**

Los planes de estudio de la carrera de Químico Farmacobiólogo desde 1994 a la fecha son cuatro: Enero de 1994, febrero de 1996, agosto de 1996 y marzo del 2000.

**Plan de estudio de la licenciatura en Químico Farmacobiólogo enero de 1994.**

La primera modificación del 3 de enero de 1994, configuró a la carrera en 12 cuatrimestres. Aparece una materia relacionada con la problemática ambiental: Ecología, es optativa a elegir a partir del VIII cuatrimestre, entre tres posibles, lo que significa que no todos los alumnos adquieren este conocimiento.

**Plan de estudio licenciatura en Químico Farmacobiólogo, febrero de 1996.**

En este plan de estudios se inicia una orientación especializante, selectiva entre 5 posibles; con 6 materias ambientales, 66 créditos en total obligatorios. En la justificación del plan de estudios se declara que ahora la base es el sistema de créditos. Se establece la figura del tutor, principalmente para el diseño conjunto alumno-tutor de rutas curriculares, sin embargo, la seriación de materias es muy

marcada, así que no se requiere mucha participación del tutor. El área de materias básica particular consiste en 26 materias cubiertas exclusivamente por el propio departamento de Farmacobiología.

#### **Plan de estudio licenciatura en Químico Farmacobiólogo, agosto de 1996.**

Este plan de estudios presenta poca modificación respecto al plan anterior. Entre las más significativas se encuentra que el área de formación básica particular ya se ve apoyada con 5 materias del departamento de Química. El número de materias optativas pasa de 6 a 27, lo que es un indicativo de la consolidación del sistema de créditos; 11 de estas materias continúan con seriación y las otras requieren entre 80 y 400 créditos. Ahora es necesario cursar, durante los cuatro primeros semestres, 27 materias fijas con 251 créditos de un total de 500; o sea que la mitad de la carrera es con créditos pero fija.

#### **Plan de estudio licenciatura en Químico Farmacobiólogo, marzo de 2000.**

En este plan de estudios, las modificaciones también son pocas, sin embargo, en el texto de resultandos se hace notar la intervención del Colegio Departamental en el análisis, evaluación, y modificación de los planes de estudio. Se afirma que la Licenciatura en Químico Farmacobiólogo representa en nuestro país el vínculo más próximo entre las ciencias de la salud y las ciencias exactas. Se dice que este profesional puede participar y ahora debe prepararse para involucrarse, entre otras actividades, en el campo de la ecología, la bioingeniería, la bioquímica, la conservación de los recursos, el desarrollo sustentado, la biodiversidad, la interdependencia tecnológica y la globalización de las economías. Que el QFB. Puede coadyuvar a resolver problemas de contaminación y de salud, diversos. Ayudar a resolver problemas socioeconómicos como, la desocupación, la calidad del medio ambiente, el desarrollo sustentable, el ahorro de energía, el reciclado de materiales, así como los aspectos ecológicos, en sus fases de prevención y control.

No habla explícitamente de procesos interdisciplinarios. El número de optativas abiertas se mantiene en 27. Sigue siendo obligatorio durante los primeros 4 semestres llevar 27 materias fijas.

### División de informática y computación.

10	Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica	Materia ambiental	Interdisciplina
	CARRERA	Comentarios	Interdisciplina
	Modificación del plan de estudios		
	11 de septiembre de 1992		No
	La carrera consiste de 12 cuatrimestres con 4 orientaciones. (Facultad de Ingeniería)	No hay materia ambiental, ni orientación relacionada.	
	19 de febrero de 1996		No
	Sistema de créditos: 493 en total. CUCEI.	-92 materias en total	
	Área básica común: <b>180 créditos 36%</b>	-21 materias. Obliga 56 créditos en primer semestre	
	Área básica particular: 151 créditos 31%	-18 materias. No aparece materia ambiental.	
	Área especializante:	-5 materias obligatorias.	
	Obligatoria: 33 créditos 7%	-18 mat. Instrumentación	
	<b>Selectiva:</b> 97 créditos 20%. Orientación1	-15 mat. Comunicaciones	
	Orientación2	-El tutor apoya la elección.	
	Área optativa abierta: 32 créditos 6%	-17 materias.	
		-El tutor apoya la elección.	
	12 de agosto de 1996	-92 materias totales.	No
	Sistema de créditos: 499 en total.		
	CUCEI-CUALTOS.	-22 materias. Obliga 153 cr. en tres primeros semestres.	
	Área básica común: <b>156 créditos 31%</b>	-Una ambiental: Sistemas Ecológicos Industriales.	
		-Otra de interés ambiental: Entorno Socioeconómico de México y América.	
	Área básica particular: 198 créditos 40%	-25 materias. No ambiental	
	Área especializante:	-No ofrece materias	
	Obligatoria: Sin créditos	-26 materias se ofertan.	
	<b>Selectiva:</b> 88 créditos 18%	-El tutor apoya la elección.	
	No define orientaciones	-Ninguna ambiental.	

	<p>Área optativa abierta: 57 créditos 11%</p> <p>14 de marzo de 2000 Sistema de créditos: 485 en total. CUCEI-CUALTOS. Área básica común: <b>156 créditos 32.2%</b></p> <p>Área básica particular: 202 crd. 41.64% Área especializante:     Obligatoria: No ofrece asignaturas     <b>Selectiva:</b> 75 créditos, 15.46% <b>4 orientaciones:</b> Control, Instrumentación,     Comunicaciones y sistemas Digitales.</p> <p>Área optativa abierta: 52 créditos 10.7%</p>	<p>-19 materias en total. -Ninguna ambiental.</p> <p>-99 materias en total. -22 materias. Obliga 152 cr. los tres primeros semestres -Una ambiental: Sistemas Ecológicos Industriales. -Otra de interés ambiental: Entorno Socioeconómico de México y América. -25 materias, no ambientales</p> <p>-26 materias en total. -4 orientaciones selectivas. -El tutor apoya la elección.</p> <p>-26 materias. -Ninguna ambiental. -El tutor apoya la elección.</p>	<p>Sí</p>
--	---	---	-----------

### **Planes de estudio de la Licenciatura de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, 1992-2006.**

Son cuatro las modificaciones de plan de estudios que se dieron en este lapso: Una en septiembre de 1992, otras dos en 1996 y una más en marzo del 2000, que es la que rige actualmente.

### **Planes de estudio de la Licenciatura de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, febrero de 1992.**

En 1992 la carrera de ingeniería en comunicaciones y Electrónica dependía de la Facultad de Ingeniería. Y consiste de 12 cuatrimestres, se definen 4 orientaciones: Comunicaciones Digitales, Radio Comunicaciones Digitales, Instrumentación y Control Automático, Sistemas Computacionales. No aparece materia ambiental. No se consideran los procesos interdisciplinarios.

**Planes de estudio de la Licenciatura de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, febrero de 1996.**

Se establece el sistema de créditos. El plan de estudios se divide en áreas determinadas: El área de formación básica común consta de 180 créditos obligatorios, de los cuales se han de cursar 56 en el primer semestre; la de formación Básica Particular consta de 151 créditos, ninguna materia ambiental; el área de formación Especializante consta de 33 créditos obligatorios a partir de 5 materias y 97 créditos selectivos que incluyen 2 orientaciones: Instrumentación y control con 18 materias y la de Comunicaciones con 15 materias, se establece la tutoría académica para apoyar el proceso formativo. El área de formación optativa consta de 32 créditos con 17 materias que ha de seleccionar el alumno en forma conjunta con el tutor, ninguna es ambiental. No se habla de procesos interdisciplinarios.

**Planes de estudio de la Licenciatura de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, agosto de 1996.**

Este plan de estudios Constituye un avance en la consolidación del sistema de créditos con base a las nuevas tendencias del diseño curricular. Entre las materias del área básica particular aparece una ambiental: Sistemas Ecológicos Industriales y una de interés ambiental: Entorno Socioeconómico de México y América. El área básica particular requiere 198 créditos, 25 materias, ninguna ambiental. El área especializante solo tiene materias selectivas y se requieren 88 créditos a partir de 26 materias elegidas en forma conjunta con el tutor; las orientaciones no se definen. En el área de materias Optativas se ofrecen 19 materias, el tutor autoriza la elección hasta cubrir 57 créditos de 158 posibles. No se habla de procesos interdisciplinarios.

**Planes de estudio de la Licenciatura de Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, marzo de 2000.**

Este plan de estudios es muy similar al anterior; la principal diferencias es que con base al análisis de la dinámica del área profesional, se generan requerimientos especializantes en los campos de: Control, Instrumentación, Comunicaciones, y Sistemas Digitales; lo que ha de tomar en cuenta el alumno en conjunción con su tutor para definir las materias del área especializante selectiva, así como del área optativa, par obtener el perfil deseado. Sí se habla de procesos interdisciplinarios.

11	Licenciatura en Informática	No	Sí
	CARRERA	Materia ambiental	Interdisciplina
	Modificación del plan de estudios	Comentarios	
	17 de febrero de 1996		Sí
	Sistema de créditos: 436 en total. CUCEI	-Ninguna materia ambiental	
	Área básica común: <b>139 créditos 31.88%</b>		
	Área básica part.: 152 créditos 34.86%		
	Área especializante:		
	Obligatoria: 56 créditos 12.84%		
	<b>Selectiva:</b> 45 créditos 10.32%	-Orientación 1: 49 créditos	
		Orientación 2: 45 créditos	
		-El tutor apoya la elección	
	Área optativa abierta: 44 créditos 10.09%	-Orientación 1: 40 créditos	
		Orientación 2: 48 créditos	
		-El tutor apoya la elección	
	10 de agosto de 1996		Sí
	Sistema de créditos: CUCEI-CUCIENEGA	-Ninguna materia ambiental	
	Sist. Computacionales: 398 en total.		
	Sist. de Información: 392 en total.		
	Área básica común: <b>115 créditos 29%</b>		
	Área básica part.: 142 créditos		
	Sist. Computacionales: 35.7%		
	Sist. de Información: 36.2%		
	Área especializante:		
	Obligatoria: 56 créditos		
	Sist. Computacionales: 14.0%	-Sist. Computacionales	
	Sist. de Información: 14.3%	-Sist. de Información	
	<b>Selectiva:</b> 45 créditos 11.3%	-El tutor apoya la elección	
	31 créditos 8.0%		
		-Sist. Computacionales	

<p>Área optativa abierta: 40 créditos 10.0% 48 créditos 12.2%</p> <p>14 de marzo de 2000 Sistema de créditos: CUCEI-CUCIENEGA-CUALTOS Sist. Computacionales: 416 cr. tot. Sist. de Información: 410 cr. tot.</p> <p>Área básica común: <b>115</b> Sist. comp. <b>29%</b> Sist. De Inf. <b>29.3%</b></p> <p>Área básica part.: 142 créditos Sist. Computacionales: 35.7% Sist. de Información: 36.2%</p> <p>Área especializante: Obligatoria: 56 créditos Sist. Computacionales: 14.0% Sist. de Información: 14.3% <b>Selectiva:</b> 45 créditos 11.3% 31 créditos 8.0%</p> <p>Área optativa abierta: 40 créditos 10.0% 48 créditos 12.2%</p>	<p>-Sist. de Información -El tutor apoya la elección</p> <p>-Ninguna materia ambiental</p> <p>-Sist. Computacionales -Sist. de Información -El tutor apoya la elección</p> <p>-Sist. Computacionales -Sist. de Información -El tutor apoya la elección</p>	<p>Si</p>
--	--	-----------

### Planes de estudio de la Licenciatura en Informática, 1996-2006.

Son tres las modificaciones de plan de estudios que se dieron en este lapso: Tres modificaciones, dos en el año de 1996 y una más en marzo del 2000, que es la vigente.

12	Ingeniería en Computación	No	No
	CARRERA Modificación del plan de estudios	Materia ambiental Comentarios	Interdisciplina
	11 de febrero de 1991 <b>Se crea la carrera de:</b> Ingeniero en Computación, a partir del 1 de marzo del mismo año. Para impartirse en la Facultad de Informática y Computación.	-Ninguna materia ambiental	No
	17 de febrero de 1996 Sistema de créditos: 471/480 min./max. CUCEI Área básica común: <b>160 créditos 34%</b>	-Ninguna materia ambiental	



<p>Área básica part.: 152 créditos 32%  Área especializante:  Obligatoria: 101 créditos 12.84%  <b>Selectiva:</b> 93 créditos 10.32%</p> <p>Área optativa abierta: 41 créditos 8.0%</p> <p>10 de agosto de 1996  Sistema de créditos: CUCEI-CUCIENEGA  Software de sistemas: 442 en total.  Sist. digitales: 438 en total.</p> <p>Área básica común: <b>132 créditos</b>  Área básica part.: 142 créditos  Área especializante:  Obligatoria: 26 créditos  Software de sistemas: 26  Sist. digitales: 26  <b>Selectiva:</b> 97 créditos  93 créditos %</p> <p>Área optativa abierta: 45 créditos  45 créditos</p>	<p>-El tutor apoya la elección</p> <p>-Ninguna materia ambiental</p>	<p>No</p>
<p>14 de marzo de 2000  Sistema de créditos: CUCEI-CUCIENEGA  Software de sistemas: 442 en total.  Sist. digitales: 456 en total.</p> <p>Área básica común: <b>132 créditos</b>  Área básica part.: 142 créditos  Área especializante:  Obligatoria: 26 créditos  Software de sistemas: 26  Sist. digitales: 26  <b>Selectiva:</b> 97 créditos  93 créditos %</p> <p>Área optativa abierta: 45 créditos  63 créditos</p>	<p>-Ninguna materia ambiental</p> <p>-El tutor apoya la elección</p> <p>-El tutor apoya la elección</p> <p>-Ninguna materia ambiental</p> <p>-Ninguna materia ambiental</p> <p>-El tutor apoya la elección</p> <p>-El tutor apoya la elección</p>	<p>No</p> <p>No</p>

**Planes de estudio de la Licenciatura en Ingeniería en Computación, 1991-2006.**

Son tres las modificaciones de plan de estudios que se dieron en este lapso: Cuatro planes de estudio, el de su creación en 1991 y tres modificaciones, dos en el año de 1996 y una más en marzo del 2000, que es la vigente.

13	Ingeniería Biomédica	No	No
----	----------------------	----	----

