

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

División de Ciencias Biológicas y Ambientales

Maestría en Educación Ambiental



TÍTULO

Trayectoria académica especializante en educación ambiental del plan de estudios de Bachillerato de la Universidad de Guadalajara: Apoyo didáctico a la unidad de aprendizaje Diagnóstico de la problemática ambiental

TRABAJO DE TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MAESTRO EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

P R E S E N T A

ERNESTO CERVANTES CARDONA

Las Agujas, Zapopan, Jalisco. Mayo de 2011

DEDICATORIA.

Dedico esta tesis de maestría a mi Alma Mater La Bicentennial Universidad de Guadalajara, por su encomiable labor educativa, cultural, social y de investigación siendo el principal factor de desarrollo en el occidente de México. En cuyas aulas se han formado innumerables generaciones de destacados bachilleres, profesionistas, maestros, doctores, así mismo, a sus académicos que han dedicado su vida a la noble labor docente y de acompañamiento de estudiantes.

El placer de servir

Toda la naturaleza es un anhelo de servicio.

Sirve la nube, sirve al aire, sirve el surco.

Donde haya un árbol que plantar, plántalo tú; donde haya un error que enmendar, enmiéndalo tú; donde haya un esfuerzo que todos esquiven, acéptalo tú.

Sé el que aparta la estorbosa piedra del camino; sé el que aparta el odio de entre los corazones y sé el que resuelva las dificultades del problema.

Existe la alegría de ser sano y la de ser justo; pero hay, sobre todo, la hermosa, la inmensa alegría de servir.

¡Qué triste sería el mundo si todo en él estuviera hecho, si no hubiera una rosa que plantar, una empresa que acometer!

Que no te llamen solamente los trabajos fáciles. ¡Es tan bello hacer los que otros esquivan!

Pero no caigas en el error de que sólo se hacen méritos con los grandes trabajos; hay pequeños servicios que son buenos servicios: adornar una mesa, ordenar unos libros, peinar una niña...

Aquél es el que crítica, éste es el que destruye: ¡sé tú el que sirve!

El servir no es faena de seres inferiores. Dios, que da el fruto y la luz, sirvió. Pudiera también llamársele así: ¡Él que sirve!

Él tiene sus ojos fijos en nuestras manos y nos pregunta cada día:

¿Serviste hoy? ¿A quién? ¿Al árbol, a tu amigo, a tu madre?

Gabriela Mistral

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis de maestría producto de un gran esfuerzo y sacrificio, y culminación del trabajo realizado durante dos años, en los que, las enseñanzas por parte de la maestría en Educación Ambiental del Centro Universitario de Ciencias Biológico Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara fueron fundamentales, ha requerido el apoyo de todos aquellos quienes con su participación motivaron en mí el espíritu de superación, perseverancia y logro de metas.

Es por ello que quiero agradecer infinitamente a mi esposa y compañera Ángeles a mis hijos Ernesto y Daniela, por su ayuda y paciencia durante este periodo de trabajo dedicado a mi formación.

A mis padres por sus sabios consejos, a mis hermanos por su amistad, en especial a Guillermo cuya ayuda fue fundamental en este logro.

A mi amigo y director de tesis Dr. Víctor Bedoy Velázquez por su asesoría en la realización de este trabajo y a quien le reconozco un liderazgo en el campo de la Educación Ambiental, local, nacional e internacional.

A mi amiga la Mtra. Elba Aurora Castro R. coordinadora de la maestría en Educación Ambiental del Centro Universitario de Ciencias Biológico Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, por su incansable y pertinente labor de coordinación administrativa y académica en la maestría.

A todos los académicos de la maestría, por su compromiso en la formación de alumnos con pensamiento y sentido de responsabilidad ambiental.

A mis compañeros de generación por su cálida amistad.

INDICE GENERAL

Dedicatoria.....	2
Agradecimientos.....	3
Índice general.....	4
Resumen.....	5
Introducción.....	6
Objetivos.....	8
Justificación.....	8
Metodología.....	11
Las “competencias” en la enseñanza escolar.....	13
Lecturas y actividades para la TAE “Diagnóstico de la problemática Ambiental” con enfoque de competencias.....	87
Índice de cuadro de contenido.....	88
Conclusiones.....	280
Anexo 1.....	283
Bibliografía.....	287

RESUMEN

La Trayectoria de Aprendizaje Especializante (TAE) es un conjunto de unidades de aprendizaje optativas o selectivas para el logro de competencias de nivel sobresaliente y se constituyen en salidas laterales de aplicación laboral, estas son parte del plan de estudios por competencias del bachillerato del Sistema de Educación Media Superior (SEMS), de la Universidad de Guadalajara. El diagnóstico de la problemática ambiental es una unidad de aprendizaje que se cursa en el tercer semestre de bachillerato como parte de la trayectoria en educación ambiental.

El propósito de esta tesis es la presentación de una serie de lecturas que atienden los contenidos del programa “Diagnóstico de la Problemática Ambiental”, a las que se les han agregado actividades con la intención de lograr en los estudiantes de bachillerato, la reflexión, la discusión, la argumentación, la crítica para contribuir al logro de las competencias genéricas especialmente a la comprensión de la naturaleza y la formación para el bienestar.

La estructura del documento de apoyo contiene cuatro módulos que van desde el análisis de la degradación de los sistemas naturales, la educación ambiental, la legislación y normatividad en medio ambiente, el desarrollo sustentable y la elaboración de los diagnósticos para los problemas ambientales. Los componentes en cada uno incluyen una información básica y actividades para el fortalecimiento del aprendizaje y la competencia específica a desarrollar.

Como sustento importante se incluye un capítulo sobre las características y metodología de trabajo bajo el enfoque de competencias, para contextualizar el trabajo de los académicos en el abordaje de las temáticas y actividades planteadas para la unidad de aprendizaje “Diagnóstico de la Problemática Ambiental”.

INTRODUCCIÓN

El Sistema de Educación Media Superior (SEMS), de la Universidad de Guadalajara derivado de la necesidad de modificar su Plan de Estudios (Bachillerato General), en su estructura, sus fines y planteamientos pedagógicos y operativos, a fin de actualizar su pertinencia formativa y social y en atención a las tendencias nacionales e internacionales, cambió el modelo curricular de Bachillerato General a Bachillerato General por Competencias (BGC); concretándose la aprobación del nuevo modelo por el H. Consejo General Universitario en marzo de 2007.

Este nuevo plan de estudios (BGC), se integra por dos áreas de formación: la Básica Común Obligatoria y la Especializante Selectiva. La primera se integra por 44 unidades de aprendizaje; la segunda, incluye el diseño de Trayectorias de Aprendizaje Especializante (TAE).

Las TAE tienen como fin propiciar en los alumnos el desarrollo de competencias de su interés, la profundización de conocimientos en su formación académica con orientación propedéutica, ampliar una experiencia de trabajo o bien de cultura general. Las TAE incluyen la obligatoriedad de cubrir 20 horas al semestre en actividades de vinculación, las cuales están ligadas a la competencia genérica a la que corresponda la trayectoria.

Las TAE tendrán una duración no menor a 150 horas, a efecto de que pueda otorgarse al estudiante que así lo solicite el diploma correspondiente. Las mismas deberán contener los elementos establecidos en los artículos correspondientes del *Reglamento General de Planes de estudio de la Universidad de Guadalajara* y del *Reglamento de Cursos de Actualización y Diplomados*.

El 5 de noviembre de 2009 mediante el acuerdo 01/08/09-A Las Comisiones Permanentes Conjuntas de Educación y Hacienda del H. Consejo Universitario de educación Media Superior aprobaron los Planes de estudio de 20 Trayectorias de Aprendizaje Especializante entre ellas la de Educación Ambiental, éstas se suman a 7 que previamente habían sido aprobadas (el 27 de mayo de 2009).

La TAE de Educación Ambiental se integra por cuatro Unidades de Aprendizaje: 1.- Diagnóstico de la problemática Ambiental (Anexo1); 2.- Elaboración de proyectos y estrategias educativas; 3.- Gestión y Ejecución de proyectos de Educación Ambiental; 4.- Evaluación del impacto de proyectos de educación ambiental; estas cuatro unidades de aprendizaje se cursan una cada semestre de

tercero a sexto, en sesiones de tres horas por semana durante 19 semanas, contabilizando un total de 57 horas por semestre, que corresponden a 5 créditos por unidad de aprendizaje.

Las preparatorias que integran el nivel medio superior de la Universidad de Guadalajara, tuvieron la oportunidad de solicitar la apertura de las TAE aprobadas en el acuerdo del 5 de noviembre de 2009 a la secretaría académica del SEMS, para ser consideradas en sus planes y programas de estudio a partir del ciclo escolar 2010A.

Debido a que dichas trayectorias son de reciente creación, solo se cuenta con los programas de estudios en el portal del SEMS, de ahí la necesidad de contar con materiales educativos tales como libros de texto, antologías, y otros que contengan información relevante y actualizada, cuyos contenidos sean tratados de tal forma, que fomenten la concientización, la reflexión, la argumentación, la discusión y el pensamiento crítico y propositivo y que todo ello lleve a fomentar una cultura de respeto y cuidado del medio ambiente, así mismo propicie el diseño de propuestas innovadoras en los jóvenes para el abordaje de todas las problemáticas locales, regionales y mundiales, que afectan al ambiente.

Es por ello que se consideró pertinente elaborar un material educativo, consistente en lecturas y actividades diseñadas con un enfoque en competencias, para la Unidad de Aprendizaje “Diagnostico de la Problemática Ambiental”, de la TAE de Educación Ambiental, la cual se cursa durante el tercer semestre del Bachillerato General por Competencias.

Este trabajo se integra por dos partes: una que considera aspectos relevantes de la pedagogía y de la metodología de trabajo docente basada en competencias, el cual recoge algunas propuestas de los autores Sergio Tobón Tobón, Julio H. Pimienta Prieto y Juan Antonio García Fraile y que tiene como finalidad fortalecer el trabajo que los docentes realizan dentro y fuera del aula, y otro con lecturas de los temas considerados en los módulos de la Unidad de aprendizaje “Diagnóstico de la Problemática Ambiental” mismo que ha sido enriquecido con propuestas de actividades para cada tema.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Contribuir a la formación en educación relativa al medio ambiente de estudiantes de preparatoria que cursan la trayectoria académica especializante en educación ambiental de la Universidad de Guadalajara bajo el enfoque metodológico de competencias.

OBJETIVO PARTICULAR:

Estructurar un material didáctico de apoyo para la Unidad de aprendizaje diagnóstico de la problemática ambiental del plan de estudios por competencias del bachillerato de la Universidad de Guadalajara.

Contribuir al conocimiento de la información sobre el tema de competencias para los docentes de educación preparatoria.

JUSTIFICACIÓN

Nuestro país ha sido objeto de críticas y cuestionamientos ante los bajos niveles de desempeño de nuestros estudiantes, en todos los niveles educativos que son evaluados a nivel internacional y nacional, mediante la prueba PISA, ENLACE y otras, en el nivel medio superior (bachillerato) en sus distintas modalidades no ha sido la excepción y como en los niveles de primaria y secundaria se determinó revisar el modelo educativo a fin de conocer su vigencia y pertinencia, derivado de ese análisis se ha generado un cambio que a nivel nacional trata de homologar bajo un Marco Curricular Común los distintos subsistemas de educación media superior y tiene como meta lograr un Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) que permita la movilidad estudiantil entre los distintos subsistemas y que mejore el desempeño de sus estudiantes en las diversas evaluaciones.

El Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara como parte de sus funciones, fines y metas, había iniciado la revisión de sus planes y programas de estudios para contextualizarlos a una nueva realidad, es así que cuando inician los cambios nacionales en este nivel promovidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP), la Universidad de Guadalajara llevaba un avance importante en el cambio de modelo educativo a uno por competencias, situación que favoreció lograr implementarlo en un tiempo más corto y propició un trabajo conjunto UdeG-SEP a fin de adecuarlo a las necesidades del Sistema de Educación Media Superior de la SEP, integrándose el SEMS de la Universidad de Guadalajara a la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS).

Todos estos cambios en los planes y programas de estudio, adecuan los contenidos a nuevas realidades, así como demandan abordarlos bajo nuevos enfoques pedagógicos, así también las problemáticas en el medio ambiente local, regional, nacional y mundial está sujeto a distintas dinámicas que necesitan ser tratadas con una visión distinta, contextualizada a otros tiempos, y derivado de todo ello, surge la necesidad de contar con materiales educativos pertinentes que consideren los nuevos contenidos de las nuevas unidades de aprendizaje y que enriquezcan y faciliten el trabajo docente así como contribuyan a lograr el perfil de egreso con la actitud y aptitud que requiere el país a fin de superar los rezagos en todos los ámbitos de competencia de sus estudiantes.

La unidad de aprendizaje “Diagnóstico de la Problemática Ambiental”, pretende que el alumno identifique los sistemas naturales y la degradación de los mismos, además que cuente con los fundamentos teóricos y metodológicos de la educación ambiental como contribución a las alternativas a la solución de los problemas ambientales contemporáneos. De igual manera, que elabore un diagnóstico e interprete los problemas ambientales de su localidad con miras a lograr un desarrollo sustentable en el marco de la normatividad ambiental. Por lo que este documento facilitará el proceso de desarrollo formativo en los estudiantes porque atiende al desarrollo de la Competencia Genérica de: *Comprensión de la naturaleza* y la competencia específica de: *Identificar los*

problemas ambientales propios de su contexto y proponer alternativas de solución orientado a un desarrollo sustentable.

METODOLOGÍA

Para la construcción del material didáctico se atendió la siguiente metodología. Se revisaron y analizaron los siguientes documentos:

1. Documento base Plan de estudios del bachillerato general por competencias Una propuesta. Tomo I. Sistema de educación media superior, Universidad de Guadalajara. 2007.
2. Dictamen 01/10/07 mediante el que el H. Consejo Universitario de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara aprueba la propuesta el 5 de mayo de 2007.
3. Propuesta curricular de la Trayectoria de aprendizaje especializante: educación ambiental.

Para el componente de competencias se atendieron los lineamientos y documentos orientadores del Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara a través del Curso de capacitación docente denominado: diplomado en inducción al bachillerato general por competencias.

El material didáctico quedó estructurado en cinco módulos: 1) Degradación de sistemas naturales, 2) Introducción a la educación ambiental, 3) Legislación y normatividad ambiental, 4) Desarrollo sustentable, 5) Métodos técnicas e instrumentos de diagnóstico de una problemática. Cada uno de ellos fue estructurado con información esquematizada que presenta los contenidos y actividades complementarias redactadas en competencia para la consolidación del aprendizaje y abonar al desarrollo de las grandes competencias del plan de estudio.

Además para los contenidos del documento se siguieron las recomendaciones que se presentan en la Guía para elaborar materiales de educación ambiental (SEMARNAT, 2007) y que específicamente refieren a seis características claves: 1) imparcialidad y precisión, 2) profundidad énfasis en el desarrollo de habilidades, 4) fomento a la participación, 5) solvencia didáctica, y 6) condiciones de utilización

Es entonces que el documento pretendió que: 1) el aprendizaje se centre en los alumnos (as), y puedan construir sus propios conocimientos a través de indagaciones prácticas y reflexivas, 2) los alumnos (as) compartan ideas y experiencias que les permita también fomentar el pensamiento crítico de manera continua, así como 3) utilicen el contexto y las situaciones cotidianas para generar oportunidades de aprendizaje integrados de atributos como: conocimientos

(saberes teóricos y prácticos); habilidades (saberes prácticos); actitudes (disposición); valores (saberes formativos).

Un aspecto importante a la par de construcción de actividades en competencias es la incorporación de *El Portafolio*, instrumento metodológico que se incluyó en el material didáctico con la finalidad de propiciar el desarrollo por los docentes de otro estilo de evaluación, el de competencias.

Para cumplir con ello se realizó una búsqueda y selección de los temas a incluir, tanto en libros de consulta, manuales e internet, los cuales se ordenaron y referenciaron, cabe mencionar que las actividades están diseñadas como guía para los docentes a lo largo del desarrollo del programa.

Se presenta además un capítulo en el que se expone una síntesis de los aspectos más relevantes de lo que son las competencias en la educación escolar con la finalidad de servir de soporte a la comprensión y aplicación del programa así como para la contextualización de quienes accedan a la revisión de este documento.

LAS COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA ESCOLAR

LAS COMPETENCIAS UN NUEVO PARADIGMA

Cada época, y cada escenario y cada momento histórico generan determinados retos para la educación, retos que se dan por la confluencia de una serie de demandas e intereses implícitos y explícitos de la sociedad: los maestros y las maestras, los directivos de la educación, el sector político, los intelectuales, las empresas y las organizaciones sociales. Dichas demandas se convierten en retos cuando se analizan, se comprenden, se discuten y se acuerdan ejes mínimos hacia los cuales orientar los procesos educativos.

Cuando la educación simplemente responde a las demandas de uno u otro grupo, ya sean implícitas o explícitas, se termina por generar un paradigma educativo en beneficio de uno o varios grupos, desconociendo los intereses y necesidades de los estudiantes, la comunidad educativa y la sociedad en general.

Sin embargo, aunque se genere un nuevo discurso paradigmático basado en valores positivos que podrían ser del interés de todos, en la práctica los intereses implícitos dificultan los cambios que permitirían alcanzar dichos valores positivos y en las reformas educativas quedan solo los intereses de los grupos que tienen el poder

¿Qué es un paradigma? De acuerdo con Thomas Kuhn (1996, 2000), es un conjunto de creencias, valores y argumentos compartidos por una comunidad científica en un tiempo determinado. Durante la vigencia del paradigma las actividades y los problemas del área tienden a resolverse con base en éste; así mismo, se generan proyectos que lo siguen. Se llega de esta forma a un estado en el cual el paradigma trata de mantenerse, buscando que todos los integrantes de la comunidad científica lo sigan; quien no lo hace, se aísla o es rechazado.

Mientras sea posible abordar los problemas con base en el paradigma y haya condiciones históricas que lo apoyen, ya sea en forma implícita o explícita, el paradigma se mantendrá; esto se conoce como el periodo de ciencia normal. Sin embargo, cuando comienzan a surgir nuevos intereses y dinámicas sociales, y esto confluye con problemas que el paradigma no puede explicar de manera suficiente, empiezan a generarse cambios que poco a poco llevan a elaborar propuestas de paradigmas novedosos, prevaleciendo la propuesta que mejor interprete los cambios del contexto y que dé respuestas consistentes a los nuevos problemas.

¿Es el modelo de las competencias un nuevo paradigma? Históricamente, las competencias han surgido en la educación como una alternativa para abordar las falencias de los modelos y enfoques pedagógicos tradicionales, como el conductismo, el cognositivismo y el constructivismo, aunque se apoyen en algunos de sus enfoques teóricos y metodológicos; no obstante, esto lo hacen con una nueva perspectiva, con un cambio en la lógica, transitando de la lógica de los contenidos a la lógica de la acción. En la década de 1990, las competencias eran muy criticadas, por quienes estaban en los otros paradigmas educativos, pero poco a poco la comunidad pedagógica comenzó a aceptarlas porque brindaban respuestas pertinentes y claras en torno al currículo, el aprendizaje, la evaluación y la gestión educativa-docente.

Sin embargo, aunque el modelo de competencias generó nuevas formas de mediar los procesos de aprendizaje y evaluación en los estudiantes, al buscar que estuvieran en condiciones de identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas pertinentes del contexto, retomó presupuestos y técnicas didácticas y de evaluación de otros modelos pedagógicos, como el constructivismo, con el cual guarda una mayor relación. A éste pertenece la teoría de la asimilación y retención, que genera un aprendizaje significativo y el proceso de la enseñanza problémica, tratando de que esto se oriente a la formación integral y al aprendizaje de las competencias necesarias para la autorrealización, la mejora del tejido social en lo local, lo nacional y la tierra patria, el desarrollo socioeconómico, el emprendimiento en las diversas áreas, la contribución al equilibrio y la sustentabilidad ambiental y el fortalecimiento del arte, la cultura y la ciencia.

¿Qué problemas permite abordar el modelo de competencias en educación, que lo están posicionando como el nuevo paradigma educativo? Son varios los problemas a los que responden en forma clara y que otros enfoques no tratan de modo consistente:

1. ¿Cómo gestionar el currículo y el microcurrículo para asegurar la calidad del aprendizaje en un marco sistémico?
2. ¿Cómo lograr que el currículo y los procesos de aprendizaje y evaluación sean pertinentes para los estudiantes y las dinámicas del contexto local, nacional e internacional, actual y futuro?
3. ¿Cómo formar personas para afrontar los problemas cotidianos integrando y movilizándolo el saber ser, el saber hacer y el saber conocer, al considerar los retos del contexto?
4. ¿Qué es la idoneidad y cómo se inserta en la educación dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje?
5. ¿Cómo formar personas con habilidades críticas, reflexivas, analíticas y creativas, que las apliquen realmente en la vida cotidiana?

El modelo de competencias responde a estos problemas, que modelos tradicionales como el conductismo y el constructivismo no abordan en claridad y pertinencia; las respuestas a dichos problemas consideran los cambios que se dan en los contextos social, laboral- profesional, científico, etc., lo que hace que el modelo de competencias tienda a consolidarse cada día más y hacer el nuevo paradigma educativo. Una prueba de esto es la progresiva aceptación de este modelo tanto en las entidades internacionales como entre los estados, múltiples instituciones educativas, maestros y académicos de la pedagogía. Por supuesto, muchas personas aún siguen otros modelos y enfoques educativos y desde allí critican el modelo de las competencias. Esto es normal, pues así ocurre con los nuevos paradigmas y no es posible esperar que sean aceptados por todos los integrantes de la comunidad académica, aunque sí se puede esperar que lo haga la mayoría, y eso es lo que comienza a suceder en esta área.

Algunos críticos del enfoque de competencias han planteado la posibilidad de que se trate de una nueva moda pedagógica, lo que podría suscitar dudas entre ciertos docentes.

Sin embargo, si analizamos las principales fallas de la educación tradicional, con su lógica centrada en los contenidos, encontraremos que tienen que ver con la falta de aplicación de los saberes, la falta de pertinencia de los propósitos educativos y el énfasis en lo académico. El modelo de competencias apoya el acercamiento y entrelazamiento de las instituciones educativas con la sociedad y sus dinámicas de cambio, con el fin de que estén en condiciones de contribuir tanto al desarrollo social y económico como el equilibrio ambiental y ecológico.

Estamos entonces ante un modelo que busca satisfacer las necesidades de la educación actual, por lo que no puede ser visto como una moda. Y esto debe llevar a los integrantes de la comunidad educativa a evitar ver este nuevo modelo como un simple cambio de palabras, pasando de objetivos y propósitos a competencias, de indicadores de evaluación a criterios. No se trata de lo ya conocido con nuevas palabras sino de generar otras prácticas docentes más acordes con los retos de la humanidad y con lo que esperan los estudiantes.

En este orden de ideas planteamos que, sencillamente, la educación tradicional- que parte de un docente que selecciona los contenidos de un programa, los organiza según su punto de vista y los explica esperando que el educando aprenda esos contenidos y después los aplique- conlleva una lógica que ha sido rebasada por las demandas educativas actuales. El paradigma de la “educación centrada en competencias” promueve una lógica contraria: ahora es esencial enfrentarse a una tarea relevante (situada) que generará aprendizaje por la “puesta en marcha” de todo el “ser” implicado en su resolución.

PRINCIPIOS COMUNES AL MODELO DE COMPETENCIAS COMO NUEVO PARADIGMA EDUCATIVO

El modelo de competencias, como nuevo paradigma educativo, tiene una serie de principios en los cuales hay un amplio acuerdo, sin dejar de lado que persisten diferencias de interpretación y puesta en escena. En el siguiente cuadro se describen los principios en los que existe cada vez mayor consenso.

Principios con mayor consenso en el modelo de competencias	
Pertinencia	Las instituciones educativas deben generar sus propuestas de formación articulando su visión, filosofía con los retos del contexto y las políticas educativas vigentes.
Calidad	Los procesos educativos deben asegurar la calidad del aprendizaje en correspondencia con un determinado perfil de formación, considerando la participación de la comunidad.
Formar competencias	Los maestros y maestras deben orientar sus acciones a formar competencias y no a enseñar contenidos, los cuales deben ser sólo medios.
Papel del docente	Los maestros y maestras deben ser ante todo guías, dinamizadores y mediadores, para que los estudiantes aprendan y refuercen las competencias. No deben ser solo transmisores de contenidos.
Generación del cambio	El cambio educativo se genera mediante la reflexión y la formación de directivos, maestros y maestras. No se genera en las políticas ni en las reformas del currículo.
Esencia de las competencias	Las competencias son actuaciones o desempeños ante actividades y situaciones cotidianas que articulan y movilizan recursos personales del contenido externo.
Componentes de una competencia	Lo más acordado es que una competencia se compone de conocimientos, habilidades y actitudes en forma articulada.

Muchas veces no se siguen dichos principios en la interpretación, argumentación y presentación de propuestas educativas. No porque haya desacuerdo, sino más

bien por falta de información análisis y coherencia. En ocasiones sucede también que sí se siguen los principios descritos en el cuadro anterior, aunque en forma implícita.

ENFOQUES ACTUALES DE LAS COMPETENCIAS ANÁLISIS COMPARADO

Desde la década de 1990, el modelo de competencias en la educación se ha consolidado como un nuevo *corpus* teórico y metodológico para orientar el currículo, la gestión educativa y los procesos de aprendizaje y evaluación. Sin embargo, aunque hoy en día se comparte una serie de principios en este modelo, la realidad es que hay enfoques o perspectivas de las competencias que enfatizan determinados aspectos y tienen visiones diferentes de los mismos principios acordados.

Los diversos enfoques de las competencias se deben a académicos que han formulado sus propuestas en este campo desde diferentes contextos, líneas de investigación, proyectos de aplicación, propósitos científicos y epistemologías de base. Asimismo, los énfasis están orientados en gran parte por sus relaciones con otros modelos y enfoques pedagógicos.

El instituto CIFE (Centro de Investigación de Formación y Evaluación) ha identificado cuatro grandes enfoques de las competencias a nivel mundial: funcionalista, conductual, constructivista y socioformativo. Hay muchos más como el criterio social, el holístico-sistémico, etc., pero en la práctica esos cuatro enfoques son los que más impacto tienen en la educación actual. A nivel histórico, surgieron en escenarios y con postulados diferentes. El enfoque conductual comenzó a desarrollarse a finales de la década de 1970 y se posicionó en el decenio siguiente, tomando algunos postulados de modelo pedagógico conductual. Así se ha aplicado hasta el momento, considerando lo organizacional como un aspecto clave de su concepción.

Paralelamente el enfoque conductual, aunque en una línea diferente, se desarrollo el enfoque funcionalista, cuyo propósito es buscar que los procesos de aprendizaje y evaluación se centren en las actividades y tareas del contexto externo, considerando determinados objetivos. Para ellos se aplican sobre todo dos métodos: el DACUM (Developing a Curriculum o Desarrollo de un Currículum) y el del análisis funcional. Este enfoque comenzó a extenderse a inicios de la década de 1990 y hoy en día es uno de los más sobresalientes de las competencias en muchos países.

A finales de la década de 1980 y comienzo del decenio siguiente se desarrolló el enfoque constructivista de las competencias, con el fin de superar el énfasis en actividades y tareas del enfoque funcionalista y propender hacia el abordaje de los

procesos laborales en su dinámica y relaciones, tratando las disfuncionalidades que se presentan. Es así como éste enfoque se trabaja en Francia y en otros países europeos; En Latinoamérica se ha estudiado, pero se ha llevado poco a la práctica educativa como tal.

A finales de la década de 1990 y comienzos de 2000 empezó a estructurarse en enfoque socioformativo, el cual también se suele denominar *enfoque sistémico-complejo* o *enfoque complejo*. Concibe la información de las competencias como parte de la formación humana integral, a partir del proyecto ético de vida de cada persona, dentro de escenarios educativos colaborativos y articulados con lo social, lo económico, lo político, lo cultural, el arte, la ciencia y la tecnología.

A continuación en el siguiente cuadro se exponen las diferencias entre los enfoques conductual, funcionalista, constructivista con el enfoque socioformativo. Los aspectos que se analizan son el énfasis en el concepto de competencias, la concepción del currículo, la epistemología y los países en los que predomina cada enfoque.

Tipo de enfoque	Énfasis en el concepto de competencias	Concepción del currículo	Epistemología	Países en los cuales predominan
Enfoque funcionalista	Actividades y tareas del contexto externo Énfasis en la descripción formal de las competencias	Se busca responder a los requerimientos externos. Se trabaja por módulos.	Funcionalista	Canadá Inglaterra Finlandia México Colombia
Enfoque conductual-organizacional	Articulación con las competencias organizacionales Competencias clave en torno a las dinámicas organizacionales	Se busca responder a las competencias clave organizacionales. Se trabaja por asignaturas y a veces por módulos de	Empírico-analítica	Estados Unidos Australia Inglaterra

	.	autoformación.		
Enfoque constructivista	Dinámica de los procesos en sus procesos de relación y evolución. Se consideran las disfuncionalidad es en el contexto.	Se busca afrontar los retos de las dinámicas del entorno y las disfuncionalidades. El currículo es organizado con base en situaciones significativas	Constructivista y social constructivista	Francia Finlandia Brasil
Enfoque socioformativo	Interpretación, argumentación y resolución de problemas del contexto externo. Formación de idoneidad y compromiso ético en todas las competencias.	Se busca afrontar los retos personales, institucionales y del contexto externo, actuales y futuros. El currículo se organiza por proyectos formativos.	Pensamiento sistémico y complejo	México Bolivia Colombia Venezuela Chile España

El análisis de los logros y debilidades de los enfoques es el siguiente:

1. Los enfoques conductual, funcionalista y, aunque en menor medida, constructivista, ponen mucho énfasis en los requerimientos externos y desde allí orientan los procesos formativos, con lo cual se corre el riesgo de orientar la educación hacia las demandas sociales y no hacia la generación de nuevas propuestas y el afrontamiento de los retos del futuro, considerando a su vez las necesidades vitales de estudiantes, docentes y directivos, así como los propósitos de formación de las respectivas instituciones educativas.
2. En el enfoque socioformativo se enfatiza la formación del compromiso ético ante uno mismo, la especie humana, las otras especies, el ambiente

ecológico, la Tierra y el cosmos. Esto se descuida en los otros enfoques, o simplemente se aborda como una competencia más y no como la esencia de todas las competencias, lo que sí ocurre en el enfoque socioformativo. La mayoría de los problemas globales que tenemos en la actualidad se relacionan con la ética, como la violencia, la crisis económica, la contaminación y destrucción del ambiente, entre otros.

3. El enfoque socioformativo sigue los principios del pensamiento sistémico-complejo y, en esta medida, se encuentra mejor establecido para afrontar los retos actuales y futuros, caracterizados por la inter y la transdisciplinariedad, la multiplicidad de relaciones en contexto, los cambios constantes en todas las áreas y los procesos de caos e incertidumbre. De allí que muchas instituciones educativas lo asuman como un enfoque de base para construir sus modelos educativos, realizar la gestión educativa y docente, orientar su currículo y llevar a cabo la mediación de las competencias desde la formación humana integral, para formar así personas que estén en condiciones de afrontar estratégicamente los problemas cotidianos y de los entornos en los cuales se desempeñen.

Sin embargo, cada enfoque de las competencias es relevante y ofrece determinadas ventajas que hay que considerar. No se trata entonces de dejar de lado los demás enfoques y dedicarnos en exclusiva al socioformativo. Por ejemplo, si en una institución educativa se pretende formar personas para generar ventajas competitivas en las organizaciones, entonces lo mejor sería tener como referencia el enfoque conductual, aunque con las contribuciones de los otros si así se estima pertinente y necesario.

EL ENFOQUE SOCIOFORMATIVO: EL PENSAMIENTO SISTÉMICO-COMPLEJO EN LA PRÁCTICA EDUCATIVA

Existen muchas definiciones de competencias. La Real Academia Española las define como incumbencia, pericia, aptitud e idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado (RAE, 2009). A nuestro juicio, esta acepción es la que mejor refleja el concepto de competencias y lo diferencia de las habilidades, capacidades, destrezas, etc. Por ejemplo, una habilidad consiste en realizar una tarea concreta, pero eso no implica que se haga con incumbencia, pertinencia e idoneidad. La incumbencia y la idoneidad implican integrar diferentes saberes, como valores, conocimientos y capacidades, para tener impacto en lo que se hace y reflejar calidad en el logro de una meta determinada.

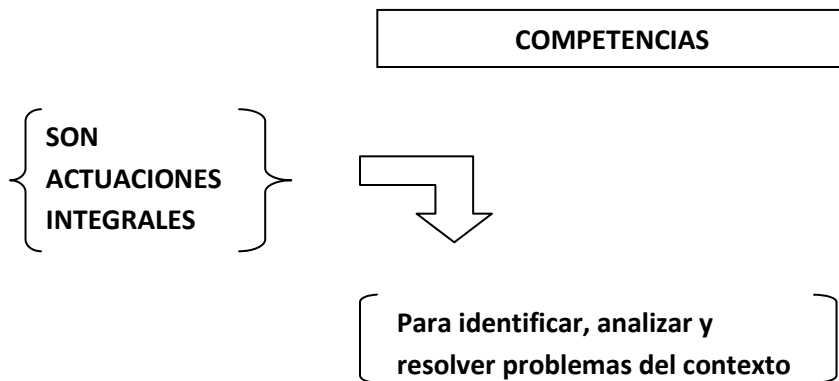
En el enfoque socioformativo se ha considerado la concepción anterior para proponer la siguiente definición: las competencias son actuaciones integrales

ante actividades y problemas del contexto, con idoneidad y compromiso ético, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer en una perspectiva de mejora continúa.

Lo anterior significa que podemos formar estudiantes con muchos conocimientos; sin embargo, para que sean competentes es necesario que aprendan a aplicarlos en actividades y problemas con calidad, integrando una actuación ética, con base en valores y actitudes. Hay alumnos que aprenden acciones para abordar situaciones en forma práctica, aunque para ser competentes es preciso que además de las acciones prácticas estén en condiciones de comprenderlas, contextualizarlas y analizarlas a partir de los conceptos y teorías y que además las realicen con un compromiso ético.

Esto nos lleva a la necesidad de integrar las diferentes áreas del currículo para que los estudiantes aprendan a actuar desde la educación inicial con base en el saber hacer, el saber conocer y el saber ser (que integra el saber convivir), con el fin de alcanzar determinados propósitos pertinentes en el contexto. Una competencia, entonces, no es sólo tener un saber hacer, un saber conocer o un saber ser por separado, sino movilizar los diversos saberes (ser, hacer y conocer) hacia el logro de una meta determinada en el contexto, como se expone en la siguiente figura.

Concepto de competencias desde el enfoque socioformativo



En distintos escenarios, integrando:

- El saber ser (actitudes y valores)
- El saber conocer (conceptos y teorías)
- El saber hacer (Habilidades procedimentales y técnicas)

Descripción y formulación de una nueva competencia desde el enfoque socioformativo

¿Cómo se describe una competencia desde el enfoque socioformativo? Mediante tres componentes fundamentales: formulación de la competencia a partir del análisis de problemas; construcción de criterios y planeación de evidencias. Con base en estos criterios se median los procesos de aprendizaje y evaluación de los estudiantes. A continuación se hace una descripción sintética de cada componente.

- **Dominio de la competencia.** Es la categoría general, en la cual se organizan las competencias pertenecientes a una misma área.
- **Formulación de la competencia.** Se describe la competencia que se pretende contribuir a formar o evaluar a partir del análisis de problemas del contexto, buscando que tenga un verbo de desempeño, un objeto conceptual, una finalidad y una condición de referencia.
- **Ejes procesuales.** Son los grandes desempeños de la competencia que dan cuenta de su estructura como proceso sistémico. Son opcionales y por lo general se explicitan para organizar los criterios. Por ejemplo, la competencia comunicativa tiene los siguientes ejes procesuales:

1.- Comprender y emitir anuncios sobre hechos en la localidad.

2.- Redactar textos

3.- Expresarse en público

4.- Comunicarse en forma gráfica.

5.- Interactuar con asertividad en situaciones comunicativas.

Estos 5 ejes procesuales, además de otros, dan cuenta de los aspectos estructurales de la competencia comunicativa y permiten organizar la diversidad de criterios que ésta tiene. Asimismo, permiten determinar los grandes aspectos de una competencia que se deben abordar en los diferentes grados académicos de la educación básica y media, como también en los semestres de un programa universitario.

Criterios. Son las pautas fundamentales que se deben tener en cuenta en la valoración de las competencias; se componen de un “que se evalúa” y un “con qué se compara” (referente). Los criterios buscan considerar los diferentes saberes de la competencia (ser, hacer, conocer y convivir). Para un mejor manejo, se pueden establecer y clasificar mediante ejes procesuales, que son los grandes aspectos (temas,

bloques, etc.) o desempeños que estructuran una competencia y configuran su dinámica de desarrollo.

Los criterios son el término más usado a nivel internacional para dar cuenta de las pautas que deben considerarse al evaluar las competencias, y equivalen a conceptos cercanos, como los resultados de aprendizaje (que son más propios del conductismo), aprendizajes esperados (más del constructivismo) e indicadores (más de la medición), etc. Es importante que los docentes no se confundan por la diversidad de términos y que comprendan que las competencias requieren ante todo una formulación, pautas de evaluación (independientemente de cómo las denominemos) y evidencias, las cuales se obtienen dentro del mismo proceso de formación.

Evidencias. Se trata de pruebas concretas y tangibles de la competencia que resultan esenciales para evaluar los criterios. Es posible considerarlas por separado o agregarlas a los criterios.

CONCEPCIÓN DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Concebimos las *instituciones educativas* como una organización donde se crean y recrean sistemas de mediación con una intención determinada. Son lugares privilegiados para la educación, que deben permitir al hombre desarrollarse en tres vertientes: personal, social y moral.

Consideramos la *personalización* como el conjunto de mecanismos psicológicos que desarrollan en nuestro alumno la conciencia de sí mismo hasta alcanzar la plenitud adulta y la autorrealización como sujeto. Y allí deben verificarse las competencias necesarias para afrontar los problemas del contexto.

Interpretamos la *socialización* como el desenvolvimiento de la realización con los demás, la convivencia con la comunidad, la asimilación de las pautas de conducta y los valores compartidos que constituyen la faceta psicosocial de la persona, sin la cual el proceso de la personalización sería irrealizable.

El modelo de competencias tiene como esencia la formación moral, y vemos la *moralización* como un proceso típicamente humano, por el cual una persona acepta el conjunto de normas y leyes socialmente construidas como marco de acción del hombre y las pone en práctica en la vida cotidiana. La moralización no es innata, se adquiere, por lo cual se dice que el hombre se moraliza a lo largo de su vida, es decir, aprende a ser responsable de sus actos. Pensamos en la escuela como una comunidad moral que, viviendo los valores, construye, reconstruye, transfiere y socializa los mismos mediante la reflexión en comunidad.

Una de las funciones de la escuela es contribuir al desarrollo de la responsabilidad en sus alumnos, educándolos precisamente para la toma de decisiones y dándoles la posibilidad de elegir, con la premisa esencial de asumir las consecuencias de sus actos; es decir, educar hacia una *libertad responsable*. Si

esto no es así, no se puede pensar en formar personas de modo integral, con las competencias suficientes para desenvolverse en la vida y afrontar los problemas que se les presenten.

En este orden, debe asegurarse un código moral y disciplinario con total respeto a la dignidad del educando, para que se propicie la sana convivencia de los integrantes de la comunidad educativa. Es necesario que esto se articule a la formación de las demás áreas desde el modelo de las competencias, para que así haya en los estudiantes formas de actuar integrales ante sí mismos, la sociedad, el ambiente, el planeta y el cosmos.

No podemos seguir manteniendo en el aula el modelo de trabajo tradicional por dos razones principales. Primero, porque nuestras nociones actuales sobre cómo se forman los conocimientos desaconsejan un modelo directivo y centrado en el profesor, y segundo, porque vivimos en un mundo que cambia mucho más rápidamente que antes y, por tanto, la información que adquirimos hace años muchas veces deja de ser útil y debe ser actualizada. Un saber repetitivo no corresponde a las nuevas dinámicas sociales. De allí entonces, que el modelo de competencias considera estos dos aspectos y promueve una formación dinámica e interactiva mediante secuencias didácticas pertinentes, buscando que los estudiantes aprendan a aprender y emprender mediante las competencias necesarias.

Finalmente, entendemos por institución educativa el espacio dialógico donde los alumnos y los maestros-mediadores aprenden y reaprenden; abren nuevos canales de comunicación, resuelven problemas, toman decisiones, hacen uso significativo del conocimiento, participan en la vivencia de valores y en la construcción de su momento histórico. Lo concebimos como el lugar donde maestro y alumno son sujetos activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje; donde el maestro no da los conocimientos hechos, sino que guía, partiendo de las hipótesis de los estudiantes en el proceso de su construcción. El maestro es entonces alguien que propicia las condiciones para que el alumno aprehenda construyendo. Incluso, sólo puede ser imitado en la medida en que es imitable para el alumno, cuando posee las competencias que lo llevan a realizar la conducta que buscamos que se imite.

APRENDIZAJE COOPERATIVO

Para formar competencias en el aula, es deseable promover el *aprendizaje cooperativo*, es decir, pasar del trabajo en grupo a la cooperación. Esto es de vital importancia para que haya aprendizaje por colaboración mutua en torno a una meta común, a la vez que es fundamental para aprender a trabajar en equipo, una competencia indispensable hoy en día en la sociedad.

Las posturas constructivistas favorecen el aprendizaje cooperativo por sus propias razones. Los teóricos del procesamiento de información (constructivismo exógeno) señalan el valor de las discusiones de grupo para ayudar a los participantes a repasar, elaborar y aplicar sus conocimientos. Cuando los integrantes del equipo hacen preguntas y dan explicaciones, tienen que organizar sus conocimientos, hacer conexiones y revisiones; es decir, ponen en marcha todos los mecanismos que apoyan el procesamiento de la información y la memoria.

BASES EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

En la formación y evaluación de las competencias también se tienen en cuenta las contribuciones del aprendizaje significativo, retomando la perspectiva propuesta por Vygotsky, que tiene sus raíces en la actividad social y que se preocupa más por el sentido de las palabras que por su significado. Un significado es más una acción mediada e interiorizada (re-presentada) que una idea o representación codificada en palabras. Es preciso entonces recuperar el sentido y no sólo el significado de las competencias y sus componentes (conceptos, valores, habilidades, destrezas, hábitos) que se construyen en las instituciones educativas.

Completa esta visión la teoría de la asimilación cognoscitiva del aprendizaje humano, en la que Ausubel critica la aplicación mecánica del aprendizaje en el salón, manifestando la importancia que tienen el conocimiento y la integración de los nuevos contenidos en las estructuras cognoscitivas previas del alumno, y su carácter referido a las situaciones socialmente significativas, donde el lenguaje es el sistema básico de comunicación y transmisión de conocimientos.

En correspondencia con esta teoría, las principales variables que afectan el aprendizaje y el material lógicamente significativo son:

- 1.- La disponibilidad, en la estructura cognoscitiva del alumno, de ideas de afianzamiento específicamente pertinentes en un nivel óptimo de inclusividad, generalidad y abstracción.
- 2.- El grado en que tales ideas son discriminables de conceptos y principios, tanto similares como diferentes (pero potencialmente confundibles), del material de aprendizaje.
- 3.- La estabilidad y claridad de las ideas de afianzamiento.

Estas variables, cuando están presentes, afectan positivamente el proceso al mejorar de manera directa y específica la asimilación de significados, influyendo en el mismo (como resultado del cual surgen significaciones nuevas) y aumentando su fuerza de disociabilidad.

En este sentido otras teorías de aprendizaje han resaltado también que es indispensable “pensar las cosas” para conocerlas; su “representación” introduce nuevas conexiones entre ellas y el hombre y, aunque ausentes, les permite estar presentes, estableciendo otras relaciones más allá de la realidad inmediata. El pensamiento aquí procede por símbolo, es un objeto sustituto de otras realidades (objetos, personas, instituciones, agrupaciones, etc.) que cambia por lo que representa, convirtiéndose en una significación, no ya en una representación, puesto que es algo concreto, teniendo, eso sí, una función representativa.

Al adentrarnos en estos planteamientos, Ausubel abre una perspectiva sobre la forma de aprender nueva información, la cual se vincula a los conocimientos previamente adquiridos, donde la información anterior y la nueva requieren un significado específico y distinto. Y uniendo a ello el marco de trabajo concepto propio de Marzano, apuntamos que esa vinculación de los conocimientos previos con la nueva información es la construcción de significados.

En este orden de ideas se ha planteado que para realizar aprendizajes significativos debemos pasar por cinco dimensiones: establecer percepciones y actitudes adecuadas para el aprendizaje, adquirir e integrar el conocimiento, extender y refinar el mismo, para usarlo en forma significativa, y lograr hábitos mentales productivos.

En el *aprendizaje significativo* o trascendente importa más el proceso de descubrimiento de conocimientos y habilidades y la adquisición de nuevas experiencias que el almacenamiento pasivo de grandes cantidades de información y teorías ya elaboradas. Hablando de la formación de competencias, podemos plantear que no hay competencia dada, sino construida.

En el análisis de los problemas de aprendizaje Ausubel observa que hay una confusión al incluir aprendizajes cualitativamente diferentes en un solo modelo explicativo. Establece que en el aprendizaje escolar se involucran dos tipos de procesos dando lugar a las clases fundamentales de aprendizaje:

1.- Aprendizajes por recepción.

2.- Aprendizajes por descubrimiento, mismos que están relacionados con los aprendizajes memorístico y significativo.

En el *aprendizaje por recepción* el alumno recibe los contenidos de las asignaturas escolares en forma acabada, los comprende y asimila de manera que es capaz de reproducirlos cuando le es requerido.

En el *aprendizaje por descubrimiento*, el contenido de las asignaturas escolares no se da en forma acabada, sino que el alumno descubre o reorganiza el material

antes de asimilarlo, adaptándolo a su estructura cognitiva para descubrir sus relaciones leyes o conceptos que asimila posteriormente. Tiene una importancia real en la escuela en la etapa preescolar y los años iniciales de la educación básica, para establecer los primeros conceptos de una disciplina y evaluar la comprensión alcanzada mediante el aprendizaje significativo.

Sin embargo, el sustrato básico de cualquier disciplina académica, desde un enfoque tradicional, se adquiere mediante el *aprendizaje por recepción significativo*. Desde esta perspectiva, la tarea docente consiste en programar, organizar y secuenciar los contenidos de manera lógica para que el alumno realice un aprendizaje significativo, integrando los nuevos conocimientos de modo sustantivo en su estructura cognitiva, con la adopción previa de una actitud activa. En la actualidad ya no estamos tan de acuerdo con esta información.

A continuación, sintetizando los conceptos anteriores explicaremos en qué consiste el aprendizaje significativo y como se logra.

El proceso de asimilación cognoscitiva característico del aprendizaje significativo se realiza mediante la subyunción o el aprendizaje subordinado, el aprendizaje supraordenado y el aprendizaje combinatorio; pero antes de explicar lo que significa cada uno de ellos se hacen necesario esclarecer el concepto *estructura cognitiva* dentro de la concepción de Ausubel. Este autor utiliza las estructuras cognitivas para designar el conocimiento de un tema determinado y su organización clara y estable, las cuales están en conexión con el tipo de conocimientos, su amplitud y su grado de organización. Ausubel sostiene que la estructura cognitiva de una persona es el factor que decide la significación del material nuevo y su adquisición y retención. Las ideas nuevas sólo pueden aprenderse y retenerse si se refieren a conceptos y proposiciones ya disponibles, que proporcionan anclas conceptuales.

La potenciación de la estructura cognitiva del alumno facilita la adquisición y retención de los conocimientos nuevos. Si el material nuevo entra en fuerte conflicto con la estructura cognitiva existente o no se conecta con ella, la información no puede ser incorporada ni retenida. El estudiante debe reflexionar activamente sobre el material nuevo, pensando los enlaces y semejanzas y reconciliando diferencias o discrepancias con la información existente, es decir, implicando competencias en el aprendizaje.

En el *aprendizaje subordinado*, el concepto nuevo se encuentra subordinado jerárquicamente a otro ya existente. Esto se produce cuando las ideas nuevas se relacionan en forma subordinada con las ideas relevantes (inclusores) de mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad. Se genera, pues, una diferenciación progresiva de los conceptos existentes en varios de nivel de abstracción inferior. La subordinación de los conceptos puede hacerse sin que la información nueva modifique los atributos del concepto inclusor (son ejemplificaciones) ni cambie el significado del mismo.

En el *aprendizaje supraordenado*, el proceso es inverso: en éste los conceptos relevantes (inclusores) que se encuentran en la estructura cognitiva son de menor grado de abstracción, generalidad e inclusividad que los conceptos nuevos. Con la información adquirida los conceptos ya existentes se reorganizan y adquieren nuevo significado. Suele ser un proceso que va de abajo a arriba y se produce una reconciliación integradora entre rasgos o atributos de varios conceptos, que dan lugar a otro más general (supraordenado). Cuando se realizan comparaciones (proceso de encontrar semejanzas, diferencias y arribar a conclusiones), se facilita esta reconciliación conceptual. Cuando un concepto se integra bien en otro más general, posee una consonancia cognitiva o reconciliación integradora. Se genera una disonancia cognitiva cuando aparecen dos conceptos contradictorios o no integrados en forma adecuada.

El *aprendizaje combinatorio* consiste en la relación, de un modo general, de conceptos nuevos con la estructura cognitiva existente, pero sin que se produzca la subordinación o supraordenación. Se apoya en la búsqueda de elementos comunes entre las ideas, pero sin establecer relación de supra o subordinación.

Se considera que la estructura cognitiva está organizada jerárquicamente respecto al nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de las ideas o conceptos. En los aprendizajes subordinado y supraordenado existe una relación jerárquica, lo que no se produce en el aprendizaje combinatorio.

Con el objeto de que el alumno desarrolle formas activas de construcción el profesor podría:

- 1.- Presentar las ideas básicas unificadoras antes de los conceptos más periféricos.
- 2.- Observar y atender las limitaciones generales del desarrollo cognitivo de los alumnos.
- 3.- Utilizar definiciones claras y provocar la construcción de las similitudes y diferencias entre conceptos relacionados.
- 4.- Partir de las exigencias de los alumnos, como criterio de comprensión de la reformulación de los conocimientos nuevos en sus propias palabras.

PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO

Un aspecto fundamental en las secuencias didácticas destinadas a formar y evaluar competencias desde la perspectiva socioformativa consiste en considerar un problema significativo y pertinente del contexto para orientar el proceso de mediación docente. Esto se debe al compromiso de que la educación no solo forme, sino que también sea un escenario social para actuar y contribuir a resolver los problemas del contexto.

Esto trasciende el concepto de *situación problema* de la pedagogía problémica porque aquí no se trata sólo de un problema con sentido, sino de un problema real, que se ha dado, se da o se podría dar en un contexto personal, familiar, comunitario, social, político, deportivo, recreativo, artístico, cultural, ambiental-ecológico, etc. La tarea sustancial en una secuencia didáctica es determinar el problema por abordar, lo cual se puede hacer en forma general y después, ya con los estudiantes, concretarlo en un entorno determinado. Generalmente, debemos tratar de que los problemas sean abiertos (propuestos entre estudiantes y profesores), pues los cerrados (propuestos por el profesor) podrían no ser relevantes.

Aquí reside una de las características principales del modelo de competencias, es decir, la formación se lleva a cabo abordando problemas reales con sentido, significado y reto, porque eso es lo que precisamente significa una competencia: se trata de una actuación integral para identificar, interpretar, argumentar y resolver determinados problemas del contexto.

¿Quién determina el problema que se debe abordar? Desde el enfoque socioformativo, como hemos planteado, se propende a que lo hagan el docente y los estudiantes, estos últimos con cuatro grandes niveles de participación en la formulación del problema, que van desde poca participación (inicial-receptivo) hasta un grado de participación (estratégico).

- **Nivel inicial-receptivo:** El docente formula el problema en la secuencia didáctica y así se aborda con los estudiantes. Lo que hacen éstos es comprender el problema.
- **Nivel básico:** El docente formula el problema en la secuencia didáctica y los estudiantes pueden hacer alguna mejora o adaptación en su planteamiento.
- **Nivel autónomo:** El docente plantea en forma general un problema en la secuencia didáctica y los estudiantes lo concretan a partir del análisis indagación etc.
- **Nivel estratégico:** El docente formula un problema muy general, o un área problema global, y los estudiantes identifican el o los problemas concretos que se abordarán en el proceso de formación y evaluación. Éste es el máximo nivel de participación.

Técnicamente no hay un grado de participación mejor que otro, sino que dependen del tipo de asignatura, el nivel educativo, las metas de la secuencia didáctica y las competencias de los mismos estudiantes. Es claro que el docente, en cualquier circunstancia, debe estudiar los contextos e identificar los problemas relacionados con su asignatura, módulo, eje rector, ya sea del pasado, el presente o el futuro, y luego considerarlos en las secuencias didácticas como tal, buscando que los estudiantes puedan hacer alguna contribución en torno a dichos problemas.

Cuando se busca que sean los estudiantes quienes identifiquen los problemas (nivel estratégico), el docente debe ofrecer también lineamientos generales de áreas problema y ser un dinamizador del proceso, ayudando a que dichos problemas se relacionen con la asignatura o módulo y con los aspectos a trabajar de una o varias competencias. Esto es esencial para que además de identificar y resolver problemas, se logren las metas de formación respecto a las competencias establecidas en el currículo.

El problema que se establezca debe contribuir a una formación integral, articulando el saber ser con el saber hacer y el saber conocer, así como la teoría con la práctica. Esta condición es vital en el seguimiento del modelo de competencias en la educación y no se puede perder de vista.

Diferentes estilos de descripción de los problemas en una secuencia didáctica	
<i>Estilo</i>	<i>Ejemplo</i>
Pregunta que muestra un reto	<p>*¿Cómo se puede mejorar la participación de la ciudadanía en la política?</p> <p>*¿Cuántas células cancerosas se tendrán en cinco horas, si se parte de una y se conoce que se divide a la mitad en 60 minutos?</p>
Pregunta que señala un vacío o dificultad	<p>*¿A qué se debe el calentamiento global?</p> <p>*¿La concepción minimalista en la arquitectura tiene relación con la geometría plana? Justifica tu respuesta considerando algún proyecto en el contexto.</p>

<p>Problema en forma afirmativa de reto</p>	<p>*Es necesario generar mecanismos en las familias para que aumente la cultura de la recreación y el deporte, que lleve a estilos de vida saludables y un mayor bienestar físico, emocional y social.</p> <p>*Es conocida la relación entre la temperatura y el tiempo a lo largo de un día; sin embargo, es necesario modelar gráficamente tal relación para explicar con claridad el fenómeno ante un grupo de interesados y en cierta estación del año.</p>
<p>Problema en forma afirmativa que muestra una dificultad</p>	<p>*Hay un alto crecimiento de la obesidad en niños y jóvenes, por lo cual es preciso implementar estrategias urgentes que lleven a disminuir este problema y prevenirlo.</p> <p>*La estatura y el peso de los seres humanos se encuentran relacionados. Determina un modelo matemático que represente esta realidad entre tú y un compañero de tu salón.</p>

COMPETENCIAS A FORMAR

Antes de elaborar la secuencia didáctica debemos asegurarnos, como docentes, de que lo que vamos a plantear como competencias efectivamente lo sean. Si después de este análisis concluimos que en efecto se trata de competencias, habrá que identificarlas o adaptar lo que tenemos hacia este enfoque, considerando los problemas del contexto.

Una vez que se tenga claridad acerca de las competencias de la asignatura o del módulo, o después de haberlas identificado o adaptado y tener claridad sobre el problema significativo del contexto, es posible enfrentarse a dos casos:

1.- Que la secuencia didáctica contribuya a formar una o varias competencias completas en un nivel de dominio determinado. Esto sucede cuando dicha

secuencia se hace para toda una asignatura o módulo, o cuando se aborda un número importante de sesiones que posibilitan alcanzar este propósito.

2.- Que la secuencia didáctica contribuya a formar uno o varios aspectos de una o varias competencias. Esto se da cuando dicha secuencia se plantea para una parte concreta de la asignatura o módulo, por lo cual se necesitarán otras secuencias en la misma asignatura para completar el proceso. Hay que prevenir la tentación común en muchos docentes de establecer una competencia para cada secuencia didáctica, incluso para secuencias de una, dos o tres sesiones, porque las competencias se establecen como mínimo para una asignatura y lo más relevante sería para un módulo integrador. Las competencias no se establecen para unas cuantas sesiones porque no sería posible formarlas con profundidad.

En una secuencia didáctica hay que considerar la competencia o competencias específicas que se van a abordar, así como la competencias o competencias genéricas que se apoyarán en forma transversal. En esta sección recomendamos que primero se determine la competencia o competencias específicas y que luego se articulen una o varias competencias genéricas (transversales).

También es preciso analizar las diferentes formas de referirse a la estructura de las competencias. Al respecto, el término *unidades de competencia* tiene dos concepciones:

1.- Unidades de competencia como partes de una competencia. Así se han abordado en la educación media superior en México.

2.- Unidades de competencia como competencias integrativas.- Así se aborda en el mundo laboral y profesional.

Nuestra recomendación al respecto es que si el término *unidad de competencia* ya está en el currículo, hay que utilizarlo como esté, buscando la comprensión de la competencia como una actuación integral. Pero si no está el término ya establecido, no es necesario su empleo. Basta describir la competencia, para lo cual recomendamos utilizar la metodología: verbo de desempeño, objeto conceptual, finalidad y condición de referencia-calidad. Creemos que el término unidad de competencia ya no es pertinente porque toda competencia es, por definición, una unidad sistémica e integrativa.

Para establecer las competencias hay que adaptar la secuencia didáctica estándar a la forma como estén formuladas en el currículo que se tenga como referencia.

Finalmente, en la descripción de las competencias es necesario considerar el tema de los contenidos. En el enfoque por competencias se trascienden los contenidos tradicionales presentados en forma de temas y subtemas; en vez de ello, se abordan procesos del saber ser, el saber hacer y el saber conocer.

En nuestras últimas experiencias hemos integrado tales procesos en los criterios para evitar tener tantos componentes en forma separada. De allí que, hoy en día, nuestra recomendación sea abordar los saberes dentro de los mismos criterios de evaluación de las competencias.

Sin embargo, estamos conscientes de la variabilidad de planteamientos que hay en torno a esta área y de que en muchos países se da una separación entre los procesos (saber ser, saber hacer y saber conocer) y los criterios, como en el caso de la educación media superior de México, algunas experiencias de implementación de las competencias en España y Portugal y ciertos proyectos educativos en Colombia, Perú y Chile. Por ello, en la metodología que se presenta se han considerado estos procesos de los saberes para describir los contenidos del saber ser, el saber hacer y el saber conocer, y luego para identificar los criterios relacionados con dichos saberes.

Aquí es importante anotar también que en la actualidad en el modelo general de competencias, y por influencia del enfoque socioformativo, se trabaja en concepto de saberes esenciales (saber ser, saber hacer y saber conocer) y no el concepto de aprendizajes esenciales (aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer y aprender a convivir), como si ocurría hace algunos años por influencia de la propuesta original de Delors (1996). El cambio se debió a que el concepto de *saber esencial* es más integrador e integral que el concepto de *aprendizaje esencial*, porque el primero contiene el contenido ético y los procesos metacognitivos, y el segundo no o no los enfatiza. Así mismo, el concepto de aprendizaje esencial se centra en lo educativo, mientras que el de saber esencial va más allá y se inscribe en los diversos contextos en que actúan las personas. Además, desde el modelo de las competencias el aprender a convivir se integró en el saber ser y por eso no se habla de convivir, ya que sus componentes se refieren al ser en sociedad.

Estructura y componentes de los tres saberes:			
Ser, hacer y conocer			
	Saber ser	Saber hacer	Saber conocer
Estructura	Aborda los procesos afectivo-motivacionales de las competencias.	Se refiere a los procesos del hacer, como el desempeño con base en procedimientos.	Se basa en procesos cognoscitivos.

Componentes	<p>Actitudes (son disposiciones a la acción y constituyen una puesta en práctica de los valores).</p> <p>Valores (son disposiciones afectivas estables a actuar de una determinada manera).</p> <p>Estrategias afectivo-motivacionales (son acciones que realiza la persona para mejorar su desempeño en el ser).</p>	<p>Habilidades técnicas (son parte de las habilidades procedimentales)</p> <p>Habilidades procedimentales (son un hacer ante actitudes).</p> <p>Estrategias del saber hacer (son acciones planeadas de la persona para lograr un excelente desempeño en el hacer).</p>	<p>Conceptos (son procesos cognoscitivos regulares de representación del conocimiento formal).</p> <p>Teorías (son conjuntos articulados de conceptos en torno a explicar un fenómeno).</p> <p>Estrategias cognoscitivas (son acciones planeadas de la persona en torno a cómo mejorar la apropiación de conceptos y teorías, así como su aplicación y mejora)</p>
-------------	---	--	--

Ejemplo de los tres saberes de una competencia	
Competencia	<p>Planeación estratégica:</p> <p>Implementar estrategias para alcanzar una determinada visión compartida, con base en el análisis interno y externo en torno a logros y aspectos por mejorar en los procesos.</p>

	Tipo de competencia: Específica del campo organizacional.
Saber ser	Actitud: Sentido de reto en torno a una visión compartida. Valor: Responsabilidad con la organización y con uno mismo. Estrategia: Automotivación para que la planeación estratégica esté acorde con los retos organizacionales y del contexto.
Saber hacer	Habilidad técnica: Realizar la descripción de los procesos de la organización. Hacer el mapa de los procesos.
Saber conocer	Conceptos: Planeación estratégica Visión compartida Procesos Teorías: Hay varias teorías que son relevantes: Teoría sistémica de la planeación estratégica. Teoría funcionalista de la planeación estratégica.

Hay que evitar un error común en la implementación del modelo de competencias, consistente en determinar los saberes con detalle, y luego, al plantear los criterios,

quedarse sólo en criterios del conocer o del hacer, dejan de lado el enfoque integral que los criterios deben tener, pues esto incide directamente en la formación y evaluación, y si no se contemplan es posible que el docente no los tome en cuenta.

ACTIVIDADES CONCATENADAS

A partir del problema del contexto (situado), y considerando la competencia o competencias por formar, se establecen las actividades de aprendizaje y evaluación. Para ello se busca que dichas actividades estén articuladas entre sí en forma sistémica y que haya dependencia entre ellas, para que de esta forma contribuyan a la resolución del problema planteado.

En la medida en que las actividades se establezcan considerando su contribución al problema y tengan como referencia las competencias del contexto, entonces van a tener concatenación. Este reto es importante para los docentes, porque en el paradigma educativo tradicional no se enfatiza la concatenación de las actividades formativas: el énfasis se ha puesto en la apropiación de contenidos, y cuando ése es el propósito no hay mecanismos consistentes que aseguren el entrelazamiento de las sesiones de aprendizaje.

En la secuencia didáctica se trabajan cuatro aspectos respecto a las actividades, que se describen a continuación.

1.- Se busca que las actividades estén organizadas por momentos, para lo cual hay varias opciones:

a) De acuerdo con el proceso: *Entrada o inicio

*Desarrollo

*Terminación, cierre o conclusiones.

b) De acuerdo con un enfoque más de proyecto: * Diagnóstico

*Planeación

*Ejecución

*Socialización.

2.- Luego se determinan las actividades por realizar con apoyo directo del docente (esto equivale a las clases presenciales o por medio de sesiones de chat, videoconferencia, audioconferencia, etc.). Para ello es necesario que dichas

actividades se orienten a uno o varios criterios de la competencia o competencias establecidas para la secuencia didáctica. También se debe buscar que, mediante las actividades, los estudiantes aporten las evidencias necesarias para demostrar el aprendizaje de las competencias propuestas.

3.- Al mismo tiempo que se establecen las actividades con el docente, se identifican las que deben realizar los estudiantes en su tiempo de trabajo autónomo, en correspondencia con las actividades del docente, buscando la complementariedad o continuidad. Como en el caso anterior, las actividades estudiantiles deben contribuir a los criterios y evidencias de la competencia o competencias consideradas en la secuencia didáctica.

4.- Finalmente, se establece la duración de cada una de las actividades, tanto con el docente como de los estudiantes. A veces el tiempo puede plantearse en forma general para cada fase o momento. Es necesario que esto se aborde con flexibilidad, porque a veces es preciso dedicarle más o menos tiempo a ciertas actividades, según el trabajo de los estudiantes y su proceso de aprendizaje.

En la planeación de las actividades es preciso tener una o varias estrategias didácticas que posibiliten el logro de las metas de formación en la secuencia didáctica respectiva. No se trata de seguir una secuencia didáctica tal como fue formulada por cierto autor, sino de que las estrategias se adapten al problema, a las competencias, a la asignatura o módulo y al tipo de estudiantes. En el siguiente cuadro se describen algunas estrategias didácticas pertinentes.

Principales estrategias didácticas a ser consideradas en la formación de las competencias.			
Estrategia	Síntesis	Pasos	Principales beneficios
Realización de proyectos	Consiste en realizar proyectos con los estudiantes para abordar el problema del contexto que se ha establecido	Tres grandes momentos: planeación, ejecución y socialización del producto alcanzado.	Posibilita abordar los diversos aspectos de las competencias, en sus tres saberes y articulando la teoría con la práctica.
Aprendizaje basado en el	Se trata de interpretar, argumentar y	Pasos: *Analizar el	Permite abordar con profundidad el análisis de un

problemas (ABP)	proponer la solución a un problema, creando un escenario simulado de posible solución y analizando las posibles consecuencias	contexto. *Identificar el problema *Establecer alternativas. *Seleccionar la mejor alternativa. *Poner a prueba la alternativa mediante una simulación	problema.
Estudio de caso	Se estudia un caso en el cual se haya presentado el problema y la forma como se abordó	*Presentación del problema. *Documentación del caso. *Presentación del caso *Logros y aspectos a mejorar en el abordaje del problema. *Conclusiones	Permite entender el abordaje de un problema en un caso concreto.
Aprendizaje “in situ”	Es aprender en el mismo entorno en el cual se pretende aplicar la competencia	*Seleccionar entorno *Prepararse para el entorno. *Tener adaptación al entorno. *Realizar las actividades exigidas en el entorno acorde con unas competencias	Permite formar competencias en los mismos entornos en los cuales se aplican.

		determinadas.	
Aprender utilizando las TIC (tecnologías de la información y la comunicación)	Consiste en aprender las competencias por medio de tecnologías de la información y la comunicación	*Identificar problema y competencias *Determinar las TICS requeridas. *Analizar recursos disponibles y gestionar otros necesarios. *Realizar las actividades establecidas.	Permite el aprendizaje a distancia, sin la presencia del profesor.
Aprender sirviendo	Es ofrecer servicios y/o productos a la comunidad para aprender las competencias	Determinar que producto o servicio se ajusta al aprendizaje de una competencia y llevar a cabo eso.	Se aprende y se sirve a los demás.
Simulación	Consiste en simular las actividades del contexto para aprender una competencia	*Identificar las actividades a simular. *Llevar a cabo la simulación. *Evaluar	Es una opción cuando no es posible hacer las actividades en la realidad.
Investigar con tutoría	Es investigar un problema con continua tutoría del docente	*Problema. *Tutoría. *Proyecto. *Resultados	Análisis profundo de un problema en su contexto.
Aprendizaje cooperativo	Es aprender mediante equipos	*Identificar meta. *Definir roles.	Se aprende con los demás.

		*Realizar actividades. *Buscar la complementariedad.	
Aprendizaje con mapas	Son procedimientos gráficos que ayudan a analizar y sintetizar la información de un área	*Identificar problema. *Analizar contenidos. *Realizar mapa.	Procesamiento de la información.

Desde luego, hay muchas más estrategias didácticas que se pueden emplear en las secuencias didácticas, es fundamental que dichas estrategias se adapten articulen y complementen para resolver el problema del contexto y promover el aprendizaje de las competencias y no al contrario. Es decir, el problema y las competencias no deben estar sujetos a la estrategia didáctica que mejor domina el docente. El compromiso del mentor en un modelo por competencias es estudiar diversas estrategias y tener opciones metodológicas para mediar el aprendizaje de sus estudiantes.

Por último es necesario aclarar lo relativo a las actividades de aprendizaje con el docente y las actividades de aprendizaje autónomo de los estudiantes:

a) *Actividades de aprendizaje con el docente.* Son las actividades que los estudiantes realizan con el apoyo directo del docente, sea en clase presencial o mediante teléfono, chat, audioconferencia, videoconferencia, etc.

b) *Actividades de aprendizaje autónomo de los estudiantes.* Son las actividades que los alumnos deben realizar por su propia cuenta fuera de las sesiones de apoyo directo con el docente. En todos los niveles educativos hay actividades de este tipo incluso en las instituciones educativas de jornada completa. Esto es de especial importancia en la educación superior, en la cual el trabajo por créditos obliga a implementar este tipo de actividades y asignarles un tiempo determinado.

EVALUACIÓN MEDIANTE MATRICES (RÚBRICAS)

La evaluación de las competencias se propone como un proceso continuo que se hace a medida que se llevan a cabo las actividades de aprendizaje. En contra de lo que tradicionalmente se ha hecho en la educación, la evaluación no está al final sino que se planifica en forma paralela. Y así es como se desarrolla con los estudiantes. Por eso en el formato de la secuencia didáctica, la evaluación es paralela a las actividades y se realiza en dichas actividades, no aparte.

La evaluación se aborda mediante matrices, que en lo posible se integran en el formato propuesto. Si son muy detalladas, entonces en la columna de evaluación se describen las competencias, los criterios, las evidencias y la ponderación, y aparte, como anexos, se exponen las matrices que se emplearán en la evaluación de los estudiantes.

A continuación se explican los principales componentes de la evaluación en una secuencia didáctica por competencias desde este tipo de enfoque:

1.- **Competencias, criterios, evidencias y ponderación.** En cada una de las actividades se indica la competencia o competencias que se pretende contribuir a formar. Y en cada competencia se establece el criterio o los criterios que se tienen como referencia, así como la evidencia o evidencias para su evaluación. Por último se señala la ponderación del criterio y evidencia, de acuerdo con el grado de importancia en el contexto, ya sea de la secuencia didáctica o respecto a toda la asignatura o módulo. Las evidencias de desempeño son los productos que se van obteniendo a partir de las actividades de aprendizaje.

2.- **Niveles de dominio.** Para cada criterio y evidencia se formulan indicadores por niveles de dominio, con el fin de medir con claridad los niveles de logro de los estudiantes a medida que se vayan realizando las actividades de aprendizaje. En el cuadro que se encuentra adelante se presenta una síntesis de los niveles de dominio propuestos por el enfoque socioformativo para evaluar las competencias en todos los niveles educativos.

Indicadores de nivel de dominio	
Nivel de dominio	Características
Nivel inicial-receptivo	Tiene nociones sobre el tema y algunos acercamientos al criterio considerado. Requiere apoyo continuo.
Nivel básico	Tiene algunos conceptos esenciales de la competencia y puede resolver

	problemas sencillos.
Nivel autónomo	Se personaliza de su proceso formativo, tiene criterio y argumenta los procesos.
Nivel estratégico	Analiza sistemáticamente las situaciones, considera el pasado y el futuro. Presenta creatividad e innovación.

3.- Recomendaciones para la evaluación. En esta sección se hacen recomendaciones generales sobre como evaluar a los estudiantes, anotando, por ejemplo, cuando ha de realizarse la evaluación atendiendo a los actores participantes: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación; indicándose el tipo de evaluación según su funcionalidad: formativa o sumativa; atendiendo al tiempo: inicial o de diagnóstico y final; o decidiendo cual será la intencionalidad: promoción, acreditación académica, certificación o mejora de los procesos. Así mismo, en este apartado se suelen dar indicaciones acerca de la necesidad de emplear diversos instrumentos de evaluación complementarios a la matriz, como pruebas (exámenes de desempeño), listas de cotejo, anecdotarios, escalas estimativas, cuestionarios, guías de observación etc. Atendiendo a este enfoque en la evaluación se continúa tomando en cuenta las técnicas e instrumentos para la recolección de los datos que constituyen las evidencias. (Véase el siguiente cuadro).

Cuadro sinóptico de métodos y recursos para la recolección de datos en la evaluación.

Recolección de los datos	Métodos (técnicas)	Observación Entrevista Encuesta Test (pruebas, exámenes) Portafolio
--------------------------	--------------------	---

Recolección de los datos	Recursos (instrumentos)	<p>Guías estructuradas y no estructuradas</p> <ul style="list-style-type: none"> *De observación *De entrevista *De autoevaluación *De coevaluación *De Portafolio <p>Cuestionarios y escalas (como ejemplo la rúbrica)</p> <p>Exámenes: Objetivos, abiertos, de desempeño.</p> <p>Análisis de: proyectos, tareas.</p>
--------------------------	-------------------------	--

Procesos metacognitivo

El proceso metacognitivo consiste en orientar a los estudiantes para que reflexionen sobre su desempeño y lo autoregulen (es decir, lo mejoren), con el fin de que puedan realizar un aprendizaje significativo y actúen ante los problemas con todos los recursos personales disponibles. De esta manera, la metacognición no consiste solo en tomar conciencia de cómo actuamos, tal como ha sido común entenderla en forma tradicional, sino que implica necesariamente que se dé el cambio, para que pueda considerarse que, en efecto, hay metacognición.

Este proceso metacognitivo se realiza antes de las actividades, con el fin de comprender lo que se va a hacer y toma conciencia de cómo actuar de la mejor manera posible; durante su desarrollo, para asegurar que se trabaja con la mejor disposición y corregir los errores que se presentan en el momento; y al final, para determinar los logros alcanzados, identificar las necesidades de mejora y generar las acciones concretas para el cambio y el perfeccionamiento.

La metacognición es la esencia de la evaluación de las competencias, porque es la clave para que no se quede en un proceso de verificación de logros y aspectos a mejorar, sino que sirve como instrumento de mejora en sí mismo. Con la

metacognición atendemos al carácter instrumental de la evaluación, como recurso para la mejora del desempeño en forma continua. La metacognición debe hacerse con base en la misma estructura de la matriz, y también con base en preguntas orientadoras del docente. Para ello se debe abarcar tanto el trabajo individual como el colaborativo, considerando lo que se hace con el apoyo del docente y lo que está establecido en forma autónoma.

Normas de trabajo

Las normas de trabajo son las principales pautas que se acuerdan con los estudiantes con el fin de tener un alto nivel de desempeño en la secuencia respectiva. Es necesario que unas normas las lleve el docente y otras las propongan los mismos estudiantes, para así generar un escenario más democrático y facilitar que ellos también tomen decisiones y sean partícipes de las normas. No debemos olvidar que establecer acuerdos conjuntos acerca de las actuaciones y las consecuencias correspondientes contribuye a crear un ambiente de *disciplina con respeto a la dignidad*.

EJEMPLO DE SECUENCIA DIDÁCTICA.

Secuencia didáctica para Ética y Valores Ejemplo de secuencia didáctica para Ética y Valores En educación media superior en México.	
IDENTIFICACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	
Nivel de estudios:	Educación media superior
Asignatura:	Ética y Valores
Semestre:	Primero
Tiempo asignado al bloque:	6 horas del docente
Número de sesiones de esta secuencia didáctica:	2
PROBLEMA SIGNIFICATIVO DEL CONTEXTO	
¿Cómo debo actuar ante las situaciones cotidianas desde los valores, comprendiendo los antivalores, para contribuir a una mejor convivencia y calidad de vida?	
BLOQUE II: Toma de decisiones del ámbito personal y social.	
Título de la secuencia didáctica	
“El valor que me distingue”	
Competencias (declaradas como aparecen en los programas de la Dirección General del Bachillerato en México)	

Unidad de competencia disciplinar

(componente de la competencia específica):

Reflexiona sobre la importancia del juicio moral y la libertad como herramientas básicas del quehacer cotidiano para tomar una decisión personal con congruencia, haciendo uso de su propia jerarquía de valores respetando el actuar propio y el de los demás.

Atributos (criterios) de las competencias genéricas:

- 1.4 Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones.
- 6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo con su relevancia y confiabilidad.
- 6.2 Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias.
- 6.4 Estructura ideas y argumentos de manera clara coherente y sintética.
- 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- 9.1 Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos.
- 9.2 Toma decisiones con el fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.

Saber conocer	Saber hacer	Saber ser
<ul style="list-style-type: none">*Define valores*Diferencia entre los valores objetivos y subjetivos*Recorre la existencia de diferentes jerarquías de valores.	<ul style="list-style-type: none">*Jerarquiza los valores para actuar en sociedad adecuadamente*Califica actos o conductas, conforme a una escala o clasificación de valores*Reflexiona y propone soluciones a casos	<ul style="list-style-type: none">*Expresa con seguridad su opinión respecto de la toma de decisiones individual y de grupo.*Muestra interés, apertura y respeto sobre las decisiones de los demás y sus opiniones.

	conflictivos, reales o ficticios.	
Recursos		
Libro: Enríquez, A. (2007). Ética y Valores I. Un enfoque constructivista. México. Pearson, pp. 36-42.		
ACTIVIDADES		
Actividades con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo	Criterios y evidencias
Leer junto con los estudiantes tres diferentes situaciones sobre la discriminación de géneros y pedir que expresen ante el grupo los comentarios que surgieron a partir de la lectura, invitando a pensar sobre lo que hubieran hecho en una situación similar.	Contestar las preguntas: * ¿Cuál sería mi actitud ante una situación similar? * ¿Qué le dirían a alguien que se expresa de esa manera? * ¿Qué es actuar con valor? * ¿Qué es un valor?	Jerarquiza los valores para actuar en sociedad adecuadamente. Expresa lo que piensa sobre un conflicto y lo compara con lo que los otros piensan. Acuerda lo que es un valor acorde con la ética. Propone una solución responsable ante un conflicto. Evidencia: Documento con comentario crítico.
Tiempo: 3 horas	Tiempo: 3 horas	Ponderación: 40%
Proponer el trabajo en triadas para la lectura y de las páginas 39 y 40. Proponer la realización conjunta de las actividades propuestas	Elegir a los compañeros de trabajo, realizar lectura y contestar a la pregunta ¿cuál es el origen de los valores? Reflexionar: ¿Cómo debo	Realizar una jerarquización de valores para la toma de decisiones de acuerdo con una escala de valores personal. Identifica la propia

<p>en las páginas 40 a 42.</p> <p>Realizar las escalas de valores que se indican de acuerdo con la situación que se plantea.</p>	<p>actuar ante las situaciones cotidianas desde los valores, comprendiendo los antivalores, para contribuir a una mejor convivencia y calidad de vida?</p>	<p>jerarquía de valores acorde a la ética.</p> <p>Identifica las características de algunos valores y su escala de importancia en la comunidad.</p> <p>Analiza y revisa definiciones de valores, jerarquía y escalas con el fin de evaluar actos personales en la vida cotidiana.</p> <p>Evidencia: Documento con una jerarquía de valores en el ámbito personal y de la comunidad.</p>
<p>Tiempo: 3 horas</p>	<p>Tiempo: 3 horas</p>	<p>Ponderación: 60%</p>

Normas de trabajo

Con los estudiantes se acordaron las normas básicas siguientes:

- 1.- Realizar las reflexiones propuestas con sinceridad
 - 2.- A medida que se realicen los trabajos reflexionar antes, durante y después en torno a cómo hacer bien las cosas y corregir los errores que se presenten.
 - 3.- Los trabajos de redacción deben seguir las normas ortográficas y semánticas.
 - 4.- En el trabajo por equipos, todos los integrantes deben hacer contribuciones en torno a la tarea propuesta.
 - 5.- En cada equipo se debe respetar la opinión de cada integrante.
- Si se emplea la información de internet, se deben respetar las fuentes.

EVALUACIÓN METACOGNICIÓN

<p>Inicial-</p>	<p>Básico</p>	<p>Autónomo</p>	<p>Estratégico</p>	
-----------------	----------------------	------------------------	---------------------------	--

receptivo				
Es posible expresar lo que piensa con ciertos criterios pero se tiene confusión acerca de lo que es un valor.	Con asistencia del profesor o de algunos monitores, es posible expresar lo que es un valor, aunque todavía no da una solución asumiendo este concepto.	Es posible expresar lo que es un valor y argumentar porque una conducta es la mejor o no.	Expresa una postura responsable ante un conflicto, planteando alternativas para su solución y argumentando el por qué de sus decisiones.	*¿Influyó en tu manera de pensar lo que tus compañeros expresaron? *Durante la presentación de posturas, ¿Se suscitó algún conflicto por la manera de pensar de los integrantes del grupo?
1 Punto	2 Puntos	3 Puntos	4 Puntos	*¿Qué propones para mejorar los resultados en este tipo de actividades?
Logra expresar su jerarquía de valores, aunque sin ningún sustento.	Con el apoyo de sus compañeros y profesor logra identificar los valores que imperan en la comunidad en la que vive, pero aún no los asume como propios.	Se señalan los valores propios y se relacionan de manera crítica con los del entorno.	Evalúa los actos personales y de la comunidad de acuerdo con una escala de valores definida y con un sustento teórico.	*Describe cómo se llevó a cabo la actividad. *¿Qué fue lo que más se me complicó? ¿Porque? *¿Cuales fueron mis aciertos? *¿Cómo puedo mejorar?
1 Punto	2 Puntos	3 Puntos	6 Puntos	

DE LA EVALUACIÓN A LA VALORACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Se han planteado diversas preguntas referentes a la valoración de las competencias que podemos sintetizar en siete grandes ámbitos de análisis:

- 1.- ¿Qué es formar y qué es evaluar las competencias?
- 2.- ¿Cómo asumir la evaluación de las competencias dentro del proceso de formación integral de la persona?
- 3.- ¿Cómo orientar la evaluación de las competencias para que no se limite a responder pruebas escritas?
- 4.- ¿Cómo evitar que se oriente la evaluación de las competencias sólo desde lo que valora y quiere el mercado laboral, sin considerar los retos personales, sociales, culturales y políticos?
- 5.- ¿Cómo evaluar el saber ser, el saber hacer y el saber conocer en las competencias?
- 6.- ¿Cómo evaluar las competencias para trascender el énfasis que todavía se pone sobre la evaluación de contenidos en la educación?
- 7.- ¿Cómo lograr un cambio de actitud en los docentes respecto a la evaluación?

Son diversas las preguntas y múltiples los debates que se generan en torno a ellas, cuyo eje esencial es la preocupación acerca de cómo evaluar para formar personas competentes, éticas, autorrealizadas y comprometidas con la sociedad; eso nos lleva a la necesidad de asumir la evaluación de las competencias como una valoración integral que el estudiante debe tomar en cuenta en su integridad, con sus requerimientos, cultura, saberes previos, expectativas, dudas, etc. Y en esto precisamente consiste asumir la evaluación como una valoración: que la evaluación posibilite, además de saber qué grado de competencias desarrolla el alumno, el crecimiento personal desde el proyecto ético de vida, considerando el contexto y sus saberes previos, así como sus necesidades vitales, las fortalezas y los aspectos para mejorar. Esto supera la concepción tradicional de la evaluación como un medio para la toma de decisiones referidas a acreditar un semestre o grado, o aprobar exámenes.

Evaluar las competencias desde la valoración supera el tener criterios y evidencias, así como instrumentos de evaluación validados. Va más allá: considera el ritmo de aprendizaje de los estudiantes, indaga sobre sus estrategias de aprendizaje, toma en cuenta la cultura de los jóvenes y, con base en ello, busca escenarios, ambientes y actividades para que los alumnos desarrollen

competencias a partir de la construcción de un proyecto ético de vida, buscando que se superen cada día en torno a las metas vitales.

Debatir, reflexionar y considerar propuestas en torno a la evaluación de los aprendizajes es un proceso complejo, pues implica abordar múltiples variables interrelacionadas que influyen en el proceso de evaluar:

- 1.- La calidad de la relación docente-estudiante
- 2.- La competencias del docente para orientar la evaluación
- 3.- La consideración de los logros y aspectos a mejorar en cada alumno.
- 4.- El análisis de la motivación y las estrategias que cada estudiante tiene para aprender.
- 5.- La forma como la evaluación contribuye al autorreconocimiento y a la construcción de la autoeficacia y la autoestima.
- 6.- La aportación de la evaluación a la realización personal, como proceso que ayuda a alcanzar los sueños, ideales y metas de vida. Esto se hace todavía más complejo cuando se aborda la evaluación desde la formación basada en competencias, pues se agregan nuevas variables: 1) un currículo por competencias; 2) considerar criterios y evidencias durante la evaluación; 3) buscar evaluar los diferentes saberes en las competencias; 4) abordar la evaluación para el desarrollo de personas competentes, íntegras e integrales; y 5) retroalimentar a los estudiantes respecto a las competencias con base en estrategias pertinentes al proceso de aprendizaje.

La evaluación de las competencias es una experiencia significativa de aprendizaje y formación, que se basa en la determinación de los logros a mejorar en una persona respecto a cierta competencia, según criterios acordados y evidencias pertinentes, en el marco del desempeño de esa persona en la realización de actividades y/o el análisis, comprensión y resolución de problemas del contexto profesional, social, disciplinar e investigativo, considerando el saber ser, el saber conocer, el saber hacer y el saber convivir. La retroalimentación es la esencia de la evaluación y es necesario que se brinde en forma oportuna y con asertividad.

En síntesis, la evaluación de las competencias se compone de las características siguientes:

1. Se basa en la actuación ante actividades y problemas del contexto, el cual se tiene presente en las diferentes estrategias de evaluación (pruebas

escritas, entrevistas, pruebas de desempeño, ensayos, juegos de roles, etcétera.)

2. Es un proceso dinámico y multidimensional que implica considerar diversos factores relacionados para comprender el aprendizaje del estudiante y determinar sus logros y aspectos a mejorar (por ejemplo, los saberes previos, la competencia evaluada, las metas del alumno, el contexto, etcétera.)
3. Tiene en cuenta tanto el proceso como los resultados del aprendizaje (es decir, considera el desempeño del estudiante y los resultados alcanzados finalmente.)
4. La retroalimentación se hace considerando los criterios de una competencia determinada y la parte cuantitativa, a través de los niveles de desarrollo de las competencias y ciertos porcentajes de logro.
5. Se trata de favorecer el proyecto ético de vida (necesidades personales, fines, etc.) de los estudiantes.
6. Se reconocen las potencialidades, las inteligencias múltiples y las zonas de desarrollo próximo de cada estudiante.
7. Se busca que la valoración del aprendizaje sea un proceso primordialmente intersubjetivo (aunque también se considera intrasubjetivo en cuanto a las autoevaluaciones, tanto del profesor como de los estudiantes y demás integrantes de la comunidad educativa.), basado en criterios consensuados con otras personas, a partir de los requerimientos del contexto disciplinar, social y profesional, reconociendo que la evaluación siempre va a tener una dimensión subjetiva que es preciso analizar, discutir y acordar.
8. La evaluación de las competencias busca elevar la calidad de la educación en general porque permite identificar aspectos a mejorar en los estudiantes y establecer estrategias institucionales.

Cuando se le concibe como una experiencia formativa y de aprendizaje, la evaluación de las competencias pasa a ser una valoración de las competencias mismas. Aquí el concepto valoración da cuenta de que la evaluación se asume como un proceso complejo que, llevado a la práctica, consiste esencialmente en buscar que cada estudiante perciba con mayor claridad cómo va en su formación como profesional y como ser humano íntegro, y a partir de ello se le brinden sugerencias, apoyo, tutoría, consejos y espacios de reflexión para avanzar cada día más en el desarrollo y fortalecimiento de las competencias básicas (esenciales para vivir en la sociedad.), específicas (profesionales) y genéricas (comunes a toda profesión), considerando además que el ser humano no se reduce a las competencias, pues en la valoración hay muchos aspectos que no pasan por estas, como el crecimiento personal, el sentido de la vida, la apreciación artística, la experiencia espiritual, los actos de creatividad, etcétera.

Asumir la evaluación de las competencias como un proceso de valoración implica considerar la evaluación mas allá de un medio para determinar el nivel de aprendizaje, buscando que sea una experiencia autentica de aprendizaje, y formación integral, para lo cual es preciso que tenga como mínimo las características siguientes:

- a) Posibilitar que los estudiantes participen en la planeación de los procesos de evaluación con sus reflexiones y sugerencias, para lo cual se propone revisar con ellos los criterios de evaluación, las evidencias y las matrices que se tiene en cuenta durante el proceso educativo.
- b) Discutir con los estudiantes la pertinencia de un determinado proceso de evaluación, para que ellos se formen un criterio del mismo y brinden sugerencias de cómo mejorarlo.
- c) Solicitar a los estudiantes sugerencias para planificar las evidencias de aprendizaje y los instrumentos de evaluación. Incluso en ciertos casos se les podría pedir que realicen instrumentos de evaluación; esto sería tomado como una experiencia de evaluación pertinente y significativa, porque para construir un instrumento se requieren actitudes y conocimientos determinados.
- d) Orientar a los estudiantes para que reflexionen a partir de las experiencias de evaluación realizadas, buscando que detecten áreas en las cuales deben mejorar, y luego implementen acciones afectivas de cambio. Esta es la esencia de la metacognición articulada al proceso de evaluación de los aprendizajes y constituye la máxima expresión, a nuestro criterio, de la evaluación entendida como un proceso de valoración.

La evaluación de las competencias: un nuevo paradigma

Después de estas breves consideraciones y advertencias, pasemos a analizar el tema. Lo primero que hay que planear con toda claridad es que la evaluación de las competencias constituye un nuevo paradigma en el marco de la evaluación, como en su momento lo fueron la evaluación por contenidos y la evaluación por objetivos. Esto se corrobora de diversas maneras, más allá de la teorización y la metodología como tales.

En primer lugar, no hay experiencia de cambio más significativa para un docente “tradicional” enfocado en los contenidos que comenzar a deconstruir su práctica de evaluación con los estudiantes, tomando en cuenta los referentes esenciales de la evaluación de competencias. En este ámbito son muchos y diversos los cambios e innovaciones que el enfoque propone, por ejemplo, empezar la planificación del aprendizaje no por los contenidos ni por las actividades didácticas, sino por la misma evaluación, ya que la primera tarea a analizar en un

módulo es determinar muy bien las competencias que se formarán, y ello implica definir los niveles de desarrollo de la idoneidad y los criterios de desempeño, así como la matriz de evaluación.

Otro cambio importante consiste en que la evaluación deja ahora de centrarse en aspectos muy puntuales de los contenidos y pasa a considerar más el desempeño en su integridad, ante actividades y problemas contextualizados y con sentido para los estudiantes, dentro del marco profesional que se está aprendiendo y con análisis reflexivo. Estos y otros cambios reflejan que se está al frente de una nueva perspectiva de evaluación y no ante un mero cambio de palabras, como a veces plantean quienes se resisten a la innovación o los académicos críticos de este enfoque.

La implementación de procesos de evaluación de las competencias es una experiencia altamente significativa para los estudiantes que no pasa inadvertida en una institución, ni muchos menos en un módulo, sobre todo entre alumnos que han estado en procesos de aprendizaje con métodos de evaluación focalizados en contenidos y no en competencias. En general, ¿qué significa para ellos la evaluación de las competencias? Al respecto, las experiencias son variadas y dependen también del grado de apropiación de este proceso por los docentes, así como de la rigurosidad con que se haga, del enfoque y de las estrategias implementadas; sin embargo, en forma sintética se puede decir que los estudiantes perciben que se les toma más en cuenta; que hay un interés genuino de la institución por evaluar el aprendizaje como método para desarrollar la idoneidad profesional en un grado cada vez más elevado; que los criterios para evaluar el aprendizaje ya no dependen del capricho de cada docente, sino que se argumentan y son públicos; que las estrategias e instrumentos de evaluación no son fijos, sino que están en construcción permanente; que ya no sirve de mucho aprender contenidos, alcanzar objetivos disciplinares o demostrar resultados en torno al saber, si eso no lleva a demostrar las competencias y, ante todo, a un mejoramiento continuo. Y entonces los estudiantes comprenden que la evaluación por competencias implica un mayor esfuerzo, dedicación y compromiso que la evaluación tradicional, pero que a la vez esto es esencial para su propia formación como ciudadanos y futuros profesionales y/o investigadores.

Pero el cambio no es sólo en docentes y estudiantes, es también un cambio institucional, y aquí nos damos cuenta de que es un cambio de paradigma, que va más allá de idear nuevas palabras. En lo institucional, la evaluación de las competencias se refleja en una nueva forma de dar seguimiento al aprendizaje de los estudiantes, pues ya no consiste en llevar un registro de las notas de cada asignatura, como en el modelo anterior, y sacar promedios para determinar el rendimiento, sino en llevar un informe completo de las competencias que cada

alumno cursa en cada módulo, con el correspondiente nivel de desarrollo de la idoneidad alcanzando, los criterios que han cumplido y las evidencias presentadas, mostrando logros y aspectos a mejorar. Y esto no es solo algo cualitativo, sino también cuantitativo, porque implica tomar en cuenta el nivel de logro alcanzado en cada competencia a partir de las experiencias de aprendizaje mediadas por los docentes. Otro aspecto del cambio radica en que ya no se trata de evaluar las competencias solo en los estudiantes, sino que en forma paralela hay que evaluar las competencias también en los docentes, en el personal administrativo y en los directivos, para que el cambio y la mejora sean sistémicos.

Asimismo, el cambio de paradigma que representa la evaluación de las competencias trasciende la institución educativa para llegar a la sociedad, a las organizaciones sociales y a los organismos empresariales, por que comienzan a egresar de las instituciones educativas personas con un alto conocimiento de sus competencias, comprometidas con el aprendizaje y el mejoramiento continuos, proyectadas a alcanzar resultados cada vez más altos y una acreditación académica que no sólo contiene un título que habilita para el desempeño profesional, sino también una clara información de las competencias desarrolladas, del nivel alcanzando en cada una de ellas y de las áreas fuertes de idoneidad de la persona; todo esto se convierte en un importante factor para tener mayores posibilidades de vinculación con proyectos sociales y empresariales. De allí surge todo el auge y la importancia que está tomando este tema en Europa, dentro del Espacio Europeo de Educación Superior, con el denominado *suplemento al título*.

Estas cuatro experiencias, más otras que continuamente se tienen en las instituciones educativas, llevan a plantear entonces que en la evaluación de las competencias estamos ante una importante innovación, y esto significa el reto de implementar esta metodología en las instituciones con rigurosidad, más allá de que sea un enfoque de moda, que esté en las políticas educativas del país o que sea lo que demanda la sociedad.

¿Por qué se habla de la evaluación de las competencias y no de evaluación basada en competencias? Hace varios años, cuando estábamos en los inicios de este enfoque, el término que más se utilizaba era *evaluación basada en competencias*, para referirse a la evaluación que debía seguir principios de las competencias que hasta ese momento se habían construido, como evaluar el desempeño, dar retroalimentación, construir participativamente los criterios de evaluación, etc. Hoy en día a veces se habla de evaluación basada en competencias, pero lo más común es hablar de evaluación de las competencias, porque se sabe que cada competencia del perfil académico profesional de egreso no sólo se debe formar a través de módulos (y/o proyectos formativos), sino que

también hay que evaluar y presentar un informe de ello, que se convierte en la base del suplemento al título que el estudiante debe recibir al final de un ciclo determinado. Además, al hablar de evaluación de las competencias se integran los principios que tradicionalmente se han establecido para esta área. Por ello, en lo sucesivo sólo emplearemos el término *evaluación de las competencias*.

La evaluación de las competencias constituye entonces una valoración sistemática del desempeño de los estudiantes, por medio de la comparación entre los criterios y las evidencias que muestran el grado de dominio que se posee en torno a una actuación determinada ante problemas pertinentes del contexto.

Evaluar las competencias trasciende la evaluación de objetivos y propósitos del aprendizaje.

La evaluación tradicional se caracteriza por los aspectos siguientes:

1. Los parámetros son establecidos por el docente sin tomar en cuenta criterios académicos y profesionales. Muchas veces el profesor tiene los parámetros o indicadores en forma implícita y se someten escasamente al análisis, estudio y debate.
2. Se brindan notas cuantitativas sin criterios claros que las justifiquen.
3. Generalmente se hace con el fin de determinar quiénes aprueban o reprueban una asignatura, sin enfocar la evaluación en el aprendizaje y el mejoramiento continuo.
4. Tiende a centrarse más en las debilidades y errores que en los logros, castigando los errores y no asumiéndolos como un motor esencial del aprendizaje y la formación.
5. Es establecida por el docente sin tener en cuenta la valoración y participación de los estudiantes.
6. Son escasas las oportunidades para el automejoramiento, pues los resultados de las pruebas de evaluación son definitivos, sin posibilidades de corrección o mejora.
7. Muchas veces se tiende a asumir la evaluación como un instrumento de control y selección externo.
8. Se tiende a centrar en los estudiantes de manera individual, sin tomar en cuenta que la evaluación del aprendizaje debe contribuir a mejorar el currículo, las estrategias docentes y los recursos de las instituciones educativas.

El propósito de la evaluación de las competencias es determinar los logros progresivos de los estudiantes en el aprendizaje de una o de varias competencias esperadas en cierto espacio educativo, acorde con un claro perfil de egreso de un

programa académico que permite definir el nivel de aprendizaje de dichas competencias. Para ello se consideran tanto las fortalezas de los estudiantes, como los aspectos a mejorar, las estrategias que emplean en el aprendizaje, su cultura y su contexto. El logro del propósito anterior implica que la evaluación sea un proceso que tenga como base la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Así, el fin esencial de la evaluación de las competencias es determinar cómo se forman éstas en los estudiantes durante los módulos y a lo largo de un programa educativo, con el fin de que aprenda a desempeñarse con un compromiso ético e idoneidad ante los problemas del contexto actual y futuro, en el marco de un aprendizaje y mejoramiento continuos que aseguren el emprendimiento y la empleabilidad. La evaluación posee un carácter instrumental, no tiene razón de ser si no es para contribuir a la mejora de lo evaluado.

Al término de un programa educativo es necesario entregar a los estudiantes un informe de sus competencias que les permita acreditar el aprendizaje alcanzado. Este informe es un complemento/suplemento al título y responde a un requerimiento creciente de las organizaciones, de la sociedad y de otros niveles educativos con el fin de saber cuáles son en realidad las competencias de los egresados para abordar problemas en diversos contextos. En la educación preescolar, los padres deberán recibir un informe detallado del avance y las dificultades del niño durante el periodo evaluado, que pudiera ser todo el ciclo escolar.

PRINCIPIOS BÁSICOS A TENER EN CUENTA EN LA EVALUACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS.

Principio 1. La evaluación se lleva a cabo para tomar decisiones que mejoren y aumenten el grado de idoneidad. Éste es el principio esencial en la formación basada en competencias. La evaluación siempre se lleva a cabo, independientemente del fin (diagnóstica, formativa, para promoción o certificación) o del contexto en el cual se efectúe, a fin de generar información que permita tomar decisiones con respecto a cómo se desempeña la persona ante una actividad o problema, y cómo puede mejorar. Para ello se busca responder a las preguntas siguientes: ¿Cómo se está realizando la actividad o resolviendo el problema, de acuerdo con los resultados de aprendizaje de referencia? ¿Cómo se integra lo cognoscitivo con lo actitudinal y lo actuacional? ¿Qué logros se tienen en el desempeño? ¿Qué aspectos son mejorables? ¿Cómo mejorar para aumentar el grado de idoneidad en lo que se hace?

La valoración no debiera tener como fin diferenciar a los estudiantes competentes de los no competentes (evaluación normativa tradicional), pues esto contribuye a generar una cultura educativa enfocada en la competencia entre los alumnos y dificulta la cooperación. De esta forma, la evaluación de las competencias no se puede mover en dos únicos extremos como son el de “competente” o “aún no competente”, pues el estado de no competencia tiene varios grados, lo mismo que el de competencia, y tal reconocimiento es fundamental para soportar los procesos de formación, en tanto que se requiere conocer con claridad el estado en que se encuentra un estudiante determinado para apoyar su formación.

La valoración debe reconocer que los estudiantes tienen diferentes potencialidades y que su desarrollo depende tanto del *proyecto ético de vida* como de los recursos, oportunidades y características de los entornos en que viven. La educación tiene como reto que cada alumno se autorrealice plenamente buscando el empleo óptimo de los recursos del entorno, promoviéndose su deseo de saber y el goce de aprender, y no simplemente estudiar para aprobar o para obtener las mejores calificaciones.

Principio 2. La evaluación se realiza tomando en cuenta el contexto profesional, disciplinar, social e investigativo. La evaluación se planea y ejecuta buscando que esté contextualizada en los campos personal, social, disciplinar, ocupacional, laboral, ambiental, cultural e investigativo en todos los ciclos educativos: educación básica, media, técnica, superior y continua. Esto significa que debe llevarse a cabo mediante actividades y problemas que tengan pertinencia, para que haya un mayor grado de implicación del estudiante. De esta manera, deberían privilegiarse estrategias de evaluación que sean empleadas a su vez en el campo

profesional para determinar la calidad del desempeño, por ejemplo, los portafolios, la realización de actividades reales o la simulación de ellas, la entrevista, la presentación y análisis de productos, etc. Sin embargo, no hay que olvidar que estamos en un terreno formativo y, por consiguiente, también se debe determinar cómo se da el proceso de aprendizaje en lo actitudinal, lo cognoscitivo y lo actuacional, por lo que se requiere el uso de otras estrategias como los diarios personales, la observación del comportamiento en actividades cooperativas, las pruebas escritas de desempeño, las fundamentaciones orales de informes, etcétera.

Principio 3. La evaluación de competencias se basa esencialmente en el desempeño. Una de las principales razones para consolidar las evaluaciones con base en competencias es que este tipo de evaluación privilegia el desempeño del estudiante ante actividades reales o simuladas propias del contexto, más que ante actividades enfocadas en los contenidos académicos, como es el caso de la evaluación tradicional. Sin embargo, la evaluación con base en competencias también analiza los contenidos teóricos, aunque lo hace teniendo como referencia el desempeño, es decir, la actuación ante actividades y problemas. A modo de ejemplo: si se pretende evaluar el grado de desarrollo de la competencia de *comunicación oral* en los estudiantes, lo más recomendable es que haya una actividad en la cual el alumno presente un informe simulando la forma en que lo hará cuando ejerza la profesión, teniendo en cuenta posibles problemas o situaciones de incertidumbre.

Es allí en la ejecución, donde deben determinarse las dimensiones cognoscitiva (los conocimientos básicos para comunicarse en forma idónea en el plano oral), actuacional (la manera cómo actúa, como se desenvuelve) y actitudinal (la motivación, el esfuerzo, la entrega, la búsqueda de la calidad en la actuación). Esto mismo puede hacerse en los casos de competencias matemáticas, en filosofía o en historia, en los cuales el contexto podría ser esencialmente teórico. Allí la ejecución se refiere al análisis y la resolución de problemas en situaciones contextualizadas. En general, deben buscarse siempre estrategias de evaluación que tengan como base el desempeño, por ejemplo la realización de proyectos de carácter científico o empresarial, demostraciones clínicas, análisis de casos contextualizados, etc., estrategias que permitan evidenciar y valorar integralmente las competencias específicas y genéricas.

Principio 4. La evaluación también es para el docente y la misma administración de la universidad. Cuando se evalúa a los estudiantes con respecto al desarrollo de sus competencias, la información obtenida no sólo es retroalimentación para ellos, sino también para los docentes y la misma administración de la universidad, lo que permite determinar si las estrategias docentes, los recursos y el plan

formativo de la institución están favoreciendo el desarrollo de las competencias de acuerdo con el currículo, los módulos y los resultados de aprendizaje establecidos para las competencias, o si es preciso hacer cambios, cuando se detecten dificultades en la formación de las competencias o cuando los aprendizajes no corresponden con las potencialidades de los estudiantes y los recursos universitarios.

La evaluación de las competencias, entonces, debe servir al docente como retroalimentación para mejorar la calidad de los procesos didácticos, pues ésta es la vía por excelencia para obtener retroalimentación acerca de cómo se está llevando a cabo la mediación pedagógica, lo que posibilita la detección de dificultades. En general, la valoración de los estudiantes debe servir para mejorar la calidad de los cursos, la misma metodología de valoración y los programas formativos.

Principio 5. La evaluación desde el enfoque competencial integra lo cualitativo y lo cuantitativo. En la evaluación de las competencias se trasciende la discusión que tradicionalmente ha habido en torno al criterio que cuestiona si la evaluación debe privilegiar a una perspectiva cualitativa o una perspectiva cuantitativa. En este enfoque está muy bien establecido que la evaluación siempre debe procurar integrar lo cualitativo con lo cuantitativo, pues con palabras no se puede medir y con números no se puede comprender ni explicar. La medida es la base de la evaluación. ¿Cómo se da entonces la evaluación, integrando lo cuantitativo y lo cualitativo? Dicha integración se plantea con el concepto de *evaluación criterial*, la cual significa que toda valoración de los aprendizajes se hace sobre la base de criterios discutidos colectivamente, argumentados y consensuados, a partir de los cuales se definen niveles de aprendizaje de las competencias. Aunque una evaluación criterial es nomotética, es decir, tiene un referente en el exterior, lo novedoso de la evaluación de competencias es el consenso o ese intercambio intersubjetivo. De esta forma se llega a la concepción de la evaluación como cualicuantitativa, ya que se parte de criterios de evaluación y evidencias para llegar al establecimiento de niveles de desarrollo de idoneidad en las competencias.

Principio 6. Participación de los estudiantes en el establecimiento de las estrategias de valoración. El éxito de los procesos de valoración de las competencias depende del grado en que los estudiantes los asuman como válidos. Para lograr esto, es muy importante crear espacios para discutir con ellos la importancia de la valoración, sus tipos y estrategias, buscando que expongan sugerencias y comentarios con el fin de implementar o mejorar dicho proceso dentro de un curso determinado, teniendo como referencia las competencias a desarrollar, con sus respectivos criterios, saberes, rangos y evidencias. Esto

ayuda a que la valoración sea vista cada vez más cercana a ellos, y cada vez menos como un instrumento para juzgar su aprendizaje en forma unilateral.

Principio 7. La evaluación debe acompañar todo proceso formativo. Todo proceso formativo debe tomar en cuenta la evaluación, con el fin de determinar los logros en los aprendizajes y los aspectos a mejorar, así como el grado de calidad y pertinencia de las actividades realizadas. Esto brinda información clave para reorientar el proceso y garantizar la formación de los estudiantes. De ahí que muchas estrategias formativas sean en sí mismas estrategias de evaluación, en tanto que brindan información acerca de la formación de los estudiantes.

De esta manera, la evaluación de competencias no se concibe como un ente independiente del proceso formativo, sino como un componente clave y sustancial de éste, sin el cual el aprendizaje no sería posible, pues para aprender se requiere retroalimentación relacionada con el grado de desarrollo de las competencias en sus diferentes dimensiones, reconocer las limitaciones, tener presentes los aspectos a mejorar y conocer la pertinencia de las actividades para aprender.

LA EVALUACIÓN SEGÚN QUIENES PARTICIPAN

La evaluación desde el enfoque competencial toma en cuenta las tres dimensiones de ésta: *autoevaluación*, *coevaluación* y *heteroevaluación*. Esto se hace tanto con los estudiantes como en la misma evaluación de los docentes y de la institución. Un aspecto por considerar es que siempre debe hacerse con base en criterios (oponiéndose a la evaluación normativa, que aunque nomotética compara al sujeto con otros; en este caso, compararía los desempeños entre estudiantes), pues de lo contrario no habría mecanismos para llegar a acuerdos al cruzar y analizar la información proveniente de estas tres fases de la evaluación. No hablamos en este punto de tipos de evaluación, porque en la evaluación de las competencias no son tipos de evaluación, sino tres dimensiones esenciales en toda evaluación.

Autoevaluación

Es realizada por el estudiante mismo con pautas entregadas por el facilitador (mediador). Al respecto, es de mucha utilidad elaborar cuestionarios con ítems cualitativos y cuantitativos para que los alumnos valoren la formación de sus competencias, los cuales pueden ser autoaplicados al inicio y al final. Se recomienda que estos cuestionarios se elaboren tomando en cuenta la naturaleza de las competencias que se pretende evaluar, sus dimensiones, los resultados de aprendizaje y las propiedades de calidad establecidas para el efecto.

Recomendaciones:

1. La autoevaluación también se aprende y los alumnos deben ejercitarse en esta práctica.
2. Los docentes deben enseñarles a sus estudiantes a autoevaluarse, buscando que tomen conciencia por sí mismos de sus logros, errores y aspectos a mejorar durante el aprendizaje de las competencias. Esto genera en los alumnos una actitud más responsable ante su propio aprendizaje.
3. También es importante que los estudiantes evalúen tanto las estrategias como los instrumentos de evaluación con el fin de que aporten su experiencia en torno al mejoramiento de su calidad.

Coevaluación

Este tipo de evaluación consiste en el proceso por medio del cual los compañeros del grupo avalúan a un estudiante en particular con respecto a la presentación de evidencias y teniendo como base ciertos criterios y propiedades de calidad para cada resultado de aprendizaje. En este sentido, la coevaluación trasciende la mera opinión de los pares sobre actividades, actuación y productos de un estudiante; al contrario, la coevaluación debe ser un juicio sobre logros y aspectos a mejorar basado en argumentos, que tengan como referencia criterios consensuados.

Heteroevaluación

El facilitador del proceso de aprendizaje (es decir, el docente) lleva a cabo la heteroevaluación. Consiste en un juicio sobre las características del aprendizaje de los estudiantes, señalando fortalezas y aspectos a mejorar; tiene como base la observación general del desempeño en las sesiones de aprendizaje y evidencias específicas. Debido a que para la mayoría de los seres humanos es difícil asumir el hecho de ser evaluados, por el carácter de castigo al error de la evaluación tradicional, es preciso capacitar y asesorar a los estudiantes en forma continua para que asuman en un sentido positivo y constructivo las sugerencias que se brinden para su mejoramiento, buscando que se comprometan a incorporarlas en su desempeño. Se debe comprender que se está evaluando el desempeño y no a la persona, aunque, por supuesto, el desempeño sea de ésta. Esto es especialmente relevante en los casos de la promoción y certificación, en los cuales los docentes tienen que tomar decisiones respecto a que los estudiantes puedan ser promovidos a otro módulo o si se pueden acreditar en sus competencias para el desempeño profesional con idoneidad.

METODOLOGÍA GENERAL DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS: MÉTODO MATRICIAL COMPLEJO

Existen múltiples metodologías para planificar y evaluar las competencias. Las experiencias llevadas a cabo en diversas instituciones de Latinoamérica han permitido establecer la metodología matricial compleja de evaluación de las competencias, que apunta a posibilitar en la práctica que la evaluación sea una experiencia de aprendizaje y de crecimiento personal.

Los componentes esenciales de la metodología matricial de evaluación de las competencias se organizan en nueve aspectos, que se describen a continuación.

1. Identificar y comprender la competencia que se pretende evaluar

Las competencias son actuaciones integrales con idoneidad y compromiso ético, ante procesos y problemas de un contexto determinado. Para identificarlas, es preciso hacer un estudio de contexto que permita definir los problemas actuales y futuros, y con base en ello, determinar las competencias a formar, las cuales se someten a un análisis con estudiantes, profesores, directivos y representantes de organizaciones externas relacionadas con el programa, de modo que intervengan distintos actores en este proceso.

Las competencias se identifican, en el enfoque socioformativo, con un verbo de desempeño, un objeto conceptual, una finalidad y una condición de referencialidad. Se pueden agregar otros elementos que ayuden a comprender mejor la competencia, como los medios, los valores, etc. Por ejemplo, en México se ha determinado una estructura para formular competencias:

Verbo + contenido + situación en contexto

Entonces, la declaración de una competencia puede variar, pero sin cambiar la esencia dirigida a una actuación en contexto, con idoneidad y compromiso ético.

Con el fin de orientar la evaluación hacia el desempeño y el reto en el aprendizaje, se identifican uno o varios problemas de referencia en la competencia, a fin de tenerlos presentes en la evaluación de la competencia a lo largo de todo un módulo. Estos problemas se establecen tomando como base en el estudio del contexto académico, social, profesional e investigativo. En educación básica y media superior podemos hablar del contexto personal, familiar, de convivencia con los amigos, escolar, etcétera.

Un ejemplo de la formulación de una competencia se muestra en el cuadro siguiente.

Identificación de la competencia a evaluar			
Verbo de desempeño	Objeto conceptual	Finalidad	Condición de referencia-calidad
Planificar, ejecutar y evaluar.	Proyectos de investigación.	Para resolver problemas relevantes del contexto.	En el marco del compromiso ético, acorde con el estado del arte, los retos del contexto, el trabajo en equipo y en red, y una determinada metodología de realización de proyectos
<p>Así pues, la competencia queda como:</p> <p>Planificar, ejecutar y evaluar proyectos de investigación para resolver problemas relevantes del contexto, en el marco del compromiso ético, acorde con el estado del arte, los retos del contexto, el trabajo en equipo y en red, y una determinada metodología de realización de proyectos.</p>			

2. Proceso de evaluación a llevar a cabo

Se determina considerando los tipos, finalidades y participantes en la evaluación, como se explica en seguida.

Tipos de evaluación:

- Evaluación de diagnóstico: se hace al inicio del proceso.
- Evaluación formativa: se hace durante el proceso. No implica acreditación académica de las competencias.

Finalidades de la evaluación:

- Evaluación de promoción: busca determinar el nivel de dominio alcanzado en la formación de una competencia.
- Evaluación de acreditación: se hace al final de un módulo para reconocer las competencias de los estudiantes en un nivel determinado.
- Evaluación de certificación: se hace para certificar las competencias por parte de organizaciones competentes para ello.

La evaluación atendiendo a quién participa en el proceso:

- Autoevaluación: la hace el propio estudiante.
- Coevaluación: la hacen los pares.
- Heteroevaluación: la hace el docente o personas externas.

3. Criterios

Son las pautas o parámetros que dan cuenta de la competencia y posibilitan valorarla de acuerdo con los retos del contexto social, laboral, profesional, investigativo y/o disciplinar actuales y futuros. Los criterios de desempeño permiten determinar cuándo la actuación de la persona es idónea en determinadas áreas.

Recomendaciones:

- Los criterios deben ser sometidos al análisis público de los estudiantes, otros colegas y profesionales. Esto contribuye a proporcionar la validez de contenido de la evaluación.
- Es importante que los criterios sean correctos.
- Se sugiere que los criterios permitan evaluar los aspectos esenciales del desempeño y no se limiten al abordaje de todos los detalles de la competencia.
- Es importante que los criterios se refieran a las grandes fases de la competencia, en lo que respecta a la planeación, ejecución y evaluación.
- Se recomienda también que los criterios aborden los diferentes saberes de la competencia: el saber ser (incluye el saber convivir), el saber conocer y el saber hacer.

4. Evidencias

Son pruebas concretas y tangibles de que se está aprendiendo una competencia. Se evalúan con base en los criterios, y es necesario valorarlas en forma integral y no de manera individual (independiente). Esto significa que cada evidencia se valora considerando las demás evidencias, y no por separado. Básicamente, hay evidencias de desempeño (evidencian el hacer), de conocimiento (evidencian el conocimiento y la comprensión que tiene la persona en la competencia) y de producto (evidencian los resultados puntuales que tiene la persona en la competencia).

Recomendaciones:

- Analizar los criterios y determinar qué evidencias se requieren para evaluar dichos criterios.
- Las evidencias pueden ser una o varias.
- Se busca determinar las evidencias centrales, acordes con los criterios establecidos y acordados.
- Es importante someter las evidencias establecidas al análisis público de los estudiantes, los colegas y profesionales.

5. Indicadores

Los indicadores son señales que muestran el nivel de dominio en el cual se desarrolla una competencia a partir de los criterios. Esto significa que para cada criterio se establecen indicadores en cada nivel que permitan su evaluación.

Pasos:

Paso 1. Comprender los niveles de dominio en las competencias.

Paso 2. En cada criterio, identificar los indicadores de los niveles de dominio, considerando las evidencias.

Con el fin de evaluar el proceso de desarrollo de las competencias, se han establecido niveles de desarrollo o de dominio que permiten establecer los logros en el aprendizaje durante un módulo determinado, en la parte intermedia y al final de un ciclo. En el enfoque socioformativo hay varios modelos para comprender los niveles de dominio. En el siguiente cuadro se presenta un modelo de cuatro niveles de dominio, en el cual se enfatiza el paso de un desempeño receptivo a un desempeño creativo, innovador y estratégico.

Niveles de dominio de las competencias		
Nivel	Características (una o varias)	Ejemplo: gestión de proyectos de investigación
<i>1. Inicial-receptivo</i>	<ul style="list-style-type: none">• Recepción de información.• Desempeño muy básico y	<ul style="list-style-type: none">• Recibe y procesa información científica.• Tiene algunas nociones de

	<p>operativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baja autonomía. • Se tienen nociones sobre la realidad. 	<p>la investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requiere supervisión y asesoría de forma continua. • Hace labores muy operativas en proyectos de investigación.
<i>II. Básico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Se resuelven problemas sencillos del contexto. • Hay labores de asistencia a otras personas. • Se tienen algunos elementos técnicos de los procesos implicados en la competencia. • Se poseen algunos conceptos básicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planea, ejecuta y evalúa un proyecto de investigación para abordar un problema sencillo de la realidad, con los elementos más básicos y con asesoría. • Tiene el concepto de investigación. • Le motiva investigar como parte del ejercicio profesional.
<i>III. Autónomo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Hay autonomía en el desempeño (no se requiere asesoría de otras personas) • Se gestionan proyectos y recursos. • Hay argumentación científica. • Se resuelven problemas de diversa índole con los elementos necesarios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza proyectos de investigación con autonomía. • Gestiona recursos para un proyecto de investigación. • Argumenta científicamente los resultados de una investigación. • Muestra perspectiva por lograr resultados importantes en la investigación.
<i>IV. Estratégico</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Se plantean estrategias de cambio en la realidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra un alto compromiso con la

	<ul style="list-style-type: none"> • Hay creatividad e innovación. • Hay altos niveles de impacto en la realidad. • Se resuelven problemas con análisis prospectivo y/o histórico. 	<p>investigación científica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publica artículos en revistas indexadas. • Evidencia creatividad e innovación en la investigación científica.
--	---	---

6. Ponderación y puntaje

La ponderación consiste en asignarle un valor cuantitativo a los criterios e indicadores respecto a su grado de contribución para valorar la competencia. Las competencias generalmente se evalúan en el ámbito cuantitativo entre 0% y 100% (puede utilizarse cualquier escala). Para ello, se asigna un porcentaje a cada uno de los criterios que se toman en cuenta en la evaluación de una competencia, de acuerdo con una o varias evidencias. Para ello es necesario comparar los criterios entre sí, y, luego, en cada criterio comparar los indicadores para determinar su grado de relevancia en la evaluación de la competencia.

7. Criterios e indicadores obligatorios para acreditar una competencia

En una matriz de planificación de la evaluación se deben indicar los criterios e indicadores que son obligatorios para que el estudiante pueda ser promovido a otro nivel y alcance los aprendizajes mínimos esperados. Los indicadores obligatorios se señalarán con el término “fundamental”. Si al final del proceso los alumnos no cumplen con los indicadores que tienen del carácter de “fundamentales”, entonces no pueden ser acreditados ni promovidos, independientemente del puntaje obtenido.

8. Recomendaciones de evaluación

Aquí se hacen recomendaciones en torno a la evaluación cuando se consideren necesarias; por ejemplo:

- Recomendaciones sobre el uso de instrumentos complementarios a las evidencias y a la misma matriz.
- Recomendaciones en torno a cómo llevar a cabo la evaluación.

- Recomendaciones en torno a posibles evidencias alternativas.

9. Retroalimentación

Consiste en que el estudiante tenga claridad acerca de sus logros, aspectos a mejorar, puntaje y nivel de dominio de la competencia, para que de esta manera se involucre en un proceso de mejoramiento continuo.

En algunos casos se establecen condiciones o retos de aprendizaje que los estudiantes deben tomar en cuenta. Estos retos pueden dar puntos adicionales o también quitar puntos.

EL PORTAFOLIO

Lejos de complejas descripciones o definiciones teóricas, el portafolio puede definirse de manera simple como una “hoja de ruta” del proceso de aprendizaje y, por tanto, tener dos protagonistas: el docente y el alumno. Más que una forma de evaluar, es posible entenderlo como un modo de comprender el proceso de apropiación del conocimiento de manera reflexiva.

Lee Schulman lo define así: “un portafolio didáctico es la historia documental estructurada de un conjunto (cuidadosamente seleccionado) de desempeños que han recibido preparación o tutoría, y adoptan la forma de muestras del trabajo de un estudiante que solo alcanzan realización plena en la estructura reflexiva, la deliberación y la conversación”.

Y en la misma línea, aunque en forma más extensa y descriptiva, Barberá lo define como:

Un método de enseñanza, aprendizaje y evaluación que consiste en la aportación de producciones de diferente índole por parte del estudiante a través de las cuales se pueden juzgar sus capacidades en el marco de una disciplina o materia de estudio. Estas producciones informan del proceso personal seguido por el estudiante, permitiéndole a él y a los demás ver sus esfuerzos y logros en relación a los objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación establecidos previamente.

En ambas definiciones puede apreciarse el propósito que mueve al portafolio como estrategia didáctica: pormenorizar como se producen los procesos de enseñanza-aprendizaje desde dentro, es decir, mostrarnos la voz y la estructura de pensamiento y acción de sus protagonistas. En el portafolio podemos observar, casi en tiempo real, la manera en que el sujeto organiza su trayectoria de reflexión

frente al proceso de enseñanza-aprendizaje de manera puntual en diferentes momentos a lo largo del proceso y como elige cierto camino para responder a los retos que le plantea el aprendizaje; en definitiva, como “inventa” su propio camino.

En síntesis, los procesos que refleja el portafolio son los siguientes:

- El interés por la evolución de un proceso de aprendizaje.
- El estímulo de la experimentación, la reflexión y la investigación.
- El dialogo con los problemas, los logros, los temas... los momentos clave del proceso de aprendizaje.
- El reflejo del punto de vista personal de los protagonistas.

Utilizar el portafolio implica también modificar el modelo y los usos del sistema de evaluación y, en última instancia, apostar por la evaluación formativa en la que la propia autoevaluación adquiera mayor protagonismo. Schulman, al hacer referencia a su intenso trabajo con el portafolio durante su amplia experiencia como docente en la universidad de Stanford, remarcaba las enormes posibilidades de esta estrategia didáctica para conocer el trabajo individual y la necesidad de utilizar diferentes formas de evaluación. Ofreció como ejemplo la metáfora de las peregrinaciones a Santiago de Compostela, en la que es posible ver como las diferentes rutas que pueden utilizar los peregrinos conducen, todas ellas, al mismo objetivo.

El portafolio no debe entenderse nunca como un contenedor o una papelera de reciclaje, porque al elemento cuantitativo y a su capacidad de almacenaje hay que unirle un elemento cualitativo: la posibilidad que nos ofrece de examinar procesos y resultados. Por tanto, el portafolio no es una herramienta más sino la apropiada para subsumir la diversidad de “producciones” de quienes la utilizan.

A partir de lo anterior, y máxime si se quiere abandonar el examen tradicional como prueba única o destacada de evaluación, ante las nuevas demandas del contexto social y escolar, es necesario reinventar la educación en un nuevo entorno en el que los alumnos no solo reciban información, sino que también la indaguen, la contrasten, la experimenten y sean capaces de comunicar sus hallazgos y dificultades a los demás. Para conseguir este propósito, el portafolio puede ayudar al recoger en su elaboración las diferentes formas de aprender de sus protagonistas, ya que no solo se aprecian la información y sus fuentes, “sino la confrontación de múltiples ocurrencias textuales y la oportunidad de dialogar entre los miembros de un colectivo presencial o virtualmente, poniendo de relieve la construcción social del conocimiento y los aspectos globales del proceso”.

En definitiva, el portafolio del estudiante responde a dos aspectos esenciales del proceso enseñanza-aprendizaje: por un lado, implica una metodología de trabajo y de estrategias didácticas dentro de la interacción profesor-alumno; por el otro, es un método de evaluación que permite unir y coordinar un conjunto de evidencias de trabajo y estudio para emitir una valoración ajustada del proceso de aprendizaje que es difícil adquirir en forma holística con otros instrumentos de evaluación más tradicionales, que aportan una visión más fragmentada. Los objetivos del portafolio se exponen en el siguiente cuadro.

Objetivos del portafolio
<ul style="list-style-type: none">• Guiar a los estudiantes en su actividad y en la percepción de sus propios progresos.• Estimularlos para que no se conformen solo con los resultados numéricos evidentes, sino que se ocupen de su proceso de aprendizaje total.• Destacar la importancia del desarrollo individual, e intentar integrar los conocimientos y competencias previas en su nuevo proceso de aprendizaje.• Resaltar lo que cada estudiante conoce acerca de si mismo y en relación con el nuevo programa de aprendizaje.• Desarrollar la capacidad para localizar información, integrarla adecuadamente, así como para formular, analizar y resolver problemas.

PARTES ESTRUCTURALES DEL PORTAFOLIO

Aunque la estructura formal de un portafolio que evalúa el aprendizaje de un alumno puede ser muy variada y depende de los objetivos marcados en el proceso de adquisición de competencias, en su elaboración se pueden diferenciar los apartados que se indican en el siguiente cuadro.

Estructura del portafolio	
1. Guía o índice de contenidos	Determinará el tipo de trabajo y estrategia didáctica, que puede estar condicionado en su orientación por el profesor o más abierto a su dirección por el alumno mismo.
2. Apartado introductorio	Detalla las intenciones, creencias y punto de partida inicial de un tema o área determinada y su vinculación con las competencias, unidades de competencia o módulos que se pretende dominar.
3. Temas centrales	Conforman el cuerpo del portafolio y contienen la documentación seleccionada por el alumno que muestra el aprendizaje conseguido en los temas, módulos o talleres elegidos.
4. Apartado de clausura	Síntesis del aprendizaje en relación con los contenidos trabajados, y la reflexión del estudiante acerca de la adecuación de los productos presentados con la o las competencias que se desea evidenciar.

Además, en la elección de un portafolio se han de concretar los aspectos siguientes:

- Autoría y audiencia del portafolio.
- Contenidos que se desarrollaran.
- Objetivos del portafolio y competencias que se evidenciarán.
- Estructura y organización concreta.
- Criterios de evaluación.

Si bien ésta es la estructura formal genérica que debería reunir un portafolio del alumno tanto en su versión presencial como *on line*, no debe olvidarse lo siguiente para evitar caer en un excesivo mecanicismo.

- a) *El portafolio es del alumno y no del curso o del profesorado*, por tanto, le corresponde al alumno decidir el sentido que tiene, como organizar la trayectoria de reflexión y los elementos que incluirá. Cada portafolio es una creación única, porque cada estudiante determina que evidencias ha de incorporar y realiza una autoevaluación como parte de su proceso

de formación; sin embargo, este carácter personal no excluye la huella de otros protagonistas, como consecuencia del aprendizaje colaborativo y de la reflexión colectiva ante determinadas dificultades o momentos de interacción a lo largo del proceso.

- b) *Cada estudiante recogerá evidencias de su aprendizaje*, pero utilizara un hilo conductor que las organice y les dé sentido. La selección debe ir acompañada *a posteriori* de una reflexión sobre su valor e importancia para resolver el problema de aprendizaje por parte de cada uno de ellos.
- c) Cada estudiante elegirá la forma de presentar su propio portafolio.

Junto a la estructura formal que se describió anteriormente, el portafolio debe contener una estructura de contenido como la que se presenta a continuación.

Estructuras del contenido del portafolio	
1. Recolección de evidencias	<p>Algunas de las evidencias pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Informaciones de diferentes tipos de contenido (conceptual, procedimental, actitudinal o normativo). b) Tareas realizadas en clase o fuera de ella (mapas conceptuales, recortes de diario, exámenes, informes, entrevistas, etcétera). c) Documentos en diferente soporte físico (digital, papel, audio, etcétera). <p>Estas evidencias vendrán determinadas por los objetivos y competencias plasmadas en el portafolio.</p>
2. Selección de evidencias	<p>Se eligen los mejores trabajos realizados o las partes de las actividades que muestren un buen desarrollo en el proceso de aprendizaje para presentarlo ante el profesor o el resto de sus compañeros.</p>
3. Reflexión sobre las evidencias	<p>“diario de campo” donde el alumno lleva a cabo procesos reflexivos sobre el instrumento, destacando los puntos flojos y fuertes del proceso de</p>

	aprendizaje, así como propuestas de mejora.
4. Publicación del portafolio	Se organizan las evidencias con una estructura ordenada y comprensible, favoreciendo el pensamiento creativo y divergente, dejando constancia de que es un proceso en constante evolución.

Los portafolios de los alumnos es deseable que sean analizados por tutores, profesores y la propia institución, con el fin de detectar la singularidad del proceso de aprendizaje de cada estudiante. El análisis debe llevarse a cabo examinando la forma y el contenido. Éste da cuenta del proceso de construcción que ha realizado el alumno y el diseño que ofrece la oportunidad de observar la concepción del mundo y del proceso de adquisición del conocimiento del autor; las imágenes que ha seleccionado, como las ha sustituido, el diseño de los bloques de texto, el tipo de letra, el color de las páginas, el diseño de la portada, qué ha elegido y qué ha dejado fuera... identifican el significado que el sujeto le otorga al proceso que vive. En ocasiones el diseño dice tanto o más que el contenido, ofreciéndonos un perfil claro de la personalidad de quien lo elabora.

El portafolio muestra la capacidad de comunicar ideas e imágenes en forma grafica (como se han ceñido a estos límites, si se han permitido libertades o sugerencias, cómo se ha organizado el tiempo...). Descubrimos la coherencia entre el trabajo que se presenta y cómo se presenta.

Dentro de la estructura de contenido del portafolio conviene destacar la importancia de su tercer apartado: el “diario de campo”, ya que es el hilo conductor del mismo instrumento que permite articular los diferentes documentos y plasmar la reflexión que el alumno realiza sobre su propio proceso: pensamientos, confusiones, dudas y visiones en torno al proceso de aprendizaje. Es, en definitiva el instrumento que desvela el olvido y lo opaco permitiéndonos observar, analizar y comprender lo que ocurre internamente en el autor del mismo y como lo desvela: “es un cuaderno en blanco en el que se imprimen experiencias y reflexiones, de forma sincera, sin restricciones ni limitaciones y con veracidad”.

DISEÑO DEL PORTAFOLIO

El portafolio como estrategia didáctica no puede dejarse a expensas de la imaginación u ocurrencias de los alumnos, sino que requiere una preparación por parte del docente que debería pasar por los núcleos que se describen a continuación:

- Acuerdo sobre las actividades de evaluación. Antes de empezar la elaboración del portafolio, es necesario acordar con los estudiantes los criterios de evaluación y las evidencias de aprendizaje que deberán aportar.
- Explicación de la técnica del portafolio. Con base en lo anterior, el docente debe explicar a los estudiantes en qué consiste la técnica, su importancia y los propósitos de su empleo en el proyecto formativo.
- Contenidos. Se orientará a los estudiantes frente a los tipos de contenidos que deberá contener el portafolio, los cuales pueden ser:
 - Documentos: ensayos, artículos y revisiones bibliográficas sistematizadas.
 - Reproducciones: grabación de hechos mediante video, fotografía y audio.
 - Testimonios: apuntes y anotaciones que hacen otras personas sobre el trabajo realizado por el estudiante.
- **Valoraciones.** Reflexiones sobre las actividades realizadas, logros y aspectos por mejorar en la construcción y afianzamiento de las competencias. Se toman en cuenta las sugerencias y comentarios tanto del docente como de los compañeros.
- **Producciones.** Evidencias de los productos obtenidos en las actividades. Por ejemplo, en un proyecto formativo de contabilidad se podría establecer con los estudiantes la realización de un proyecto en el cual elaboren un libro contable de un negocio real. La competencia podría valorarse en este caso teniendo en cuenta el producto (en este caso, el libro contable).
- **Organización.** Consiste en brindarles pautas a los estudiantes para que estructuren y presenten los contenidos, tomando en cuenta aspectos tales como portada, introducción, capítulos, bibliografía y anexos. Cada evidencia debería contener la información siguiente: qué son, por qué se agregaron y

de qué son evidencia. Además, las evidencias se pueden organizar por orden cronológico o por tipo de actividad.

- **Material.** Se deben indicar las características del material en el cual se presentara el portafolio.
- **Criterios de evaluación.** Se acuerda con los estudiantes los criterios de evaluación de las siguientes evidencias.

UNA NUEVA FORMA DE EVALUACIÓN ACORDE CON LA SINGULARIDAD DEL PORTAFOLIO

En el desarrollo de las actividades de indagación y el portafolio se identifica con ellas que construyen el camino hacia el aprendizaje autónomo, junto a la gran importancia que constituyen la orientación y la tutoría a través de guiones previos y la ayuda que se da durante el proceso, un elemento clave es la evaluación. En muchas ocasiones los docentes la conciben como un acto final que se limita a calificar los resultados. Esto no es inadecuado, porque al final las instituciones de educación deben acreditar las competencias, pero la evaluación puede y debe ir más allá y constituir un proceso fundamental integrado en el binomio enseñanza-aprendizaje.

Respecto a la evaluación de la elaboración de trabajos o actividades de investigación, de las que el portafolio es un buen ejemplo, será fundamental considerar la posibilidad de reelaboración por parte del alumno, tras la corrección del docente, si lo que se pretende es una evaluación formativa que ayude a aprender y mejorar, en lugar de limitarse a calificar/clasificar.

En definitiva, la evaluación de las competencias en el marco educativo tiene cuatro fines claros que superan la mera calificación tradicional y las estrategias didácticas deben ayudarnos a conseguirlos: la formación, la promoción, la certificación y la mejora de la docencia.

- a) *Formación.* En este ámbito la evaluación tiene como fin fundamental brindar retroalimentación a los alumnos y a los docentes en torno a cómo se desarrollan las competencias establecidas para cierto curso o programa, cuales son las adquisiciones y cuales los aspectos a mejorar.
- b) *Promoción.* En este apartado la evaluación consiste en determinar el grado de desarrollo de las competencias dentro de cierto curso, modulo, etc., para definir si los alumnos pueden ser promovidos de un nivel a otro.

- c) *Certificación*. Consiste en una serie de pruebas que se aplican a los estudiantes o egresados con el fin de determinar si poseen las competencias en cierta área acorde con criterios públicos de alto grado de idoneidad.
- d) *Mejora de la docencia*. Finalmente, la evaluación de las competencias debe servir al docente de retroalimentación para mejorar la calidad de los procesos didácticos y valorar así el proceso de mediación pedagógica.

Junto con ello debemos tener muy claro que la evaluación de las competencias se debe efectuar en tres momentos: al inicio, durante el proceso formativo y al final de este. Al inicio debe realizarse un diagnóstico de cómo están los estudiantes en la formación de sus competencias y cuáles son sus intereses y expectativas para articular las estrategias didácticas y actividades acordes con estos aspectos.

Durante el proceso, la evaluación busca la retroalimentación sobre el proceso de aprendizaje que se lleva a cabo y la pertinencia de la mediación docente, y en el momento final, la evaluación tiene como meta determinar cómo fue la formación en las competencias establecidas y definir la promoción y posible certificación.

Como podemos notar, curiosamente el portafolio se puede utilizar como instrumento de evaluación a lo largo de los tres momentos del proceso de evaluación de competencias porque por su estructura, organización interna y recorrido, puede abarcar todo el proceso de aprendizaje de una competencia.

LA EVALUACIÓN FORMATIVA POR MEDIO DEL PORTAFOLIO

El profesor debe tener claro que el sentido y empleo del portafolio de trabajo del alumno es una estrategia didáctica que orienta la evaluación del proceso de adquisición del aprendizaje, debiendo estar bien especificados los objetivos y contenidos que el estudiante debe lograr o aprender, así como la forma de organizar el portafolio.

El portafolio debe revisarse con frecuencia, incluso determinando con el alumno las fechas de revisión y los elementos que se evaluarán en conjunto, para cumplir con el propósito formativo. El profesor deberá guiar al estudiante en la evaluación de las secciones y elementos considerados en la evaluación, para lo cual es recomendable utilizar escalas de apreciación.

En las siguientes páginas se encuentran varios cuadros con diversas escalas de apreciación del portafolio.

Escala de apreciación: organización del portafolio				
Nombre del alumno:				
Fecha de la evaluación:				
Objetivos por lograr dentro de la adquisición de la competencia:				
Principales contenidos:				
Aspectos por evaluar	Deficiente (Requiere mejorar)	Regular (modificar algunos elementos)	Bueno (puede ser mejorado)	Excelente (cumple totalmente)
1. Organización e identificación de secciones.				
2. Materiales seleccionados adecuadamente				
3. Materiales insertados en la sección correspondiente				
4. Existe una ordenación coherente de los materiales de cada sección.				
5. Presenta comentarios del alumno en relación				

con los materiales de cada sección.				
6. Presenta los análisis de las evaluaciones incluidas en las secciones				
7. Incluye nuevos materiales por iniciativa del alumno.				
8. Agrega anécdotas o eventos importantes relacionados				
9. Crea algunos materiales o cuadros resúmenes.				
Comentario:				

Es necesario considerar una evaluación inicial que tenga relación directa con la organización del portafolio de trabajo, de manera que el alumno comprenda los aspectos principales que debe incluir y manejar en el portafolio. La evaluación tiene un propósito netamente formativo y orientador del trabajo que debe realizar con su portafolio.

El profesor deberá acompañar con explicaciones y ejemplos el procedimiento utilizado en esta evaluación inicial para que el alumno sea capaz de visualizar como debe estructurar su trabajo con el portafolio. Se recomienda que el docente tenga un portafolio a modo de ejemplo, de manera que el estudiante lo analice y realice las preguntas que le permitan planificar su trabajo con el mismo.

Mostrar lo que se espera que realicen los alumnos es fundamental en la formación de las competencias.

Se deberá tener presente que el portafolio es un medio que facilita la adquisición y relación del aprendizaje que el alumno logrará gradualmente, al incluir materiales que le permitan visualizar su progreso.

La evaluación inicial se basa en la observación y el comentario de los distintos elementos que constituyen el portafolio; las sugerencias para superar o mejorar su organización o inserción de materiales, y los comentarios que debe realizar el alumno en relación con ellos.

Los elementos del portafolio a evaluar inicialmente son los aspectos generales de organización y presentación, para lo cual deberán incluirse aquellos a los que el profesor desea dar mayor importancia o son más importantes para comprender el trabajo del alumno, quien indudablemente deberá asumir la importancia de esos elementos y el porqué de su trascendencia, a fin de planificar su trabajo y ser capaz de visualizar el resultado esperado.

El ambiente que rodea a esta evaluación da confianza y ayuda al trabajo del alumno. Es importante una comunicación clara y específica de cada elemento evaluado, con el fin de que considere importante su trabajo con el portafolio.

A esta primera evaluación le seguirá una segunda, en la que habrá que considerar si están presentes los elementos que permiten el logro gradual de los objetivos propuestos, considerando criterios para la evaluación como: grado de conocimiento, proceso que utilizará para lograr los objetivos, relación de los trabajos realizados o por realizar con los objetivos, logros sucesivos en la adquisición del aprendizaje, manejo de los contenidos y establecimiento de relaciones. Estos criterios varían según las características y naturaleza de los objetivos propuestos.

Para esta evaluación procesual podemos considerar una segunda escala de apreciación de los contenidos del portafolio, que se expone en el cuadro **escala de apreciación: contenidos del portafolio** expuesto más adelante. Esta escala también pasará a formar parte del portafolio.

La tercera fase de evaluación del portafolio de trabajo del alumno se refiere a su evaluación global, es decir, al portafolio completo o terminado, siendo aún una evaluación formativa o de proceso, porque el estudiante tiene la posibilidad de mejorar los aspectos que requieran ser mejorados como producto de esta evaluación.

La evaluación se enfoca en los aspectos que integran el portafolio; el alumno deberá ser consciente de que esta evaluación permitirá visualizar su trabajo y podrán extraerse juicios generales o globales de las distintas partes del portafolio y de su interacción con los diversos elementos incorporados. Es importante considerar las explicaciones, argumentos o fundamentos del estudiante frente a los distintos elementos de su portafolio, lo que permitirá al profesor conocer la

interacción alumno-portafolio y, al mismo tiempo, el nivel de aprendizaje logrado en relación con los objetivos propuestos al principio.

Para esta evaluación se puede usar una escala de apreciación como la descrita en el cuadro **Escala de apreciación: evaluación general del portafolio**.

Escala de apreciación: contenidos del portafolio				
Nombre del alumno:				
Fecha de la evaluación:				
Competencia(s) por lograr:				
Criterios y aspectos por evaluar	Deficiente (Requiere mejorar)	Regular (modificar algunos elementos)	Bueno (puede ser mejorado)	Excelente (cumple totalmente)
1. Grado de conocimiento y manera que utilizará para lograr la o las competencias: <ul style="list-style-type: none"> • Secuencia de los materiales en cada sección. • Comentarios de trabajos futuros. 				
2. Relación de los trabajos realizados o por realizar con los criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Comentario de los trabajos en cada 				

<p>sección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación de futuros trabajos. 				
<p>3. Logros sucesivos en la adquisición del aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secuencia de calificaciones o conceptos asignados. • Corrección de los aspectos negativos o deficitarios en las evaluaciones realizadas. 				
<p>4. Manejo de los contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuadros resúmenes o comentarios generales. • Materiales complementarios. 				
<p>5. Establecimiento de relaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Otros materiales de iniciativa propia. • Trabajos de investigación. 				
Comentario:				

Escala de apreciación: evaluación general del portafolio					
Nombre del alumno:			fecha de la evaluación:		
Competencia (s) por lograr:					
Aspectos por evaluar	Deficiente (requiere corregir)	Regular (requiere complementar los elementos)	Satisfactorio (puede ampliar los elementos)	Bueno (puede ser mejorado)	Excelente (cumple totalmente)
1. Organización y clasificación de los materiales o trabajos.					
2. presentación					
3. actualización					
4. claridad en relación con las competencias que se evidencian.					
5. Relación de los materiales o trabajos con los criterios.					
6. Corrección de los					

comentarios anteriores.					
7. Utilización de los elementos del portafolio.					
8. Comentarios por sección.					
9. Valoración de los conocimientos aportados por los materiales o trabajos.					
Comentarios:					

Esta tercera evaluación permitirá al alumno mejorar su portafolio de trabajo, tomar conciencia de su trabajo en cierto periodo y de los logros alcanzados en relación con determinados objetivos, así como presentar sus trabajos a otros alumnos, a sus padres o a otros profesores, dando testimonio de su avance o progreso.

La revisión del portafolio de trabajo por parte del alumno le permitirá establecer relaciones generales entre las distintas secciones o contenidos del mismo, y será una retroalimentación directa y motivadora para futuros trabajos. En el cuadro siguiente se exponen las ventajas e inconvenientes del portafolio.

Ventajas e inconvenientes del portafolio	
ventajas	Inconvenientes
Ofrece información amplia sobre el proceso de aprendizaje del alumno.	Implica un alto grado de disciplina y responsabilidad por parte del alumno
Es coherente con el modelo de evaluación formativa del proceso de aprendizaje	Empleo excesivo de tiempo por parte del profesor y del alumno, si no se seleccionan bien los núcleos de aprendizaje o no se establecen mecanismos de control.
Responde al concepto moderno de aprendizaje cooperativo, ya que implica al docente y al alumno en la organización y el desarrollo de los aprendizajes que se adquirirán.	Falta de seguridad al principio, al no saber si lo estás haciendo bien.
Al desarrollar esta estrategia, el alumno proyecta la diversidad de aprendizajes y sus fuentes por las que ha transitado, siendo así más sencillo detectar las fallas y éxitos, las debilidades y fortalezas del proceso de aprendizaje.	Dificultad de los docentes para asumirlo e integrarlo plenamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, dada su novedad y el trabajo de preparación que requiere, resultándoles más sencillo seguir el modelo de enseñanza y evaluación tradicional.
Se pueden compartir en forma didáctica los resultados con compañeros y profesores.	Acumulación de materiales diversos sin establecer claramente desde el principio: su lugar, idea-guía, núcleo de aprendizaje, módulo y competencia a los que debe responder.
Promueve la autonomía del estudiante y el pensamiento crítico y reflexivo, asegurando el mínimo necesario y permitiendo aumentarlo con base en las posibilidades individuales y la riqueza de las fuentes.	
Proporciona buenos hábitos cognitivos	

y sociales del alumno.	
El portafolio es un producto personalizado; resulta difícil que haya dos iguales.	
Cuenta desde el principio con los criterios con que se evaluara a los estudiantes y permite la conjunción de la autoevaluación, heteroevaluación y coevaluación.	
Tiene un gran componente motivador y de estímulo para los estudiantes al ser una obra personal, continuada en el tiempo y que constituye un espejo en el que se reflejan en forma clara los logros y posibilidades de mejora. Esta transparencia, que permite el reconocimiento inmediato de aciertos y errores, ayuda a su evaluación.	

**LECTURAS Y ACTIVIDADES CON
ENFOQUE EN COMPETENCIAS PARA LA
UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**“Diagnóstico de la Problemática
Ambiental”**

INDÍCE DE CUADRO DE CONTENIDO:

MÓDULO 1 DEGRADACIÓN DE LOS SISTEMAS NATURALES	- 89 -7
Comunidad biótica	- 90 -8
Ecosistemas	- 122 -20
Impacto ambiental	- 135 -3
MÓDULO 2 INTRODUCCIÓN A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	- 197 -5
Origen de la Educación ambiental	- 198 -6
Modalidades educativas	20- 203 -
MÓDULO 3 LEGISLACIÓN Y NORMATIVIDAD AMBIENTAL	- 207 -5
Marco legislativo	- 208 -6
Normas Oficiales Mexicanas y LGEEPA	- 209 -7
Organizaciones Gubernamentales	- 212 -10
Organizaciones No Gubernamentales	- 213 -11
MÓDULO 4 DESARROLLO SUSTENTABLE	- 221 -9
Antecedentes	- 222 -20
Reto de la Educación Ambiental hacia el Desarrollo Sustentable	- 229 -8
Dimensiones de desarrollo sustentable	- 231 -9
MÓDULO 5: MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO DE UNA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	- 240 -8
Diagnóstico Ambiental	- 241 -9
Elaboración del protocolo	- 244 -42

MODULO 1 DEGRADACIÓN DE LOS SISTEMAS NATURALES

Comunidad biótica

La comunidad (llamada también comunidad biótica) es un nivel de organización natural que incluye todas las poblaciones de un área dada y en un tiempo dado, la comunidad y el medio ambiente no viviente funcionan juntos como un sistema ecológico o ecosistema. Las comunidades naturales contienen un tremendo y desconcertante número de especies, tantas que de hecho, nadie ha identificado y catalogado todas las especies de plantas animales y microbios, que se encuentran en cualquier área grande (SEMARNAP, 2007).

Relaciones alimentarias

Como el concepto de ecosistema reconoce la integración de las comunidades vivas con elementos no vivos, en general se acepta que constituye un nivel de organización de la materia viva con identidad propia. Por ello, los ecosistemas también tienen atributos propios de este nivel de organización (propiedades emergentes) (Valverde *et al.*, 2005).

En los ecosistemas las relaciones que se establecen son muy importantes ya que al ser sistemas complejos cualquier variación en un componente del sistema repercutirá en todos los demás componentes. La vida necesita un aporte continuo de energía que llega a la Tierra desde el Sol y pasa de unos organismos a otros a través de una relación alimentaria llamada **cadena alimentaria o cadena trófica**. Esta se inicia en los organismos vegetales seguidos de varios grupos de organismos animales, cada uno de los cuales devora al que le precede y es devorado por el que le sigue. Según la función o nicho que cumplen los individuos en las cadenas alimentarias se pueden distinguir los siguientes niveles tróficos (Valverde *et al.*, 2005):

- **Productores:** Es el primer grupo de la cadena alimentaria, formado generalmente por plantas verdes que convierten parte de la energía solar en moléculas orgánicas que usan o almacenan en sus tejidos. (Autótrofos)
- **Consumidores:** Animales que no son capaces de sintetizar su alimento a partir de elementos inorgánicos, por lo tanto deben alimentarse de otros seres vivos ya sea animales o vegetales.
- **Desintegradores:** Bacterias hongos u otros animales que se alimentan de organismos muertos.

Productores:

Como se mencionaba anteriormente las cadenas alimentarias comienzan en los productores (autótrofos, es decir, autoalimentadores) quienes hacen entrar la energía en los ecosistemas. Estos organismos autótrofos son capaces de producir nutrientes (proteínas, carbohidratos, etc.) a partir de elementos inorgánicos (CO₂, agua) y luz solar. Ellos captan la energía luminosa con su actividad fotosintética y la convierten en energía química almacenada en moléculas orgánicas (Villarreal, s/a). Sobre la tierra la mayoría de los productores son las plantas verdes. En el agua dulce y en los ecosistemas marinos, las algas y las plantas son los mayores productores cerca de las costas. En mar abierto, el productor dominante es el fitoplancton (organismos que en su mayoría son microscópicos y que flotan o van a la deriva en el agua (Tyler, 2007).

La mayoría de los productores capturan la luz solar para fabricar compuestos complejos, por medio de la fotosíntesis, que es el proceso por el que se **capta la energía luminosa** que procede del sol y se convierte en **energía química**. Con esta energía el CO₂, el agua y los nitratos que las plantas absorben reaccionan sintetizando las moléculas de carbohidratos (glucosa, almidón, celulosa, etc.), lípidos (aceites, vitaminas, etc.), proteínas y ácidos nucleicos (ADN y ARN) que forman las estructuras vivas de la planta (Tyler, 2007).

Las plantas crecen y se desarrollan gracias a la fotosíntesis, pero **respiran** en los periodos en los que no pueden obtener energía por fotosíntesis porque no hay luz o porque tienen que mantener los estomas cerrados. En la respiración se oxidan las moléculas orgánicas con oxígeno del aire para obtener la energía necesaria para los procesos vitales. En este proceso se consume O₂ y se desprende CO₂ y agua, por lo que, en cierta forma, es lo contrario de la fotosíntesis que toma CO₂ y agua desprendiendo O₂ (Tyler, 2007).

Es importante considerar que no toda la energía solar que llega al ecosistema es fijada por los productores primarios, la eficiencia con la que las plantas son capaces de incorporar la energía al ecosistema generalmente no es mayor a un 4,5%. (Villarreal, s/a). Tyler (2007) hace referencia que a pesar de que cientos de cambios químicos toman lugar durante la fotosíntesis, la reacción general puede resumirse en:

Dióxido de carbono + agua + energía solar = glucosa + oxígeno

Todos los demás organismos de un ecosistema son consumidores, o heterótrofos (comedores de otros), que obtienen su energía y nutrientes de comerse a otros organismos o restos de ellos. Enseguida se hace referencia a ello.



Figura 1. Las plantas representan a los productores (autótrofos).

Consumidores

Este segundo nivel está representado por los organismos heterótrofos. Los consumidores son los animales que consumen energía, al comerse a las plantas o a otros animales. Por ejemplo, las plantas son devoradas por otros seres vivos que forman el nivel trófico de los **consumidores primarios** (herbívoros). La cadena alimentaria más corta estaría formada por los dos eslabones citados (ej.: elefantes alimentándose de la vegetación). Pero los herbívoros suelen ser presa, generalmente, de los carnívoros (depredadores) que son **consumidores secundarios** en el ecosistema (Villarreal s/a). Los consumidores terciarios o consumidores de alto nivel, son carnívoros que se alimentan de otros carnívoros. Los omnívoros representan un papel doble al alimentarse tanto de animales como de plantas como son los cerdos, ratas, zorros, osos, cucarachas y los humanos (Tyler, 2007).



Figura 2. El conejo, algunas aves son ejemplos de consumidores primarios.

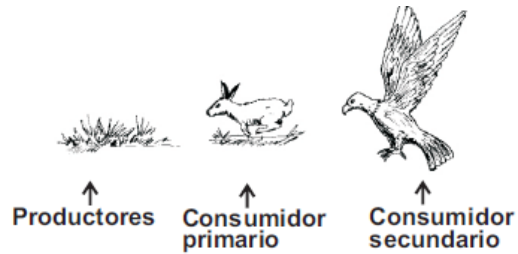
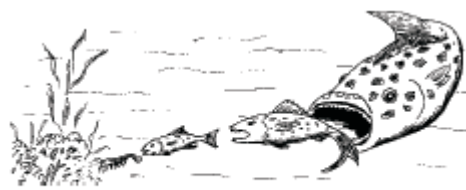


Figura 3. Consumidores secundarios: animales que se alimentan de herbívoros. Ejemplos: carnívoros, insectívoros, serpientes.



En el mar también se observan estas relaciones alimentarias.



Figura 4. Carnívoros que se alimentan de otros carnívoros, como el tiburón, león, tigre, lobo, buitres, etc.

Descomponedores

Las cadenas alimentarias no acaban en el depredador cumbre, sino que, como todo ser vivo muere, existen necrófagos, como algunos hongos o bacterias que se alimentan de los residuos muertos y detritos (“de-tri-tus” significa “escombros”) en general (organismos descomponedores o detritívoros) (Echarry, 2007). Dentro los detritívoros, figuran los saprofitos y los comedores de detritos que consumen directamente detritos. Hordas de estos comedores de desperdicios y degradadores pueden transformar a un tronco de un árbol caído en polvo y finalmente en moléculas que pueden absorber las plantas como nutrientes. De esta forma se soluciona en la naturaleza el problema de los residuos. Los

descomponedores tienen gran importancia en la asimilación de los restos del resto de la red trófica (hojas que se pudren en el suelo, cadáveres, etc.). Son agentes necesarios para el retorno de los elementos, que si no fuera por ellos se irían quedando acumulados en cadáveres y restos orgánicos sin volver a las estructuras vivas. Gracias a su actividad se cierran los ciclos de los elementos. Son muy pequeños, están en todas partes, con poblaciones que se multiplican y se desvanecen con rapidez. Desde el punto de vista del aprovechamiento de la energía son despilfarradores y aprovechan poco la energía: su eficiencia es pequeña (Tyler, 2007).



Figura 5. Una de las principales funciones de los organismos descomponedores es la producción de materia orgánica fértil (humus).

Finalmente tanto los productores, consumidores y saprofitos utilizan energía química almacenada en forma de glucosa y en otros compuestos para alimentar sus procesos vitales. En la mayoría de las células la energía se libera por la respiración aerobia, la cual utiliza oxígeno para convertir los nutrientes orgánicos nuevamente en dióxido de carbono y agua, como ya se había mencionado anteriormente. La supervivencia de cualquier organismo individual depende del flujo de la materia y de energía a través de su cuerpo. Sin embargo, un ecosistema sobrevive como un todo principalmente debido a una combinación de reciclamiento de materia y de un flujo de energía en un sentido (Tyler, 2007).

Actividades complementarias

Actividad 1

1. Elabora un cuadro indicando los factores bióticos y abióticos que intervienen dentro de un sistema natural.

Factores bióticos	Factores abióticos

2. Anota las características y funciones de los productores, consumidores y descomponedores. Representalo mediante ejemplos.
3. Ejemplifica y representa mediante dibujos o diagramas la interacción entre los factores bióticos y abióticos, así como la alteración de alguno de ellos para modificar el sistema ecológico (ejemplo: el aprovechamiento irracional de un bosque y sus consecuencias) y expónganlo ante el grupo por equipos.
4. Busca en qué consiste la ley de los factores limitantes y escribe un ejemplo tanto biótico como abiótico dentro del ecosistema, comparen sus respuestas con otros equipos, de forma individual registra tus comentarios en el portafolio.

Actividad 2

1. En equipo elaboren una presentación en power point de los tipos de degradación ambiental y expónganla ante el grupo
2. Organicen un foro para análisis de los tipos de degradación ambiental, discutan y generen alternativas para su solución.

Niveles tróficos

Existen distintas teorías respecto a la importancia relativa de los procesos responsables de la estructura de las redes tróficas, aunque sujetas a debate. Por un lado, existen punto de vista que consideran que las cadenas de longitud corta, al poseer tiempos de recuperación menores tras una perturbación ambiental, son más estables que las cadenas largas debido a la propia dinámica de las poblaciones (*restricciones dinámicas*), de modo que las redes tróficas se estructuran en función de la dinámica de las densidades de las poblaciones de las especies (Alcorio, 2004).

Así, la complejidad de las redes reflejará los cambios ambientales, ya que durante el tiempo que tardan en ensamblarse están sujetas a las perturbaciones que existan en el ambiente, a menudo impredecibles, y cuanto más frecuentes sean éstas, más cortas serán las redes. Por otro lado, están las ideas que apoyan las *restricciones energéticas* como el factor determinante de la estructura de las redes, en las que la disponibilidad de energía que entra en la cadena trófica determinará la cantidad de energía disponible para los eslabones superiores y, en consecuencia, su longitud (Alcorio, 2004).

La estructura trófica de un ecosistema tiene, ciertas características. Las más importantes son el número de niveles tróficos, o sea el número de veces que la energía o materia pasa de un organismo a otro y el nivel de conectancia de la red trófica, esto es, el número de enlaces alimenticios entre las especies (Valverde *et al*, 2007).

Por lo tanto, la cadena trófica es la representación de las **relaciones de alimentación** que se dan entre los miembros de una comunidad (figura 6). Cada eslabón de la cadena se llama también **nivel trófico**. Estas cadenas son relaciones energéticas establecidas en función del alimento, se entrelazan para formar una red trófica, por ejemplo, una presa tiene más de un depredador, y un depredador se alimenta de varias presas.

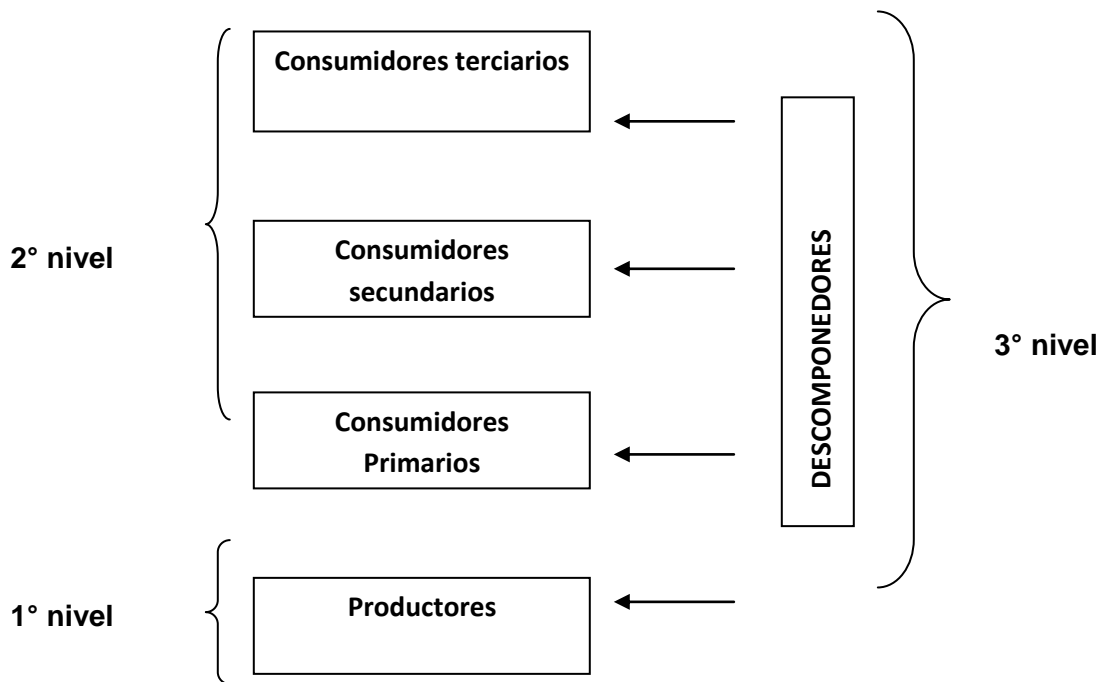


Figura 6. Representación de las relaciones de alimentación (cadena trófica).

Una cadena trófica o cadena alimentaria puede ser representada como un esquema lineal que muestra el paso de energía alimentaria de una especie a otra dentro de un ecosistema. (Valverde *et al.*, 2007). La estructura básica de una cadena trófica es la siguiente:

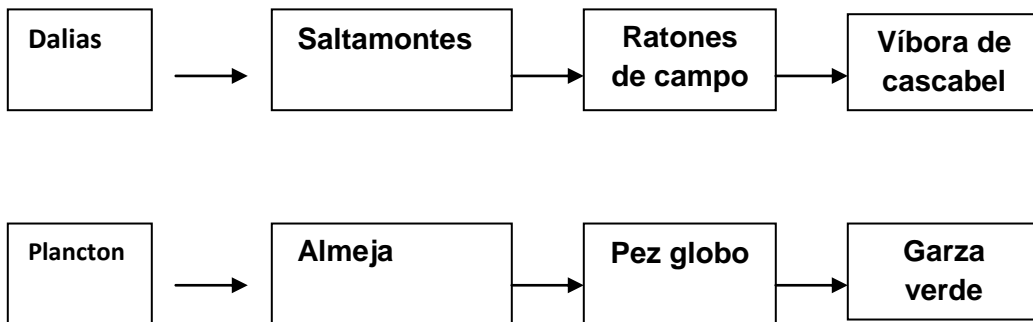


Figura 7. Ejemplos de cadena trófica de un ecosistema terrestre y acuático.

Se hace un paréntesis para saber por qué las cadenas tróficas son tan cortas. Según Valverde *et al.* (2007) El número de niveles tróficos de un ecosistema no es infinito, sino que tiene límites de uno a cinco niveles en ecosistemas reales por las siguientes razones:

- *La productividad primaria neta tiene límites*, La base de la pirámide trófica, como la de un edificio, determinara su altura. Si la base (o sea, la productividad primaria neta) no se ensancha, el número de niveles tróficos no crece, En la actualidad se sabe que un ecosistema difícilmente puede alcanzar una PPN mayor a 10kg/m²/año.
- *Las eficiencias de transferencia trófica son bajas*. Estas eficiencias están por debajo de 25% (con un promedio de 10%), lo cual dignifica que la producción de cada nivel trófico será de al menos 75% más baja que la del nivel anterior.
- *Límites físicos en el tamaño corporal de los depredadores*. Con el paso de la evolución, los depredadores han alcanzado tallas corporales superiores a las de sus presas; de este modo funciona el dicho de que “el pez grande se come al chico”. Sin embargo, hay leyes que impiden que haya organismos demasiado grandes, ya que tendrían serios problemas fisiológicos para respirar y sostener su gran peso con la fuerza de gravedad. En este sentido, no podría existir un animal de mayor tamaño que el terrible *Tyranosaurus rex*, que fuera su depredador. Una alternativa evolutiva que deduce la importancia de este argumento es el hecho de que algunos depredadores de tamaño pequeño pueden cazar grandes presas mediante la cooperación en grupo.
- *El tipo de ambiente*: Relacionado con lo anterior, en ambientes acuáticos viven animales de gran tamaño, gracias a las virtudes de flotabilidad del agua no se encuentran en ambientes terrestres. Esto explica por qué en ambientes marinos es más frecuente encontrar un número de niveles tróficos más alto que en ambientes terrestres. Asimismo, en el ambiente acuático los organismos fotosintéticos del fitoplancton son de pequeño tamaño, debido a que los tejidos de sostén del tallo no son necesarios en estos ecosistemas. Al ser los productores primarios de pequeño tamaño,

sus consumidores primarios (el zooplancton) son también relativamente pequeños. Esto permite la presencia de consumidores secundarios (peces zooplanctívoros) y de consumidores terciarios (peces piscívoros), sin que estos últimos tengan problemas físicos por su tamaño.

- *La alta probabilidad de que desaparezcan poblaciones de niveles tróficos superiores:* Al modelar matemáticamente el comportamiento numérico de una especie de depredador y de su presa, se tienen oscilaciones poblacionales de las dos especies involucradas. Si se añaden otras poblaciones pertenecientes a niveles tróficos superiores, aumenta la probabilidad de que alguna de las poblaciones se extinga como producto de estas oscilaciones.
- *El tamaño del ecosistema:* Ciertos ecosistemas presentan límites bien definidos. Tal es el caso de las islas, las cuevas y los lagos, entre muchos otros. Se sabe que entre más grande es un hábitat mayor será su número de especies, y por ende, mayor será la complejidad de las redes tróficas. De lo anterior se incluye un factor que puede limitar la longitud de las cadenas tróficas es precisamente en tamaño del ecosistema. Así, entre más grande sea un ecosistema, mayores serán sus posibilidades de sostener un mayor número de niveles tróficos.

Cada organismo come más de un alimento y a su vez es consumido por más de un depredador. Si se grafica esto para todos los organismos de un ecosistema, el dibujo resultante será tan complicado como una red, por eso se llama **red trófica** (Figura 8). La mayoría de los organismos pertenecen a varios niveles tróficos de la cadena trófica, por lo que es más común encontrar redes tróficas que cadenas tróficas, pues por lo general los seres vivos pueden optar por diferentes elementos (Valverde *et al.*, 2007).

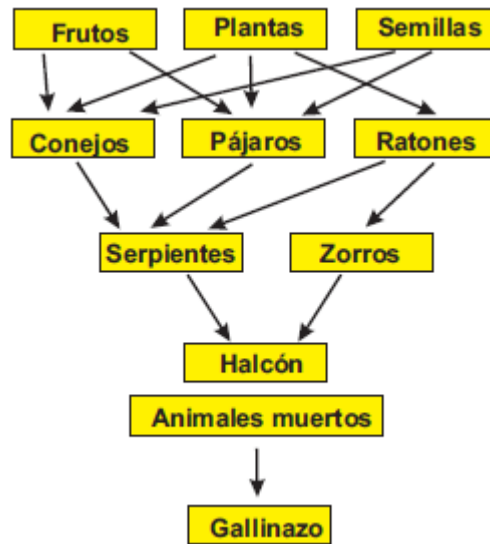


Figura 8. Ejemplo de una red trófica

Actividades complementarias

Actividad 1

1. Define que es una red trófica y el papel que juegan los participantes en su interacción para reflexionar en la complejidad del sistema.
2. Determine las consecuencias de la alteración ambiental e imagine, formas de evitarlo atendiendo la interacción de varios factores dentro de una red trófica.
3. En equipo expongan un ejemplo de cómo funciona una red trófica resaltando la importancia de cada nivel trófico, integra tus conclusiones de equipo en tu portafolio personal.

Actividad 2

De forma individual el alumno investigará los diferentes tipos de productividad que existen dentro de un ecosistema, contestará los siguientes tres puntos:

1. ¿Qué es productividad?
2. Investiga y ejemplifica de acuerdo a lo que se te pide.

Tipo de productividad	Características	Ejemplo
Productividad primaria bruta		
Productividad primaria neta		
Productividad neta de la comunidad		
Productividad secundaria		

3. ¿Cuáles son los factores por los que la productividad se puede ver afectada de manera limitada o benéfica?, que tiene esto de relación con el concepto “antropocéntrico” visto con anterioridad, discutan las respuestas en binas y redacta un documento de media cuartilla con tus comentarios personales, intégralo al portafolio.

Actividad 3

1. Para que la energía pueda ser aprovechada por los organismos de un nivel trófico deben llevarse a cabo tres procesos biológicos: el consumo, la asimilación y la producción de tejidos. Describe y analiza cómo se llevan a cabo dichos procesos y como funciona de manera integrada.

2. Define los conceptos:
 - Eficiencia ecológica
 - Eficiencia de consumo
 - Eficiencia de acumulación
 - Eficiencia de producción
 - Eficiencia de transferencia trófica.

3. Mediante un diagrama de flujo representa un ejemplo sobre las eficiencias de cada etapa del proceso de eficiencia ecológica, expongan su diagrama ante el grupo en equipos, intégrenlo al portafolio.

Ciclos Biogeoquímicos

El ingreso de los diversos elementos a los ecosistemas ocurre principalmente a través de la atmósfera, vía depositación (seca y húmeda) o por fijación biológica activa (CO₂ y nitrógeno), que contribuye en forma importante al ciclo biogeoquímico. Los aportes de nutrientes de origen geológico al sistema provienen de la meteorización de minerales, los cuales ejercen un rol considerable sobre la fertilidad del suelo y procesos bióticos en el ecosistema. Por ejemplo, los ecosistemas boscosos de lento crecimiento se caracterizan por un alto porcentaje de abastecimiento de nutrientes en forma interna (CICEANA, s/a).

En las regiones templado-húmedas el flujo de nutrientes está íntimamente relacionado con el ciclo hidrológico. El dosel de estos bosques modifica fuertemente la química de las precipitaciones y da como resultado una transferencia adicional de materiales hacia el suelo. Es decir, la precipitación directa y el escurrimiento fustal son modificados principalmente a través de los procesos de lavado de los elementos depositados durante el período previo sin precipitaciones, lavado de nutrientes de la planta y absorción de iones de la lluvia. De hecho, la composición química del agua que proviene de la escorrentía superficial a través del humus y percolación, puede ser totalmente distinta a la de la lluvia. Cabe mencionar que en el pasado, los bosques templados a nivel mundial eran ampliamente limitados por nitrógeno, pero en las últimas décadas el aporte de nitrógeno vía atmósfera se ha incrementado en el ciclo global con deposiciones considerables a escala continental (CICEANA, s/a).

Es importante señalar que los ciclos biogeoquímicos en las regiones templadas han sido alterados por las actividades humanas, tales como prácticas agrícolas, ganaderas, forestales e industriales, las cuales han generado emisiones atmosféricas contaminantes. En los ecosistemas boscosos no alterados podría existir un equilibrio, ya que la entrada de nutrientes igualaría a de las salidas (CICEANA, s/a).

Elementos químicos en el ecosistema

Los seres vivos están formados por elementos químicos, poco más del 70 % del cuerpo es agua, de la masa seca restante conformada fundamentalmente por oxígeno, hidrógeno, carbono y nitrógeno que, en conjunto, suponen más del 95% de peso de los seres vivos. El resto de los elementos son fósforo, azufre, calcio, fierro y potasio; aunque estos elementos se encuentran presentes en cantidades muy pequeñas, algunos de ellos son muy importantes para el metabolismo de muchos organismos vivos. Estos elementos también se encuentran abióticamente, y están acumulados en depósitos. Así, existen diversos elementos y compuestos en la atmósfera, como O₂, N₂ y CO; en el suelo H₂O, nitratos, fosfatos y otras sales; y en las rocas fosfatos, carbonatos y silicatos, entre otros (CICEANA, s/a).

Es cierto que la materia no se crea ni se destruye en un ecosistema, sí puede salir o entrar, ya que los ecosistemas constituyen sistemas abiertos. Así, la materia que sale de un ecosistema pasa al ecosistema adyacente y la que entra en un ecosistema proviene de otro. Este hecho determina que varios ecosistemas, incluso distantes en tiempo y espacio, funcionen de manera integrada. A estos conjuntos de ecosistemas conectados se les conoce como metasistemas. Dos ejemplos de esta integración son, en primer lugar, la serie de procesos que determina que el insecticida liberado en Europa para controlar mosquitos, termine acumulándose en el tejido graso de los pingüinos de la Antártida a 15,000 Km. de distancia y en segundo lugar, que el metano liberado por las flatulencias del ganado criado en el sureste de México incrementa la temperatura del planeta y contribuye al derretimiento de los hielos en Siberia.

Transferencia cíclica de los elementos

Algunos seres vivos son capaces de captar los elementos y compuestos de los depósitos adyacentes en los que se acumulan, los cuales se van transfiriendo en las cadenas tróficas de unos seres vivos a otros, y son sometidos a procesos químicos que los van situando en distintas moléculas.

Así, por ejemplo, el nitrógeno es absorbido del suelo por las raíces de las plantas en forma de nitrato; el metabolismo de las plantas hace que pase a formar parte de proteínas y ácidos nucleicos, a través de la reducción. Por su parte, los

animales tienen el nitrógeno en forma de proteínas y ácidos nucleicos y lo eliminan en forma de amoníaco, urea o ácido úrico en la orina. Finalmente, el ciclo del nitrógeno es cerrado por algunas bacterias del suelo que transforman, mediante la oxidación, el amoníaco en nitratos (Universidad de Navarra, 2000).

Es importante mencionar que los ciclos de los elementos mantienen una estrecha relación con el flujo de energía en el ecosistema, ya que la energía utilizable por los organismos es la que se encuentra en enlaces químicos uniendo los elementos para formar las moléculas (Universidad de Navarra, 2000).

Actividades complementarias

Actividad 1

1. Lee el siguiente párrafo:

“La materia no se crea ni se destruye dentro de un ecosistema, sí puede salir y entrar, ya que los ecosistemas constituyen sistemas abiertos. Así la materia que sale de un ecosistema pasa al ecosistema adyacente y la que entra en un ecosistema proviene de otro. Este hecho determina que varios ecosistemas, incluso distantes en tiempo y espacio, funcionen de manera integrada, lo que es conocido como Metasistema” (Valverde., *et al.*, 2005).

2. Busca un ejemplo en el que esté involucrado el proceso anteriormente mencionado.
3. Ejemplifica como puede ingresar la materia en un ecosistema a través de diferentes vías. Por ejemplo: La fijación de nitrógeno por las bacterias, la inmigración de animales y dispersión de semillas.
4. Ejemplifica como puede salir la materia en un ecosistema a través de diferentes vías. Por ejemplo: liberación de gases en la atmósfera.
5. Elabora un cuadro donde presentes la clasificación de los macro y micronutrientes y escribe la importancia de ellos en la materia.

6. Copia y completa el siguiente cuadro en tu cuaderno, posteriormente elabora una reflexión personal sobre el tema e intégrala a tu portafolio.

Elemento	Funciones
Carbono	
Oxígeno	
Nitrógeno	
Hidrógeno	
Fósforo	
Potasio	
Calcio	
Magnesio	
Sodio	
Cloro	
Hierro	

Clasificación de los ciclos

Los ciclos Biogeoquímicos se pueden separar en tres tipos diferentes:

- *Ciclos gaseosos o atmosféricos:* Incluyen al carbono, oxígeno y nitrógeno. Es en la atmósfera donde se depositan estos elementos gracias a las corrientes de aire.
- *Ciclos sedimentarios o ciclos locales:* Consiste en una transferencia de elementos entre la tierra y el mar y su regreso a la tierra. Aquí se

incluyen los ciclos del P, S, Ca, Mg, y K. No pueden moverse a través de la atmósfera, sino que se acumulan principalmente en el suelo.

- *Ciclo hidrológico*: El agua se transfiere al mar y la tierra a la atmósfera, y de ésta a la tierra y al mar nuevamente.

Ciclos Sedimentarios

a) Ciclo del fósforo

En general, el fósforo es un nutriente escaso en la naturaleza. Este elemento pasa de las plantas a los animales herbívoros y a las bacterias del suelo que liberan fosfatos disueltos en agua. El comportamiento bacteriano también es alimentado por la degradación química de algunas rocas. Los fosfatos del suelo pueden ser absorbidos por las plantas y son transportadas por el agua de lluvia hacia el mar. Hasta aquí correspondería la parte sedimentaria del ciclo del fósforo. En el mar los fosfatos recorren las cadenas tróficas costeras hasta llegar a las aves marinas que defecan en tierra. El fósforo contenido en el guano de las aves se libera por la acción de las bacterias en el suelo de donde lo retoman las plantas.

b) Ciclo del potasio

El potasio (K) es un macro nutriente esencial requerido en grandes cantidades para el normal crecimiento y desarrollo de los cultivos. Algunas de las principales funciones de las plantas donde el K está comprometido son: la osmoregulación, la síntesis de los almidones, la activación de enzimas, la síntesis de proteínas, el movimiento estomático y el balance de cargas iónicas. Cantidades adecuadas de potasio son importantes contribuyentes en la adaptación de los cultivos al stress causado por factores bióticos y abióticos, tales como sequías, salinidad, heladas, ataques de insectos o enfermedades (Kant, S y Kafkafi U. s/a).

En la figura 9 se muestra un ejemplo del ciclo del potasio en un bosque de pino. Se ve en detalle una gran cantidad de potasio pasa por los helechos, mientras que los pinos requieren una cantidad mucho menor. Así mismo, se aprecia que en un bosque conservado se pierden pocos nutrientes por cosecha o lixiviación. Es

interesante observar que las plantas pueden perder potasio si el agua de lluvia pasa sobre sus hojas, diluyendo el que está en el interior de éstas (Valverde *et al.*, 2005).

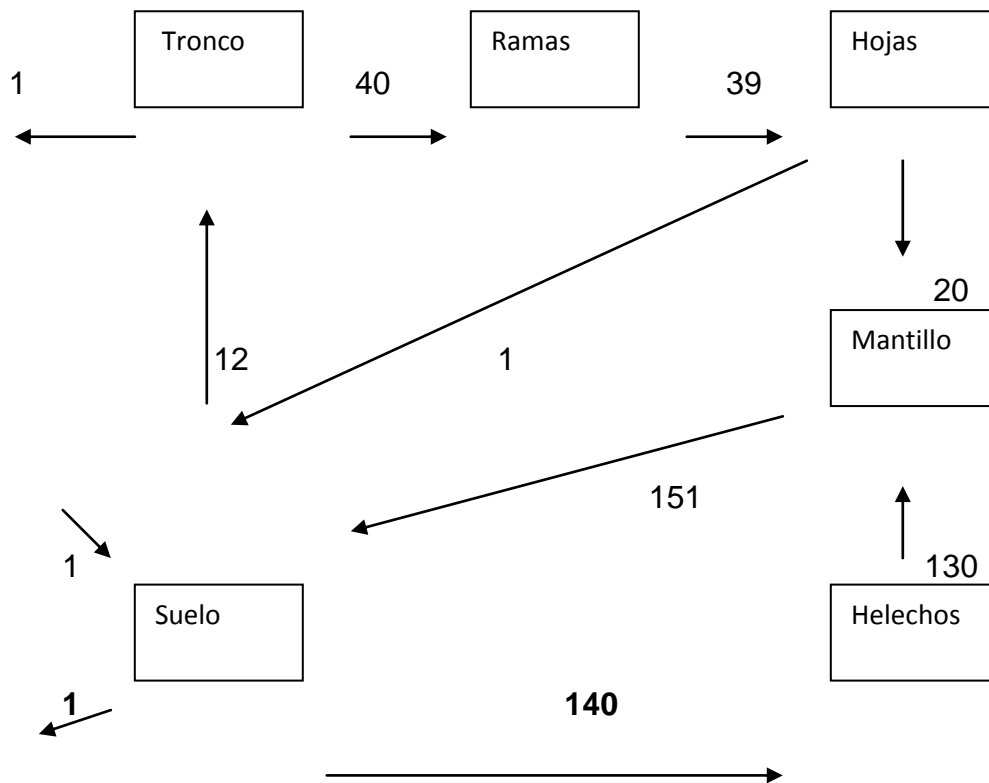


Figura 9. Ciclo del potasio en un bosque de pino. Los números señalan la cantidad de este elemento (en Kg/Ha) que mueve de un compartimiento a otro. En este ecosistema se almacena una gran cantidad de potasio en los helechos y las hojas de los árboles

Ciclos Atmosféricos

A diferencia de los sedimentarios, estos, incluyen necesariamente a la atmósfera como compartimiento de estancia. En este tipo de ciclos participan gases que contienen C, H, N, S, En el caso de C, H y O, los consumidores, los productores, y los descomponedores intercambian gases con la atmósfera, generalmente en forma de dióxido de carbono y vapor de agua. En el caso del nitrógeno, dos procesos importantes que conectan a los compartimientos terrestres con la atmósfera son la fijación y la liberación de este elemento por la microbiota del suelo, mediante sus rutas metabólicas de nitrificación y desnitrificación.

a) Ciclo del agua:

En general, el agua se almacena en cinco reservorios fundamentales: el mar, las aguas continentales (ríos y lagos), los glaciares (las masas de hielo de las montañas y los polos), los depósitos subterráneos y la atmósfera. Además, una gran proporción del agua con la que cierta del planeta se encuentra almacenada en las capas profundas de la litosfera, la cual se incorpora en cantidades mínimas a la biosfera a través de emanaciones volcánicas (Vera y Camilloni, s/a).

Una de las rutas que sigue el agua es la siguiente: se vaporiza en el mar y pasa a la atmósfera; una vez ahí, puede caer como forma de lluvia sobre los continentes, donde escurre hacia los ríos por donde fluye y regresa al océano. Además de la evaporación del agua del mar, la atmósfera capta agua en forma de vapor de los ecosistemas terrestres mediante dos procesos importantes: 1) la evaporación de agua contenida en el suelo y en los cuerpos de agua dulce y 2) la transpiración de las plantas, que es el proceso por el cual éstas pierden agua a través de sus estomas. Los animales terrestres también transpiran, aunque a comparación con el agua que pierden las plantas, su contribución a la humedad de la atmósfera es mínima (Vera y Camilloni, s/a).

Evaporación

Desde la superficie de la Tierra se transfiere el agua hacia la atmósfera mediante la evaporación, proceso por el cual el agua superficial cambia del estado líquido al gaseoso. Aproximadamente el 80 % del agua evaporada total proviene de los océanos, mientras que el 20 % restante lo hace del agua de las regiones continentales y de la transpiración de la vegetación. Los vientos transportan el agua evaporada alrededor del globo y alteran la humedad del aire en cada lugar (Vera y Camilloni, s/a).

La mayor parte del agua evaporada permanece en estado gaseoso en la atmósfera, fuera de las nubes. La evaporación es más intensa con temperaturas más cálidas (la evaporación más intensa ocurre sobre los océanos y cerca del ecuador).

La transpiración es la evaporación de agua desde las hojas y los tallos de las plantas hacia la atmósfera. A través de sus raíces, las plantas absorben agua subterránea. Por ejemplo, las plantas de maíz tienen raíces que pueden alcanzar hasta 2,5 m de profundidad, mientras que en el desierto algunas plantas tienen raíces que penetran hasta 20 m en el suelo (Vera y Camilloni, s/a).

El agua es transportada desde las raíces hacia las partes aéreas de las plantas a través de tejidos especializados. Este transporte compensa la pérdida de agua por evaporación a través de los pequeños poros, llamados estomas, que se encuentran en la superficie de las hojas. La transpiración representa aproximadamente el 10 % de toda el agua evaporada que sube a la atmósfera (Vera y Camilloni, s/a).

La humedad es la cantidad de agua en estado gaseoso presente en el aire.

Para cada temperatura hay una cantidad máxima de agua que puede estar en forma de vapor y esta cantidad aumenta con la temperatura. Si intentáramos agregar más vapor, de agua al aire, el vapor se condensaría formando agua líquida. La humedad relativa es la comparación entre la humedad existente y la máxima que podría haber a esa temperatura. Cuando el aire está tan húmedo que no puede aceptar más vapor de agua se dice que está saturado y que la humedad relativa es del 100 por ciento (Vera y Camilloni, s/a).

Condensación

La condensación es el cambio del agua de su estado gaseoso (vapor de agua) a su estado líquido. Este fenómeno generalmente ocurre en la atmósfera cuando el aire caliente asciende, se enfría y disminuye su capacidad de almacenar vapor de agua. Como resultado, el vapor de agua en exceso condensa y forma las gotas de nube. Los movimientos de ascenso que generan nubes pueden ser producidos por

convección en aire inestable, convergencia asociada con ciclones, actividad frontal y elevación del aire por la presencia de montañas. Una demostración simple de condensación por la convección puede realizarse colocando una olla con agua sobre una hornilla de la cocina. La superficie del agua en ebullición representa el calentamiento de la superficie terrestre por el Sol, mientras que el aire que se halla por encima representa la atmósfera. El agua superficial en la olla (superficie terrestre) se evapora y el aire húmedo en contacto, más caliente y menos denso, asciende (térmica) dentro del aire más seco y frío por encima de la olla (atmósfera media). Esto causa el enfriamiento de la térmica y la condensación del vapor de agua que acarrea, formando una pequeña nube que es visible por encima de la olla de agua caliente de manera equivalente a lo que ocurre en la atmósfera real (Vera y Camilloni, s/a).

Transporte

Se denomina transporte al movimiento del vapor de agua en la atmósfera, específicamente desde los océanos hacia el interior de las regiones continentales.

Parte del transporte del aire húmedo es visible como nubes, formadas por cristales de hielo y/o microgotas de agua. Las nubes son desplazadas de un lugar a otro por las corrientes de aire en chorro, por la circulación del aire superficial (como las brisas de mar o de tierra) o por otros mecanismos. Sin embargo, una nube típica de 1 km de altura sólo contiene suficiente agua como para producir 1mm de lluvia, lo que sería insuficiente para explicar las precipitaciones observadas. En realidad, la mayor parte del agua no se transporta en forma líquida sino en forma de vapor de agua. El vapor de agua representa el tercer gas más abundante en la atmósfera. Si bien es invisible para nosotros, no lo es para los sensores remotos, que son capaces de recolectar datos sobre el contenido de humedad en la atmósfera. A partir de estos datos satelitales, se construyen "imágenes de vapor de agua" que permiten visualizar el transporte de masas de aire húmedo en la atmósfera que rodea el planeta (Vera y Camilloni, s/a).

Precipitación

Las precipitaciones son el mecanismo primario de transporte de agua desde la atmósfera hasta la superficie terrestre. Cuando las gotas de nubes, que se formaron por condensación del vapor de agua presente en la atmósfera mediante alguno de los procesos antes mencionados, crecen y se tornan demasiado pesadas para permanecer en la nube, precipitan o caen a la superficie. Las gotas que conforman las nubes generalmente se forman cuando el vapor de agua condensa alrededor de partículas muy pequeñas de polvo, humo, sulfatos y sal, denominadas "núcleos de condensación". Sobre las regiones continentales hay en general alrededor de 1000 núcleos de condensación por cm³ (Vera y Camilloni, s/a).

La lluvia puede producirse también a partir de cristales de hielo que se integran para formar copos de nieve. A medida que la nieve cae y atraviesa aire más caliente, los copos se derriten y precipitan como gotas de lluvia. Otras formas son el granizo, la nieve, el agua nieve, entre otros (Vera y Camilloni, s/a).

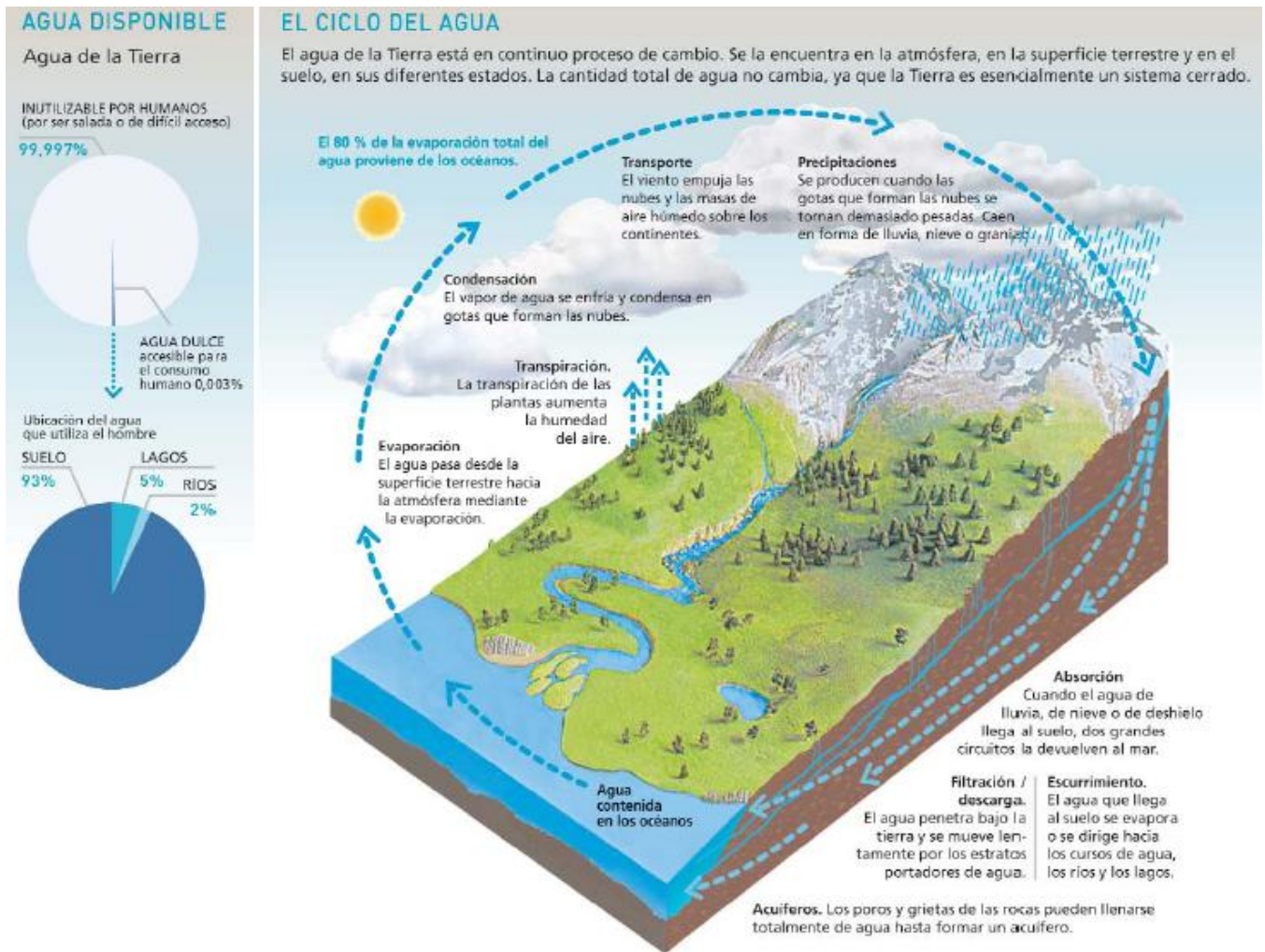


Figura 10. Ciclo del agua. (Fuente Explora. Las ciencias en el mundo contemporáneo).

Aguas superficiales y subterráneas

Cuando el agua de lluvia o nieve llega a la superficie, una parte penetra hasta los niveles subterráneos para sumarse al agua subterránea y otra se escurre conformando el agua superficial. El escurrimiento es el movimiento del agua sobre los suelos principalmente hacia los cursos de agua (ríos, lagos) y finalmente hacia los océanos. El escurrimiento forma las aguas superficiales y consiste en las precipitaciones que no evaporaron, ni transpiraron ni penetraron en el suelo para

convertirse en agua subterránea. Aun los cursos de agua más pequeños están conectados a grandes ríos que llevan millones de litros de agua hacia los océanos a lo largo de todo el mundo (Vera y Camilloni, s/a).

El agua de lluvia se infiltra en el suelo hasta encontrar material rocoso saturado de agua. Se llama capa freática al cuerpo de agua alojado en un cuerpo de roca o sedimento y que se encuentra en conexión con la atmósfera a través de los poros y las fisuras del material sedimentario o rocoso. El agua subterránea se mueve hacia lo profundo del suelo y en general hacia abajo (por la gravedad) muy lentamente; en ocasiones puede manar en manantiales, ríos, lagos y océanos (Vera y Camilloni, s/a).

En la figura 11 puede verse un diagrama simplificado que muestra cómo el suelo se satura por debajo de la capa freática. El suelo, por encima de esa capa (*área rosada*), puede almacenar agua hasta un cierto nivel, pero nunca se satura. El barro y las rocas en esta zona no saturada contienen aire y algo de agua, y albergan las raíces de la vegetación. La zona saturada por debajo del nivel freático tiene agua que llena los pequeños espacios (poros) entre las partículas de rocas y grietas. En la medida en que la cantidad de agua subterránea aumenta o disminuye, el nivel freático sube o baja. Cuando el área debajo del suelo está saturada, se produce una inundación, porque toda la precipitación subsiguiente se ve forzada a permanecer sobre la superficie. A los suelos que pueden almacenar agua se los llama porosos. Diferentes tipos de suelos almacenan distintas cantidades de agua y la absorben a tasas variadas. La permeabilidad es una medida de la velocidad con la que el agua penetra en el suelo. Es muy importante que la permeabilidad del suelo sea monitoreada debidamente. Cuanto menor sea la permeabilidad, mayor será el potencial de inundaciones, ya que una cantidad creciente de agua permanecerá sobre la superficie.

En ciertas profundidades del suelo, los poros y las grietas en las rocas pueden llenarse totalmente de agua (dulce o salada), conformando un acuífero. Los acuíferos son formaciones geológicas capaces de almacenar suficiente cantidad de agua dulce como para constituir un recurso disponible para las actividades humanas.

El agua subterránea puede volver a la superficie a través de estos acuíferos, aflorando en lagos, ríos y océanos. En algunas circunstancias, el agua subterránea puede aflorar a través de manantiales o pozos artesianos. El flujo de agua subterránea es mucho más lento que el "escurrimiento", con velocidades que se miden en centímetros por día, metros por año o aun centímetros por año (Vera y Camilloni, s/a).



Figura 11. Capas superficiales del suelo.

Alteraciones del ciclo

Los procesos del ciclo hidrológico que más variabilidad presentan son aquellos que se producen en la atmósfera. La variabilidad atmosférica abarca fenómenos que duran minutos (como los torbellinos de viento), horas (tornados, tormentas eléctricas), días (frentes y ciclones) y aun fenómenos de más larga duración de meses, años, que pueden dar lugar a inundaciones y sequías o a condiciones prolongadas anormalmente cálidas o frías. En general, los fenómenos atmosféricos de larga duración están asociados con cambios en la circulación atmosférica que abarca áreas bastante más extensas que la región particularmente afectada. En algunas ocasiones, ciertos tipos de circulaciones atmosféricas ocurren de forma simultánea en vastas regiones del planeta, aparentemente no relacionadas, y que provocan condiciones meteorológicas anormales en todo el planeta (CIMA, 2010).

Ciclo del Nitrógeno

Este es uno de los ciclos más complicados, ya que el nitrógeno se encuentra en varias formas, y se llevan a cabo en él, una serie de procesos químicos en los que el nitrógeno es tomado del aire y es modificado para finalmente ser devuelto a la atmósfera. El nitrógeno (N₂) es el elemento que se encuentra en forma libre (estado gaseoso) y en mayor abundancia en la atmósfera (78 %.). Se coloca entre los principales elementos biogeoquímicos; sin embargo, es tan estable, que apenas se combina con otros elementos y, por tanto, es difícil que los organismos lo asimilen, ya que primero necesitan desdoblarlo y emplearlo en la síntesis de aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos (ADN y ARN) y otras moléculas fundamentales para su metabolismo. Por lo tanto, teniendo esto en cuenta, es fácil notar su importancia en la vida de cientos de organismos (Valverde., *et al.*, 2005)

En este sentido, se necesita de una gran cantidad de energía para desdoblarlo y combinarlo con otros elementos como el carbono y el oxígeno. Esta ruptura puede hacerse por dos mecanismos: descargas eléctricas y fijación fotoquímica, que proveen suficiente energía como para formar nitratos (NO₃⁻). Este último procedimiento es reproducido en las plantas productoras de fertilizantes. Sin embargo, existe una tercera forma de fijación del nitrógeno que es llevada a cabo por bacterias que usan enzimas en lugar de la luz solar o descargas eléctricas. Estas bacterias pueden ser las que viven libres en el suelo o aquellas que en simbiosis, forman nódulos con las raíces de ciertas plantas (Leguminosas) para

fijar el nitrógeno, destacando los géneros *Rhizobium* o *Azotbacter*, las cuales también actúan libremente. Otro grupo son las cianobacterias acuáticas (algas verde-azuladas) y las bacterias quimiosintéticas, tales como el género *Nitrosomas* y *Nitrosococcus*, que juegan un papel muy importante en el ciclo de este elemento, al transformar el amonio en nitrito, mientras que el género *Nitrobacter* continúa con la oxidación del nitrito (NO_2^-) a nitrato (NO_3^-), el cual queda disponible para ser absorbido o disuelto en el agua, pasando así a otros ecosistemas. Todas las bacterias pertenecientes a estos géneros fijan nitrógeno, tanto como nitratos (NO_3^-) o como amonio (NH_3) (Valverde., *et al.*, 2005).

Así mismo, los animales herbívoros sintetizan sus proteínas a partir de los vegetales, mientras que los carnívoros la obtienen a partir de los herbívoros. Por último, cabe mencionar que todos los seres vivos almacenan grandes cantidades de nitrógeno orgánico en forma de proteínas, y que vuelve nuevamente al suelo con los excrementos o al descomponerse los cadáveres. Por lo que en el metabolismo de los compuestos nitrogenados, los animales acaban formando iones amonio, que resultan muy tóxicos y que deben ser eliminados. Esta eliminación se hace en forma de amoniaco (algunos peces y organismos acuáticos), en forma de urea (el hombre y otros mamíferos) o en forma de ácido úrico (aves y otros animales de zonas secas), para que posteriormente, las bacterias nitrificantes se encarguen de transformarlo. Ya sea por un procedimiento o por otro, el nitrógeno es un elemento que está presente en la materia viva, porque es un componente esencial para la formación de proteínas y ácidos nucleicos, y que es absorbido por los productores que lo requieren para la elaboración de éstos, pasando luego a los consumidores, más tarde a los descomponedores y finalmente regresa de nuevo al medio ambiente. Sin embargo, existen ciertas bacterias llamadas desnitrificantes (entre ellas *Pseudomonas desnitrificans*), que devuelven parte del nitrógeno inorgánico del suelo a la atmósfera en forma gaseosa, produciendo así una “pérdida” de este elemento para los ecosistemas y la biosfera. Estas bacterias habitan en los pantanos y en los fondos carentes de oxígeno, asimismo, estas bacterias pertenecen al género *Thiobacillus*, quienes utilizan los nitratos en su proceso metabólico, que al final reintegran a la atmósfera como nitrógeno en forma gaseosa” (Vera y Camilloni, s/a).

A pesar de que la mayor parte del nitrógeno se encuentra en la atmósfera, la reserva realmente activa de este elemento se encuentra en el suelo, ya que aquí van a parar los desechos orgánicos de los organismos vivos y los restos de éstos.

Y es así, como las bacterias fijadoras de nitrógeno concluyen el proceso de descomposición de estos materiales, convirtiendo el nitrógeno orgánico en inorgánico (nitratos). Los nitratos son la única forma en la cual las plantas pueden absorber este elemento para poder sintetizar sus propias proteínas, por medio de la fotosíntesis.

De acuerdo al CICEANA (2009) el ciclo del nitrógeno tiene cinco etapas, de las cuales sólo la asimilación no es realizada por bacterias:

- **Fijación.** La fijación biológica del nitrógeno consiste en la incorporación del nitrógeno atmosférico, a las plantas, gracias a algunos microorganismos (bacterias y cianobacterias) que se encuentran presentes en el suelo y en ambientes acuáticos. Esta fijación se da por medio de la conversión de nitrógeno gaseoso (N_2) en amoníaco (NH_3) o nitratos (NO_3^-). Estos organismos usan la enzima nitrogenasa para su descomposición. Sin embargo, como la nitrogenasa sólo funciona en ausencia de oxígeno, las bacterias deben de alguna forma aislar la enzima de su contacto. Algunas estrategias utilizadas por las bacterias para aislarse del oxígeno son: vivir debajo de las capas de moco que cubren a las raíces de ciertas plantas, o bien, vivir dentro de engrosamientos especiales de las raíces, llamados nódulos, en leguminosas.
- La relación entre *Rhizobium* y sus plantas huéspedes es mutualista: las bacterias reciben carbohidratos elaborados por la planta, y la planta recibe nitrógeno en una forma asimilable. En el medio acuático la fijación de nitrógeno es realizada por cianobacterias
- **Nitrificación o mineralización.** Solamente existen dos formas de nitrógeno que son asimilables por las plantas, el nitrato (NO_3^-) y el amonio (NH_4^+). Las raíces pueden absorber ambas formas, aunque pocas especies prefieren absorber nitratos que amoníaco. El amonio es convertido a nitrato gracias a los microorganismos por medio de la nitrificación. La modificación de NH_4^+ a NO_3^- depende de la temperatura del suelo. La transformación, es decir, la conversión se da más rápida cuando la temperatura está arriba de los $10^\circ C$ y el pH está entre los 5.5-6.5; asimismo, este proceso se ve completado entre dos a cuatro semanas. Esta fase es realizada en dos pasos por diferentes bacterias: primero, las bacterias del suelo

Nitrosomonas y Nitrococcus convierten el amonio en nitrito (NO_2^-), luego otra bacteria del suelo, Nitrobacter, oxida el nitrito en nitrato. La nitrificación les entrega energía a las bacterias

- **Asimilación.** La asimilación ocurre cuando las plantas absorben a través de sus raíces, nitrato (NO_3^-) o amoníaco (NH_3), elementos formados por la fijación de nitrógeno o por la nitrificación. Luego, estas moléculas son incorporadas tanto a las proteínas, como a los ácidos nucleicos de las plantas. Cuando los animales consumen los tejidos de las plantas, también asimilan nitrógeno y lo convierten en compuestos animales.
- **Amonificación.** Los compuestos proteicos y otros similares, que son los constitutivos en mayor medida de la materia nitrogenada aportada al suelo, son de poco valor para las plantas cuando se añaden de manera directa. Así, cuando los organismos producen desechos que contienen nitrógeno como la orina (urea), los desechos de las aves (ácido úrico), así como de los organismos muertos, éstos son descompuestos por bacterias presentes en el suelo y en el agua, liberando el nitrógeno al medio, bajo la forma de amonio (NH_4^+). En este nuevo proceso de integración de nitrógeno al ciclo, las bacterias fijadoras llevan a cabo la digestión enzimática, por lo que el amonio se degrada a compuestos aminados, como proteosas, peptonas y al final, en aminoácidos. Es por esta razón que el proceso se llama aminificación o aminización.
- **Inmovilización.** Es el proceso contrario a la mineralización, por medio del cual las formas inorgánicas (NH_4^+ y NO_3^-) son convertidas a nitrógeno orgánico y, por tanto, no asimilables.
- **Desnitrificación.** La reducción de los nitratos (NO_3^-) a nitrógeno gaseoso (N_2), y amonio (NH_4^+) a amoníaco (NH_3), se llama desnitrificación, y es llevado a cabo por las bacterias desnitrificadoras que revierten la acción de las fijadoras de nitrógeno, regresando el nitrógeno a la atmósfera en forma gaseosa. Este proceso ocasiona una pérdida de nitrógeno para el ecosistema; ocurre donde existe un exceso de materia orgánica y las condiciones son anaerobias, además de que hay poca disponibilidad de agua y un alto pH, aunado a los escurrimientos de los fertilizantes al suelo. El fenómeno de la desnitrificación se debe, a que en condiciones de mucha

humedad en el suelo, la falta de oxígeno obliga a ciertos microorganismos a emplear nitrato en vez de oxígeno en su respiración.

Ciclo del azufre

En la atmósfera, el dióxido de azufre interactúa con el oxígeno para producir trióxido de azufre (SO_3), el cual reacciona con vapor de agua para producir minúsculas gotas de ácido sulfúrico (H_2SO_4). También reacciona con otras sustancias químicas de la atmósfera para originar partículas pequeñas de sulfatos; estas gotitas de ácido sulfúrico y partículas de sulfato caen a la tierra como componentes de lluvia ácida, que daña los árboles y la vida en general (Tyler, 1992).

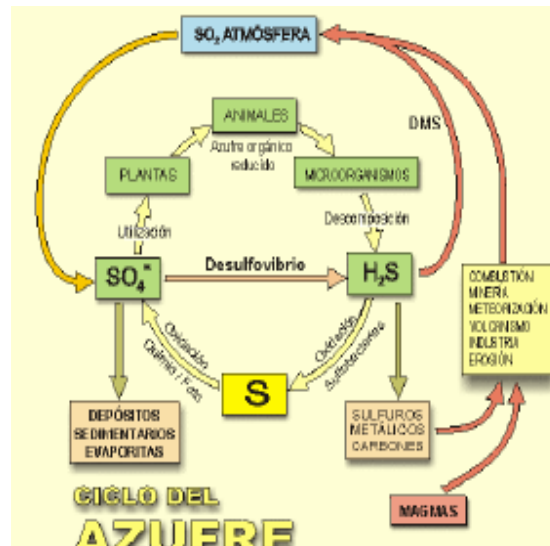


Figura 12. Ciclo del azufre

Fotosíntesis

Es un proceso físico-químico por el cual las plantas, las algas y las bacterias fotosintéticas utilizan la energía de la luz solar para sintetizar compuestos orgánicos. En plantas, algas y en algunos tipos de bacterias fotosintéticas el proceso conlleva la liberación de oxígeno molecular y la utilización de dióxido de carbono atmosférico para la síntesis de compuestos orgánicos. A este proceso se le denomina fotosíntesis oxigénica. Sin embargo, algunos tipos de bacterias utilizan la energía de la luz para formar compuestos orgánicos pero no producen oxígeno. En este caso se habla de fotosíntesis anoxigénica (Pérez-Urria, 2009).

El conocimiento de este proceso es esencial para entender las relaciones de los seres vivos y la atmósfera, y para entender el balance de la vida sobre la tierra, dado el profundo impacto que tiene sobre la atmósfera y el clima terrestres. Esto significa que el aumento de la concentración de dióxido de carbono atmosférico generado por la actividad humana, tiene un gran impacto sobre la fotosíntesis (Pérez-Urria, 2009).

Actividades complementarias

Actividad 1

1. Elabora un diagrama de flujo representando el proceso de la fotosíntesis. Al azar un alumno expondrá el tema, resaltando su importancia y trascendencia en la vida sobre la tierra.

Actividad 2

1. De forma individual Investiga en libros, revistas, Internet, etc. Algún problema ambiental que involucre el ciclo del carbono y explícalo, da tu punto de vista sobre el tema.

Actividad 3

1. Explica la importancia del ciclo del fósforo en tierra y agua.
2. Realiza un diagrama del ciclo del potasio y explícalo.

Actividad 4

1. Investiga con ejemplos de qué forma perjudica el monóxido de carbono, bióxido de azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), plomo, etc. la salud humana y los ecosistemas.

2. Sugiere alternativas para minimizar o eliminar su liberación en las industrias (consulta las normas mexicanas sobre los contaminantes anteriores).
3. Compara tus respuestas con tus compañeros de equipo y finalmente discútase en forma grupal, seleccionen en grupo la mejor alternativa, integra tu conclusión al portafolio.

Actividad 5

1. Elabora un dibujo representando el ciclo del agua y explícalo.
2. Enseguida, analiza su importancia y como se ha visto afectado este ciclo actualmente y sus consecuencias.
3. Investiga otras formas de alteración de los ciclos biogeoquímicos y explica por lo menos un ejemplo.
4. En equipo contrasten sus conclusiones e integren ésta al portafolio.

Ecosistemas

La población es un grupo de individuos de la misma especie que ocupan la misma área y que interactúan entre sí, Por ejemplo los encinos blancos de un bosque, cierta especie de peces en un lago, etc. En la mayoría de las poblaciones naturales, los individuos difieren ligeramente de su conformación genética, y eso se debe a que no todos se ven y actúan de la misma forma es a lo que se le conoce como diversidad genética de la población (Tyler, 2007).

Los ecosistemas son los reservorios de la enorme diversidad de especies que encontramos en el planeta; El vocablo ecosistema fue acuñado por el ecólogo inglés Arturo C. Tansley en 1935 para denominar a aquellos sistemas formados por un conjunto de poblaciones de diferentes especies que cohabitan en un sitio (SEMARNAT, 2008), conformada por los componentes bióticos (seres vivos) y abióticos (factores del medio) de una región determinada, que interactúan entre sí y con su ambiente físico, de materia y energía, luchando por conseguir los diferentes compuestos orgánicos, inorgánicos o nutrientes para mantenerse vivos

y reproducirse, cada especie representa un papel diferente en el flujo de energía y del reciclamiento de los nutrientes (Tyler, 2007). El tamaño de los ecosistemas puede variar y pueden ser naturales o artificiales, es decir, creados por el hombre (Tyler, 2007), abiertos o cerrados, de acuerdo con la posibilidad de que entren o salgan sus componentes. En el caso de los ecosistemas, estos componentes pueden ser materia o energía. Algunos ejemplos de sistema abierto son el cuerpo humano, la célula, una casa, una escuela, una pecera, el rumen de una vaca, etc. Es más difícil hallar ejemplos de sistema cerrado, por ejemplo un frasco tapado, bien sellado con cera y envuelto con papel aluminio, o una burbuja de aire atrapada en el basalto que produjo la lava arrojada por un volcán (Valverde et al, 2005). El conjunto de todos los ecosistemas de la tierra conforma lo que se conoce como biósfera y es considerada como el ecosistema más grande que podemos concebir, la cual aglutina a todos los ecosistemas del planeta, mismos, que están conectados por la energía que fluye a través de sus límites difusos (Tyler, 2007).

Algunos especialistas confunden comunidad con ecosistema, la diferencia esencial entre ambos radica en que, mientras que el concepto de comunidad solo incluye elementos bióticos de la naturaleza, el de ecosistema integra también sus componentes abióticos, en general se acepta que constituye un nivel de organización de la materia viva con identidad propia.

Actividades complementarias

Reflexión

1. ¿Cuál crees que sea el papel del ser humano dentro de la naturaleza?

Actividad 1

Esta actividad tiene como propósito que identifiques las funciones ecológicas de un ecosistema y su importancia.

Describe y ejemplifica los siguientes conceptos:

1. Equilibrio estático
2. Equilibrio dinámico
3. Equilibrio estable
4. Equilibrio inestable
5. Equilibrio indiferente
6. Equilibrio natural
7. Investiga las funciones ecológicas de los ecosistemas.
8. Ejemplifica mediante dibujos los diferentes ecosistemas, contrasta tus definiciones con tus compañeros, determina la importancia de los equilibrios y redacta tus comentarios personales, que anexarás al portafolio.

Actividad 2

La presente actividad te ayudará a comprender como se conforma una población.

1. ¿Qué factores influyen en el crecimiento de una población?
 2. ¿Qué es el hábitat de una población?
 3. Investiga las características de una población
- Tamaño
 - Densidad
 - Patrón de distribución (agregado, aleatorio, uniforme o regular)
 - Parámetros demográficos (Tasa de natalidad, tasa de mortalidad, tasa de emigración y tasa de inmigración)
 - Tasa de crecimiento poblacional
 - Estructura poblacional

Ejemplifica con ejercicios la tasa de crecimiento poblacional.

Actividad 3

1. Elabora un cuadro donde clasifiques y compares los ecosistemas naturales y sus características, puedes reunirte en equipo y discutirlos.

Ecosistemas Acuáticos	Características	Ecosistemas terrestres	Características

Actividad 4

Realiza una reseña describiendo el ecosistema de tu comunidad, compléméntalo con dibujos o fotografías.

Actividad 5

Lee el siguiente párrafo y realiza lo que se te indica.

La explotación por parte del hombre de los recursos naturales extrayendo minerales y combustibles (vegetales, madera de árboles, animales) de la corteza terrestre o seres vivos de otros ecosistemas produce en éstos unas alteraciones que los llevan a estados más simples en su sucesión (regresión)

1. Busca en el periódico, revistas, y otras fuentes un ejemplo del efecto de “regresión” y realiza un comentario personal, discútelo en equipos de 4 integrantes, posteriormente discútanlo en plenaria, registra tus conclusiones en el portafolio.

La energía en los ecosistemas

La energía se define como la capacidad de producir trabajo. Puede ser de varios tipos: Energía calórica (como la que emana del gas de una estufa al quemarse), energía química (que esta almacenada en los enlaces químicos de las sustancias que componen los alimentos) y energía lumínica (que irradia el sol), entre otras. (Valverde *et al*, 2005).

La energía dentro del ecosistema está sujeta a las mismas leyes que en el mundo físico, y son las dos leyes fundamentales de la termodinámica las que describen su comportamiento en el ecosistema, designándolo apropiadamente como corriente de energía. La termodinámica es la ciencia que estudia los procesos relacionados con el intercambio de calor (Valverde *et al*, 2005). Esta ciencia se basa en dos leyes físicas, La primera ley de la termodinámica dice que la energía no se crea ni se destruye, sino solo se transforma; la segunda, establece que ningún proceso que implique transformación de energía se producirá espontáneamente, a menos que ocurra degradación de la energía de una forma centrada a una forma dispersa. La fotosíntesis y la respiración ejemplifican estos principios (Valverde *et al.*, 2005).

La segunda ley de la termodinámica

A diferencia de la primera ley de la termodinámica, que trata de la conservación de la energía, la segunda ley se refiere a la dirección en que se llevan a cabo dichas transformaciones. Por ejemplo, si una barra de metal es calentada por uno de sus extremos, se dice que tiene baja entropía (o bajo desorden), ya que se pueden distinguir en la barra una parte caliente y otra fría. Si dejamos reposar a esta barra un tiempo, el calor fluirá de la parte caliente al extremo frío de la barra (este flujo de calor nunca puede llevarse a cabo en el sentido inverso). Al final, la temperatura de la barra se hará uniforme y ya no se distinguirá una parte fría y otra caliente, por lo que se dice que la barra tiene alta entropía. Un sistema ordenado tiene partes perfectamente separadas y reconocibles, Cuando la barra posee la misma temperatura en toda su extensión, no se distingue una parte de la otra y el desorden es completo, Una forma de enunciar la segunda ley de la termodinámica es la entropía de un sistema cerrado durante la transferencia de energía siempre aumenta. En este sentido, en la medida en que la temperatura de la barra metálica se hace uniforme, la entropía aumenta. De manera general, se

espera que en el universo se incremente la entropía y que, a muy largo plazo, la energía esté distribuida uniformemente y no concentrada en las estrellas (Valverde *et al.*, 2005).

Como los seres vivos y los ecosistemas muy ordenados, aparentemente no cumplen con la segunda ley de la termodinámica. Sin embargo, los sistemas biológicos, por ser abiertos, disminuyen la entropía en su interior, incrementando mucho más la del exterior, lo cual es posible gracias a la entrada constante de energía (proveniente del sol o de los alimentos).

La energía se incorpora a los ecosistemas y se transfiere de un organismo a otro. A medida que esto ocurre, gran parte de la energía se disipa en forma de calor hacia el exterior (esto es, incrementa la entropía del exterior). Esta energía deja de ser transferible a otro organismo (por ejemplo, a través del consumo de alimentos). Desde esta perspectiva, otra manera de formular la segunda ley consiste en decir que ninguna transformación de energía es 100% eficiente (Valverde *et al.*, 2005). Todos los organismos, ya estén vivos o muertos, son fuentes potenciales de comida para otros organismos.

Actividad complementaria

Lee la siguiente lectura y realiza un cuadro sinóptico, haciendo énfasis en los aspectos más importantes.

“Noción de ecosistemas” de Samuel Murgel Branco, II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. UNESCO. 2000.

<http://www.unesco.org.uy/geo/campinaspdf/1nacion.pdf>

Los sistemas naturales en México

Biodiversidad

La biodiversidad es el resultado de miles de millones de años de evolución; se cree que los primeros organismos unicelulares aparecieron hace 3 mil 500 millones de años. Actualmente, en las tierras y aguas del planeta sobreviven millones de especies distintas muchas de ellas aún no descubiertas, y menos aún, clasificadas por la ciencia. A la fecha, los científicos han descrito aproximadamente entre 1.7 y 2 millones de especies y cada año descubren entre 16 mil y 17 mil más. Aproximadamente tres cuartas partes de estos descubrimientos son insectos los cuales representan la mayoría. De la diversidad de animales del planeta (SEMARNAP, 2008).

La diversidad de la naturaleza no sólo se refleja en la gran variedad de especies que habitan un país o una región, sino también en las diferencias que existen entre los individuos de una misma especie o entre los distintos ecosistemas.

La diversidad es la variedad de organismos que forman una comunidad y se conforma de dos componentes la riqueza de especies y su abundancia (SEMARNAP, 2008).

Diversidad en México

La vegetación natural, como expresión sintética de todos los factores ambientales, se ha desarrollado en México bajo casi todas las formas posibles, desde las selvas perennifolias de los Chimalapas o de la Lacandona, que reciben entre dos y cinco mil mm de precipitación anual, hasta los desiertos de Sonora y Baja California, que figuran entre los más áridos del mundo (INE, 2007).

En su condición original, las selvas tropicales húmedas se presentaban a partir de Tamaulipas y San Luis Potosí, descendían por la vertiente del Golfo y se extendían hasta el extremo sur de la costa del Pacífico y la frontera con Guatemala. La vegetación tropical en México se ha adaptado a los diversos regímenes pluviales y sustratos edáficos para dar origen a los bosques tropicales subperenifolios, a las sabanas, las selvas caducifolias y a las selvas bajas espinosas (INE, 2007).

A partir de niveles inferiores de precipitación aparece la vegetación xerófila, que puede alcanzar puntos extraordinarios de diversidad, como sucede en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, entre Puebla y Oaxaca (INE, 2007).

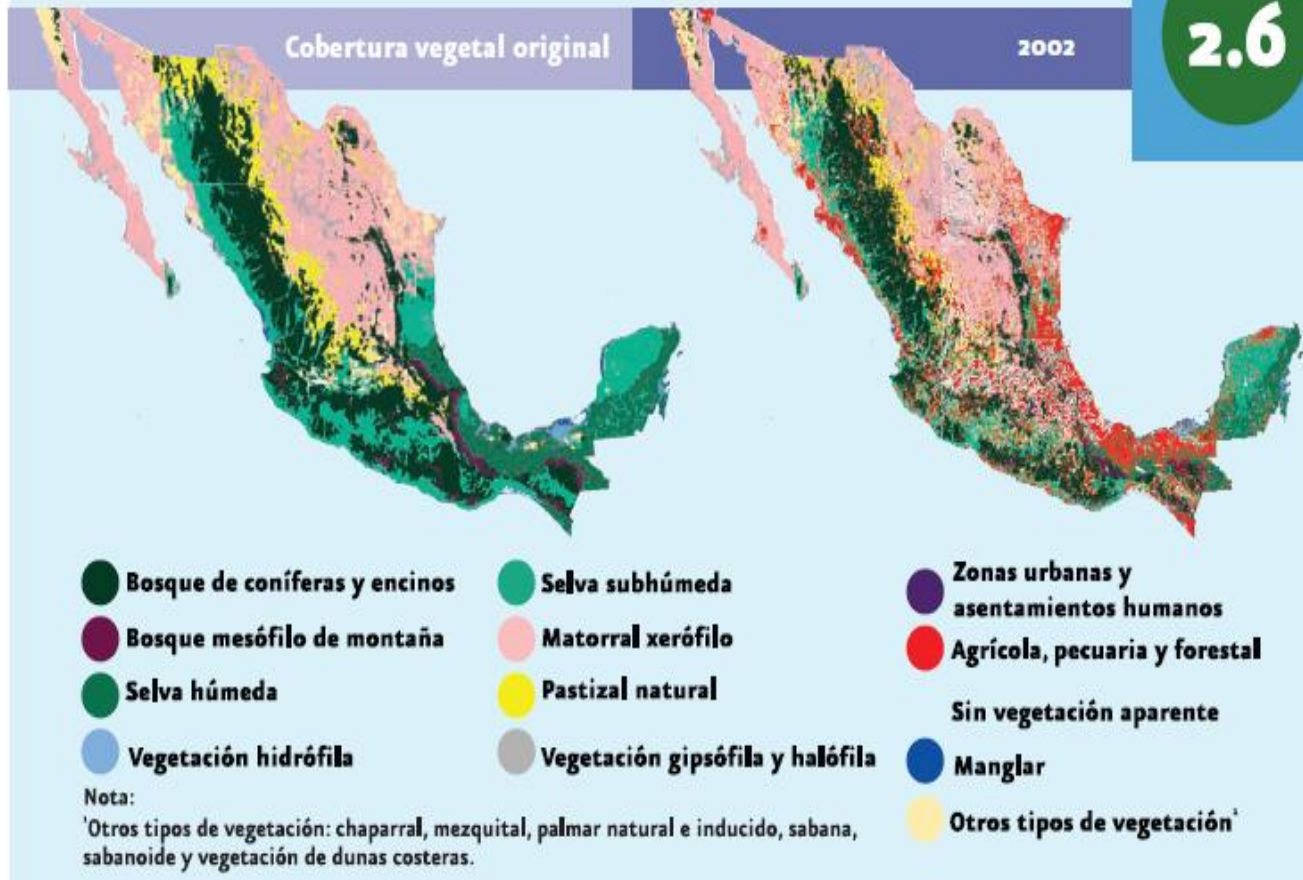
Las condiciones específicas de topografía, latitud y vientos oceánicos determinan la existencia de bosques mesófilos en la ceja de las sierras expuestas a la influencia del Golfo de México o del Océano Pacífico, o bien, de grandes macizos de bosques de coníferas o encinos, que cubren las partes altas de las montañas y del altiplano. En las partes más elevadas, los zacatonales o páramos y las nieves perennes coronan las cumbres del Eje Neovolcánico (INEGI, 2007).

También es rico en ecosistemas acuáticos, en sus poco más de 11 mil kilómetros de litorales pueden encontrarse ecosistemas enteramente marinos –como los arrecifes de coral, las lagunas costeras o las comunidades de pastos marinos- o en los que predominan las aguas salobres como los estuarios, donde confluyen el agua dulce de los ríos y la salada del mar. Además, también posee una importante riqueza en cuerpos de agua dulce continentales (SEMARNAP, 2008). Los hábitats acuáticos y costeros completan la extraordinaria riqueza ecológica del país; que no sólo constituyen los ambientes de mayor productividad biológica, sino que vierten además importantes volúmenes de nutrientes a los océanos, dando lugar a diversas cadenas tróficas marinas (INE, 2007).

En el siguiente mapa se muestran los biomas existentes en México, sin embargo, se puede observar los cambios que han sufrido los principales tipos de vegetación: cómo ha pasado de la vegetación que podríamos encontrar en ausencia de actividades humanas hacia la que observábamos en 2002. Los estados que más han convertido su territorio hacia zonas agrícolas y ganaderas (mostradas en rojo) son los que se encuentran en la vertiente del Golfo, como Veracruz, Tamaulipas y Tabasco; así como algunos del centro del país Tlaxcala, Puebla e Hidalgo. En contraste, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Quintana Roo, Sonora y Coahuila conservan una parte importante de su vegetación natural, esto es, poseen menos de 10% de su territorio como terrenos para la agricultura, ganadería y zonas urbanas (SEMARNAT, 2007 Y SAGARPA-INIFAP, 2010). Con respecto a tipos de vegetación particulares, México ha perdido 26% de la superficie que originalmente ocupaban sus selvas y bosques. De las selvas tan sólo quedan en el país cerca de 56% de las originales, y en algunas zonas, su pérdida es dramática.

Cubierta vegetal original y en 2002 en México

2.6



SEMARNAT, 2007.

Sistemas naturales en México



Figura. Las Dunas de Viesca, cerca de Torreón, Coahuila, forman un hábitat para especies adaptadas a condiciones extremas.

Insular Espíritu Santo, en Baja California Sur, es un lugar de refugio para miles de especies marinas.

Beneficios de la Biodiversidad

Todos los alimentos que comemos (carne, frutas, cereales y verduras), los materiales de los que está hecha nuestra ropa (algodón, lino o seda), o nuestros muebles (madera, ya sea natural o procesada como aglomerado), provienen de la biodiversidad. Las plantas y los animales nos dan la gran mayoría de las materias primas de los productos que necesitamos y tenemos alrededor. Hasta aquí podemos decir que la importancia de la diversidad biológica radica en el beneficio que obtenemos directamente de ella: alimentos, fibras, materiales de construcción y compuestos químicos medicinales, entre muchos otros (SMIA, 2009).

Hay otros muchos servicios que la biodiversidad nos otorga y que la gran mayoría de las personas aún no conocen y valoran. Por ejemplo, la vegetación natural captura parte del dióxido de carbono (CO₂) producido por los vehículos e industrias, lo que ayuda a la reducción del efecto de calentamiento global del planeta. Otros ejemplos de servicios son la regulación del clima local, la captación y el mantenimiento de la calidad del agua, el control de las plagas y enfermedades, la descomposición de los residuos que producimos, la formación y fertilidad de suelos y la polinización de los cultivos que realizan las abejas, mariposas, murciélagos y otros animales (CONABIO, 2008).

Entre los servicios ambientales que brinda la biodiversidad, están los servicios culturales. La belleza escénica, por ejemplo, tiene un valor espiritual y recreativo para muchas personas y comunidades, de la misma manera que los ecosistemas naturales son un elemento importante para la actividad eco-turística. El valor científico también es un servicio cultural de la biodiversidad que puede traducirse en importantes beneficios para la sociedad. A través de la investigación, los científicos conocen la estructura y función de los ecosistemas naturales lo que puede ayudar directa o indirectamente, a su conservación y recuperación (CONABIO, 2008).

Los ecosistemas nos proporcionan todos los servicios ambientales sin cobrarnos un centavo. No obstante, algunos investigadores han intentado calcular cuánto cuestan los servicios ambientales y sus resultados son sorprendentes. Las estimaciones indican que el valor de los servicios ambientales de los ecosistemas globales podría rondar entre los 16 y los 54 trillones de dólares (un 16 o 54 seguido por 18 ceros) es decir, una cantidad de dinero tan grande que equivaldría a cerca de 25 y 83% respectivamente del total de productos que se venden en el mundo en un año (figura 1). Podrás darte cuenta de la importancia para todos los habitantes del planeta el que conservemos funcionando de manera óptima los ecosistemas; de otro modo, tendremos que invertir considerables esfuerzos económicos y humanos para obtener por otros medios, cuando sea posible, los bienes y servicios de los ecosistemas (SEMARNAT, 2008).

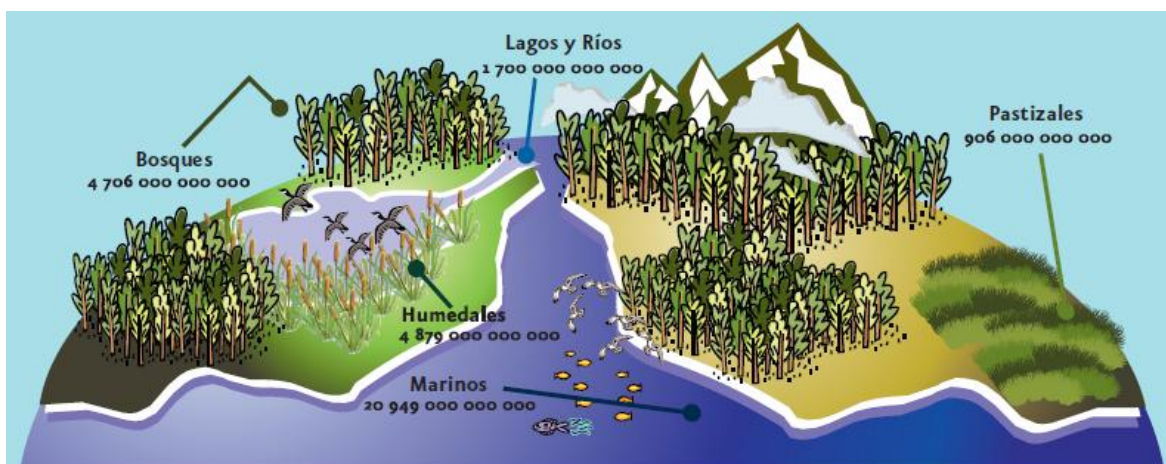


Figura 1. Valor económico anual de los servicios ambientales de algunos ecosistemas (dólares americanos) (SEMARNAT, 2008).

Actividades complementarias

Actividad 1

Elabora una definición personal de los siguientes conceptos, socialízala en equipos de 4 integrantes, finalmente elabora un documento donde relates las conclusiones de la discusión.

- Diversidad genética
- Diversidad de especies
- Diversidad de ecosistema

Contesta las siguientes preguntas y socializa tus respuestas con tus compañeros, discute con tus pares los diferentes puntos de vista en torno al tema, finalmente redacta tus conclusiones.

- ¿Cuál es la importancia de la biodiversidad?
- ¿Cómo consideras que se deba dar buen uso al medio natural y conservar la biodiversidad?
- ¿Cuál es el uso correcto que se debe dar a la diversidad de especies de flora y fauna y que acciones pueden ayudar a su conservación?

Analiza tu respuesta anterior y relaciónala a los siguientes conceptos o visiones: antropocéntrica, ecocéntrica, biocéntrica, redacta tus conclusiones personales e intégralas a tu portafolio.

Actividad 2

A través de esta actividad identificarás los sistemas naturales geográficamente.

1. Reúnete en equipo y elaboren un cuadro en su cuaderno donde indiquen los sistemas naturales existentes en México con sus respectivas características.
2. Elabora e identifica en un mapa de la República Mexicana los diferentes sistemas naturales que existen en México.
3. Elabora un collage de forma grupal representando todos los sistemas naturales existentes.

Actividad 3

Esta actividad tiene como finalidad de concienciar, interactuar y sensibilizar al alumno sobre la importancia, cuidado y beneficio que la vegetación nos aporta.

1. Reúnanse en equipo y realicen un pequeño vivero, siembren plantas, proporcionen agua y retiren la maleza, conforme vayan creciendo.
 2. Reflexiona sobre la importancia de que haya más vegetación y qué rol juegan ésta en el ambiente, determina los beneficios en los humanos.
 3. Imagina que el mundo se quedara sin vegetación, a partir de ello contesta las siguientes preguntas.
- ¿Qué repercusiones tendría?
 - ¿Cómo te imaginas al mundo y a la humanidad en esas circunstancias?
 - ¿Qué sensaciones experimentas con esa reflexión?

Impacto ambiental

La apariencia actual del planeta es el resultado de la acción acumulada, a lo largo de varios miles de millones de años, de fenómenos naturales como los sismos, las erupciones volcánicas, los huracanes, la erosión causada por el viento y el agua, así como por la actividad de los seres vivos. Esas fuerzas siguen modificando nuestro planeta: crean nuevas tierras y desaparecen otras, modelan las costas, remueven y alteran la vegetación y permiten la evolución de nuevas formas de plantas, animales y microorganismos. Nuestro mundo no es estático, está en continuo cambio.

El desarrollo de nuestra civilización ha modificado, y en muchos casos de manera substancial, el paisaje terrestre. Las ciudades y poblados en los que vivimos, así como los campos de los que obtenemos nuestros alimentos han removido a los ecosistemas originales, secado lagos y ríos (como en el caso de la Ciudad de México) o incluso ganando tierras al mar (Tokio, Japón). También hemos llevado a la extinción a numerosas especies y sobrecargado la atmósfera con gases y contaminantes que causan cambios en el clima, todo ello para establecer y permitir que nuestras ciudades y pequeños poblados sigan creciendo (SEMARNAT, 2007).

Los productos que empleamos en nuestra vida diaria provienen de la explotación de los recursos naturales de muchos de los ecosistemas del planeta. Tales como: los alimentos que consumimos, la madera que empleamos para la construcción, los muebles o el papel, los plásticos que envuelven los artículos de la vida moderna, o los químicos que se emplean en la industria, agricultura o el hogar, todos de alguna manera están relacionados con ligeras perturbaciones o severos daños al ambiente. No es exagerado decir que nuestro planeta ha cambiado, y en muchos casos de manera irreversible, con la expansión y el desarrollo de nuestra civilización y algunas de sus consecuencias se ve reflejado en todo el mundo (SEMARNAT, 2007).

Para muchas personas, sobre todo las que viven en las grandes ciudades, los efectos ambientales de la producción de bienes y servicios pueden pasar desapercibidos, ya que se producen muy lejos de sus hogares o trabajos. Por

ejemplo, los efectos ambientales y sociales que la explotación de la caoba en la Amazonía desencadenan sobre la selva tropical y sus habitantes, raramente son conocidos por los ciudadanos europeos o norteamericanos que la importan para fabricar sus muebles, como tampoco lo son entre sus consumidores los impactos que sufren los ecosistemas marinos de la costa occidental de Sudamérica por la sobreexplotación de la anchoveta y otras tantas especies marinas en la zona de la corriente de Humboldt (SEMARNAT, 2007).

Entonces, el impacto ambiental es debido a la acción del hombre sobre el medio ambiente, otro ejemplo sería, si se hace una carretera que ascienda a una montaña, el impacto no sólo es el impacto visual de la carretera, los árboles que se han talado, sino hay que unir, los procesos erosivos que va a originar, la contaminación atmosférica debida al tráfico de vehículos, que puede repercutir en la piedra de los monumentos de la zona, la aparición de restaurantes u hoteles en lo alto de la montaña, el cambio de costumbres en la fauna de la zona, en fin las cosas evolucionan y cuando se habla de medio ambiente hablamos de unas evoluciones frente a otras (Flor, 2006).

Tipos de impacto

El término impacto se define como los efectos que tiene una actividad antropogénica sobre un ecosistema. Pero de acuerdo a la SEMARNAT, impacto se define como “La modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza”. Los impactos se clasifican según Cázares y Garza-Cuevas, 1997, en:

- **Impacto primario:** (Directo o de primer orden). Cualquier efecto en el ambiente biofísico o socioeconómico que se origina de la acción directa relacionada con el proyecto.
- **Impacto secundario:** (Indirecto o inducido). Los efectos sobre el ambiente biofísico y socioeconómico que se desprenden de la acción, pero no se inician directamente por la misma.
- **Impacto a corto plazo:** Aquel cuyos efectos significativos se presentan en periodos relativamente breves.
- **Impacto a largo plazo:** Es aquel cuyos efectos significativos ocurren en lapsos distantes al inicio de la acción.

- **Impacto acumulativo:** Los efectos de este impacto se suman directamente, o en forma sinérgica, a condiciones ya presentes en el ambiente o a las de otros impactos (Un cambio leve de salinidad en un estero puede tener repercusiones de poca importancia, a menos que se sumen a éste, los efectos de un cambio brusco de temperatura).
- **Impacto inevitable:** Es aquel cuyos efectos no pueden evitarse total o parcialmente dadas las características específicas del proyecto y que por tanto, requiere de la implantación inmediatas de acciones correctivas
- **Impacto irreversible:** Son los que provocan una degradación en el ambiente de tal magnitud, que rebasan la capacidad de amortiguación y recuperación de las condiciones originales.
- **Impacto residual:** Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requiere de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible.
- **Impacto reversible:** Sus efectos en el ambiente pueden ser mitigados, de forma tal, que se restablezcan las condiciones preexistentes a la realización de la acción.

Cambios ambientales en México y el Mundo.

Las poblaciones de las que formamos parte ejercen sus impactos en el ambiente a través de un variado conjunto de actividades productivas como la agricultura y la ganadería, la industria, el desarrollo urbano, etc., en forma del crecimiento de las ciudades y poblados y su infraestructura asociada y el turismo, entre muchas otras. A través de estas actividades obtenemos los bienes que observamos a nuestro alrededor y los servicios con los que satisfacemos nuestras necesidades diarias como los alimentos que consumimos, los muebles de nuestras casas y trabajos, el papel que utilizamos, las prendas que vestimos y los medicamentos que nos ayudan a curar alguna enfermedad (SEMARNAT, 2007).

Sin embargo, esta producción o uso de todos esos bienes tiene consecuencias en el medio ambiente como las que se mencionan a continuación: la pérdida y alteración de los ecosistemas y de su biodiversidad, la contaminación del agua, el aire y los suelos; y el cambio climático global y la reducción del grosor de la capa de ozono que nos protege de los peligrosos rayos ultravioleta de sol. Todos los elementos del ambiente están estrechamente relacionados, los problemas ambientales que afectan a uno de ellos tendrán, en el corto, mediano o largo plazos, algún efecto directo o indirecto sobre uno o más de los restantes elementos (SEMARNAT, 2007).

A continuación se presenta un cuadro sintetizando los principales problemas que existen a nivel mundial y en México, información proporcionada por la SEMARNAT.

Problemas a nivel mundial	Problemas principales de México
<ul style="list-style-type: none"> • Las cubiertas forestales se han reducido entre 20 y 50% de su extensión original. • La mitad de los humedales del mundo han desaparecido tan sólo en el último siglo. • Cerca de 70% de los bancos de las especies de peces comerciales más importantes están sobreexplotados o capturados a su nivel máximo sostenible. • En los últimos cincuenta años, la degradación del suelo ha afectado cerca de 66% del total de las tierras agrícolas del planeta. Alrededor de 25 mil millones de toneladas de suelo fértil se pierden cada año en el mundo. • La Tierra experimenta la sexta extinción de especies más importante de su historia asociada a la expansión y desarrollo de los seres humanos. • Las presas y otras obras de infraestructura han fragmentado cerca de 60% de los sistemas fluviales del mundo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se ha perdido cerca de 37% de la cubierta forestal nacional. • Más de 80% de las pesquerías nacionales han alcanzado su aprovechamiento máximo. • Cerca de 45% de los suelos presenta algún tipo de degradación causada por el hombre. • Dos mil quinientas ochenta y tres especies, entre plantas y animales, están consideradas dentro de alguna categoría de riesgo.

*Además de las secuelas que ha dejado cada uno de ellos o sus interacciones como la contaminación, problemas de agua, etc.

Problemas Ambientales

Los principales problemas ambientales asociados al desarrollo económico y social están siendo desde hace algunas décadas tomados en cuenta cada vez más. El sistema de producción actual ha conducido a una situación crítica de la que no será fácil salir. No es un secreto que el mundo actual enfrenta una serie de problemas ambientales que parecen perfilar una catástrofe: fenómenos de cambio climático que comprometen los niveles productivos, la capa de ozono ha sufrido un adelgazamiento alarmante, día a día la biodiversidad mundial disminuye y estamos conduciendo las pocas especies que utilizamos a patrones de agotamiento genético. El suelo fértil y la cubierta vegetal pierden terreno; aunado a que el agua potable cada vez escasee a más y los desechos peligrosos se depositen en lugares inadecuados, ocasionando con ello enormes problemas de salud. Tan solo en México en el 2003 se producían aproximadamente 80 mil toneladas de residuos de los cuales se recicla únicamente el 6 por ciento, los valores sociales se enfrentan a propuestas de grupos que tradicionalmente han sido adscritos como “minorías”; los modelos de liberación económica arrojan un saldo brutal de pobreza que, en los países del sur, se ve agravado por un círculo vicioso de miseria y devastación de recursos; en donde una gran cantidad de países ha manifestado procesos separatistas y las propuestas políticas parecen comprometidas con criterios y ofertas coyunturales de corto plazo que permiten a sus promotores el acceso del poder (Colín, 2003). No podemos analizar ni entender estos problemas, si no se tiene en cuenta una perspectiva global, ya que surgen como consecuencia de múltiples factores que interactúan entre si.

Nuestro modelo de vida supone un gasto de recursos naturales y energéticos cada vez más creciente e insostenible. Las formas industriales de producción y consumo masivos que lo hacen posible suponen a medio plazo la destrucción del planeta. Algunos efectos de la crisis ecológica ya están claramente perceptibles. A continuación se señalan los diversos problemas ambientales existentes a nivel mundial (Flor, 2006).

1. Deterioro del patrimonio histórico artístico
2. Armamentismo
3. Hambre
4. Extinción de especies
5. Agotamiento de agua potable
6. Terrorismo
7. Deterioro de la capa de ozono
8. Efecto invernadero
9. Escasez y reparto de recursos
10. Solidaridad diacrónica y sincrónica
11. Energía
12. Modo de vida de los países.
13. Relaciones norte/sur

14. Contaminación
15. Deforestación
16. Desertización
17. Cambio Climático.
Calentamiento de la tierra
18. Desastres naturales
19. Tráfico
20. Residuos sólidos y peligrosos
21. Lluvia ácida
22. Sistema de valores. Ética ambiental
23. Consumo desaforado.
Despilfarro
24. Incendios en bosques
25. Explosión demográfica
26. Orden económico mundial

Diversos problemas ambientales a nivel mundial.

“El tráfico en los países del Norte es responsable del 70 por ciento de la contaminación sonora y los combustibles fósiles que utilizan, emiten gases tales como óxidos, CO₂, SO₂, etc. Que al ascender a la atmósfera se juntan con el vapor de agua en las nubes formando los ácidos correspondientes. Estas nubes son arrastradas por el viento. Cuando se produce la precipitación nos encontramos con la llamada lluvia ácida, que es la causante de la destrucción de parte del patrimonio histórico-artístico y de la deforestación, ya que con un pH excesivamente ácido perjudica directamente a la plantas y a los árboles. También se talan árboles para la realización de las infraestructuras, carreteras, autopistas,

etc. Por otra parte, el CO₂ que expulsan los automóviles y autobuses es causante directo de la contaminación atmosférica que produce el efecto invernadero. Este aumento de la temperatura influye en el tiempo atmosférico propiciando un aumento de la sequía y un avance de la deforestación empobreciendo el terreno y disminuyendo la única fuente de energía de los países más desfavorecidos, lo que incide en un aumento del hambre” (Flor, 2006).

Como el ejemplo anterior, existen muchos otros, donde podemos ver que existen relaciones e interacciones entre todos esos problemas mencionados en el cuadro. No se puede trabajar sobre uno de ellos sin tener en cuenta los demás; Flor (2006), señala que al hablar de estos problemas, lo más correcto al hablar es decir problemática ambiental o red de problemas ambientales, como lo señala en un diagrama donde se relacionan e interactúan.

Consecuencias ambientales de los modos de vida y consumo

A continuación se mencionan algunas consecuencias ambientales de forma sintetizada sobre los problemas ambientales mundiales derivados del modo de vida de las personas e industrias a nivel mundial de los países debido a su desarrollo que de acuerdo a Flor (2006) son:

1.- *Aumento del efecto invernadero:* El efecto invernadero es un fenómeno natural de la atmósfera que consiste en que la energía solar que llega a la tierra, al tomar contacto con el suelo, se refleja sólo en parte, siendo el resto absorbida. El efecto de esta absorción es un calentamiento y se manifiesta por una irradiación de energía hacia la atmósfera. Sin embargo, al viajar hacia la atmósfera se encuentra con gases que actúan de freno, produciéndose la vuelta hacia la tierra y evitando que la energía se escape en su totalidad hacia el exterior calentado más el suelo del planeta. La actividad humana, con el uso de combustibles fósiles (petróleo, carbón, gas natural) está variando este equilibrio natural, produciendo la emisión de gases de invernadero (las emisiones anuales de dióxido de carbono CO₂ se cuadruplicaron en los últimos cincuenta años) que, junto con otros provenientes de otras actividades, provocan el recalentamiento mundial de la atmósfera, que está generando una ruptura de los equilibrios naturales.

Algunos de los efectos son: cambios climáticos, lo que supone una grave amenaza para las cosechas, inundaciones, aumento de la frecuencia de las tormentas y las sequías, aceleración de la extinción de especies, difusión de enfermedades contagiosas. La generación de energía y el transporte motorizado son las causas más importantes del efecto invernadero.

2.- El agujero de la capa de ozono: El ozono es el gas encargado de la protección de la Tierra contra las radiaciones ultravioletas. La introducción de nuevos compuestos artificiales (como los clorofluorocarbonos o CFCs, presentes en los aerosoles y aparatos de refrigeración), así como de fertilizantes, reducen la concentración de ozono en la atmósfera, lo que hace que penetren más cantidad de rayos ultravioletas. Esto provoca graves consecuencias para el desarrollo de la vida vegetal y animal, pudiendo producir mutaciones genéticas, y cáncer de piel en las personas.

3.- Lluvia ácida: Los óxidos de nitrógeno y azufre, emitidos por las industrias y automóviles a la atmósfera, reaccionan con el vapor de agua para formar ácido nítrico y ácido sulfúrico. Estos ácidos caen sobre la tierra en forma de lluvia, produciendo la acidificación de los suelos y aguas, pérdida de zonas de cultivo, muerte de bosques, etc.

4.- Contaminación de aguas y suelo: Esta se está debiendo tanto a los vertidos urbanos, industriales y ganaderos, como a la utilización de pesticidas y fertilizantes en la agricultura intensiva. Además la explotación y el transporte de recursos naturales (petróleo, oro, carbón, mercurio, metales, etc.) son enormemente contaminantes. Para conseguir un anillo de oro es necesario sacar 4.000 kilos de tierra. La erosión y la salinización del suelo siguen siendo problemas graves.

5.- Contaminación del aire: El aumento de tráfico origina "smog" (ozono) con la consiguiente amenaza para la salud humana (graves problemas respiratorios) y la vegetación. Las concentraciones más altas se registran a lo largo del verano. Los datos muestran que una gran mayoría de ciudades superan los valores permitidos para no poner en riesgo la salud humana.

6.- Deforestación: La deforestación es la remoción de la vegetación arbolada de un sitio, como las selvas o los bosques, para su transformación a terrenos agrícolas, ganaderos o urbanos. En el mundo y en México, la principal causa de la deforestación es la necesidad de mayores superficies para cultivo y crianza de animales, aunque también la promueven los desmontes ilegales, la extracción de madera, el crecimiento de las vías de comunicación y los incendios forestales. Con la pérdida de las superficies arboladas, además de los daños directos que se ocasionan a las especies de animales y vegetales que habitaban en esos bosques y selvas, también se eliminan los servicios ambientales. Paralelamente, la capacidad que tenían los árboles y el resto de la vegetación natural para secuestrar el bióxido de carbono, lo cual ayuda a mitigar la saturación de la atmósfera de este gas de efecto invernadero, también se inutiliza. Para empeorar las cosas, cuando se utiliza el fuego para remover la vegetación, como sucede en algunas prácticas agrícolas (como el “roza-tumba y quema”), se liberan al ambiente grandes cantidades de carbono.

La FAO, publica periódicamente estimaciones de la deforestación en el mundo. Para el período 2000-2005, calculó que se perdían en el mundo cada año 7.3 millones de hectáreas de bosques y selvas, lo que equivale a perder una superficie semejante al estado de Baja California. Cada año, entre 2000 y 2005 las regiones en el mundo que más deforestaron fueron América Central y Sudamérica (con cerca de 4.5 millones de hectáreas) y África (poco más de 4 millones). Si lo analizamos por países, destacaron Brasil (con cerca de 3.1 millones de hectáreas por año) e Indonesia (alrededor de 1.9 millones) (SEMARNAT, 2007).

7.- Erosión-desertificación del suelo: El proceso de deforestación está íntimamente ligado al de la erosión y desertificación, que supone una pérdida irreversible de la fertilidad del suelo. Pero la infertilidad del suelo, que provoca su desertificación, también puede estar causada por el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas en la agricultura o por la acumulación de residuos de todo tipo.

8.- Producción de residuos: Otro problema es el tipo de residuos que se producen y su acumulación. Hay un incremento en la cantidad de basuras y desechos, tanto domésticos como industriales (mención especial merecen los residuos nucleares y tóxicos por su peligrosidad y no descomposición durante mucho tiempo).

En los países industriales la generación per cápita de desechos se ha casi triplicado en los últimos 20 años. Cada año se producen 400 millones de toneladas de residuos tóxicos. El reducir la cantidad de residuos y evitar su acumulación son

medidas necesarias pero que no son llevados a la práctica, en cambio sigue dominando la opción más económica: los vertederos.

9.- *Productos químicos:* Debido al gran número de sustancias de uso común y el desconocimiento sobre sus consecuencias ecológicas y para el ser humano el uso de los productos químicos representa un peligro y una amenaza muy importante para el medio ambiente y para la salud humana.

10.- *Agotamiento de los recursos naturales:* El crecimiento demográfico ha sido el principal motor de presión sobre los ecosistemas naturales. Y esto porque para poder satisfacer las necesidades de poblaciones cada día más grandes, ha sido necesario que explotemos más intensamente los ecosistemas (SEMARNAT, 2007). 38 países del mundo sufren una aguda escasez de agua dulce, 1.200 millones de personas no tienen acceso a agua potable, 2.400 millones están sin saneamiento. De los 4.000 millones de casos de Diarrea cada año, 2.2 millones de personas se mueren innecesariamente. Enfermedades prevenibles relacionadas a agua contaminada causan 5 millones de muertos al año. Mientras un turista en un hotel gasta 1.200 litros de agua al día, un tercio de la población mundial sobrevive con menos de 30 litros. La agricultura intensiva utiliza el 80% del agua dulce disponible en el mundo; así por ejemplo para producir 1 kilo de carne de vacuno se utilizan entre 100.000 y 200.000 litros de agua. La calidad de las aguas se ve amenazada por las altas concentraciones de productos químicos (nitratos, plaguicidas, metales pesados, hidrocarburos clorados, fosfatos de los detergentes, etc.) de la agricultura, la industria y los usos domésticos, con el consiguiente riesgo para la salud humana.

Pérdida de biodiversidad y de espacios naturales.

Las especies silvestres se están extinguiendo de 50 a 100 veces más rápido que su tasa natural de extinción por la presión de las actividades humanas (agricultura intensiva, actividades de explotación de los bosques, pesca intensiva, urbanización, desarrollo de infraestructuras, contaminación). Si estas especies se pierden, las consecuencias más inmediatas son la ruptura del equilibrio de los ecosistemas y del equilibrio planetario y, a más largo plazo, la pérdida de información genética. Así por ejemplo las existencias de peces se están reduciendo: cerca de la cuarta parte está actualmente agotada o en peligro de

agotamiento y otro 44% se está pescando hasta llegar a su límite biológico. Las presiones sobre la biodiversidad y los espacios naturales proceden de una agricultura insostenible y la explotación de bosques cada vez a mayor escala, una fragmentación del paisaje, el vertido de productos químicos, la construcción de embalses y trasvases de agua, la caza o pesca industrial y el desplazamiento de especies, etc.

11.- Medio ambiente urbano: La población urbana no cesa en crecer y las ciudades muestran importantes signos de tensión ambiental: mala calidad del aire (industria, generación de electricidad, transporte), exceso de ruido, atascos de tráfico, pérdida de zonas verdes, invasión de espacios protegidos, vertidos de agua no depurada y de residuos, insalubridad del agua potable, falta de servicios públicos adecuados, etc.

12.- Plástico: Los objetos de plástico son un ejemplo de muchos de los productos creados a partir del petróleo. Al producir la mayor parte de los objetos en países permite a las empresas abaratar enormemente los costes de producción mediante salarios muy bajos, ausencia de normativas de protección al trabajador o al medio ambiente, costes más bajos de energía y materias primas. Los desechos plásticos industriales y domésticos provocan la contaminación de suelo, agua y aire. La repercusión para el medio natural de la actividad industrial de producción de plásticos es muy negativa. Esto se debe a que la normativa ambiental o bien no existe, o existe pero se incumple impunemente. Por otro lado, el consumo de nuevos compuestos sintéticos, incrementan el agujero de la capa de ozono.

Cambio Climático

El cambio climático es un problema extremadamente intrincado desde el punto de vista científico. Su génesis es multicausal y en su desarrollo se producen sinergias difíciles de evaluar y predecir. Sólo a través de sofisticados procedimientos de observación e inferencia científica y de la correlación de un sinnúmero de datos se puede obtener una constatación empírica (sometida, a su vez, a diferentes teorías e interpretaciones posibles). La intervención antrópica sobre la biosfera se mezcla e interactúa con la acción de distintos procesos naturales y cualquier intento de comprensión requiere de una aproximación multidisciplinar e integrada. El establecimiento de relaciones causas-efectos es extremadamente difícil por

muchas razones, y los impactos sobre el ambiente bio-físico o sobre la humanidad se proyectan en escalas temporales a medio y largo plazo. Tanto en las teorías que tratan de explicar cómo se originan y desarrollan, como en la prospectiva sobre las posibles derivaciones futuras aún existen grandes lagunas de conocimiento y amplios márgenes de incertidumbre (Pawlik, 1991; y Uzzell, 2000 citados por Meira, s/a).

El calentamiento global se refiere a los aumentos de temperatura en la troposfera, los cuales a su vez, provocan el cambio climático (Tyler, 2007). El cambio climático es un fenómeno que se manifiesta en un aumento de la temperatura promedio del planeta, directamente vinculada con el aumento en la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, producto de actividades humanas relacionadas con la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón) y el cambio de uso de suelo (deforestación). Este aumento de la temperatura tiene consecuencias en la intensidad de los fenómenos del clima en todo el mundo (INE, 2010).

Composición de la Tierra.

La temperatura de un planeta está definida por su masa, la distancia con respecto al Sol y la composición de su atmósfera, que en el caso de la Tierra está compuesta por 78.0% de nitrógeno, 21.0% de oxígeno y 1.0% de otros gases, entre ellos los de invernadero: vapor de agua, bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), principalmente (figura 14). Éstos tienen la capacidad de retener parte de la radiación infrarroja emitida por la superficie terrestre, manteniéndola así aún más caliente de lo que estaría en su ausencia, lo que ocasionaría que la temperatura media fuera de alrededor de -20 grados centígrados (Estrada, 2001).

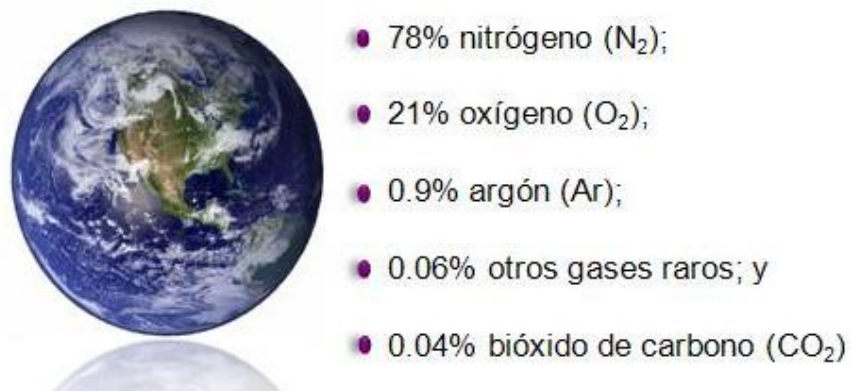


Figura 14. Composición de gases en la tierra.

Efecto invernadero

Para comprender cómo ocurre y qué causa el cambio climático es necesario entender otro fenómeno conocido como “efecto invernadero”, el cual es parcialmente responsable de la temperatura actual de la Tierra (el otro gran factor es el Sol y nuestra distancia a él). Este efecto es como estar en un invernadero, dentro de éste la temperatura es más alta que en el exterior. Esto se debe principalmente a que los vidrios de su estructura dejan pasar la energía que proviene de la radiación del sol pero no la dejan escapar fácilmente. Se produce entonces un efecto de calentamiento que permite temperaturas relativamente mayores a las que se observarían fuera de él. En el caso de la Tierra, el efecto de los vidrios lo realiza la atmósfera, que deja pasar gran cantidad de la energía solar que llega y la absorbe, mientras que otra se vuelve a emitir de regreso al espacio por la tierra firme, los mares y los océanos (Figura 15) (SEMARNAT, 2008).

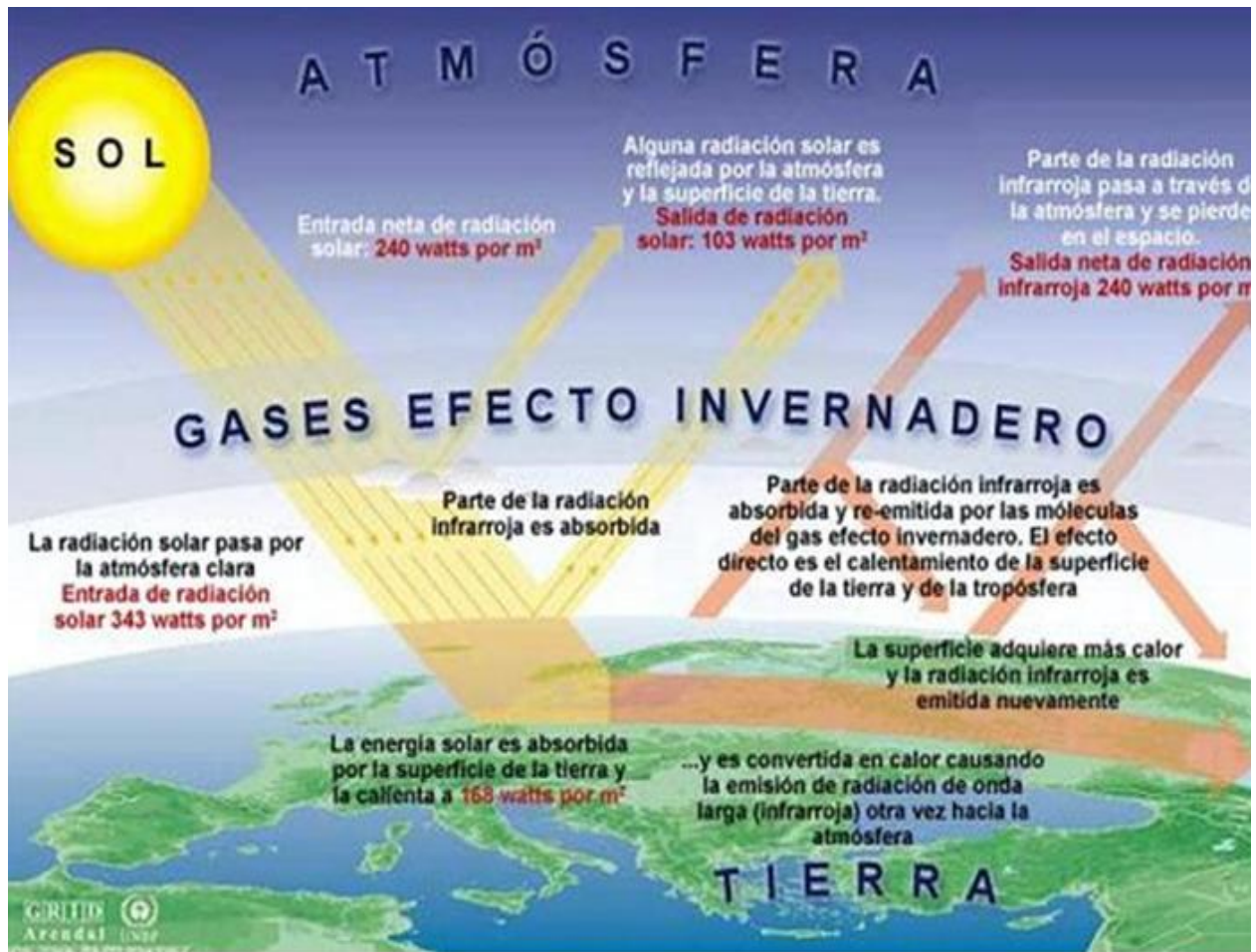


Figura 15. IPCC.1996.Climate change. Tomado de la SEMARNAT (2010)

De entre los gases que componen la atmósfera (nitrógeno y oxígeno principalmente-) los que tienen mayor impacto en la temperatura son los llamados gases de efecto invernadero, conocidos como GEI; que son el bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), ozono (O₃), e incluso el vapor de agua. Estos gases dejan pasar la radiación solar casi sin obstáculo, pero absorben y re-emiten la radiación infrarroja (es decir, el calor) que emiten la superficie de la tierra, los mares y los océanos. Como resultado final, la superficie del planeta se calienta, debido a este “efecto invernadero”. Sin este fenómeno la temperatura de la Tierra sería en promedio 33°C más fría y muy probablemente la vida no se hubiese desarrollado o sería muy distinta a como la conocemos hoy día.

Con esto podemos entender por qué un incremento de la concentración de los GEI puede alterar el flujo natural de energía, ya que a mayor cantidad de GEI presentes en la atmósfera, mayor es la cantidad de calor que se absorbe y la superficie del planeta alcanza una mayor temperatura (SEMARNAT, 2010).

Contribución de México a las emisiones de gases

Cuando escuchamos hablar de problemas ambientales, frecuentemente pensamos que son problemas que otros generan y, por lo tanto, que no está en nuestras manos la solución. Al parecer esto también ocurre con la emisión de los gases de efecto invernadero responsables del cambio climático. Es común que no asociemos las emisiones de gases de efecto invernadero con nuestras actividades diarias o los procesos que ocurren a nuestro alrededor. La generación de electricidad, el consumo de combustibles fósiles como la gasolina y el diesel, la producción del cemento para la construcción de nuestras casas y lugares de trabajo, así como la producción de los alimentos que consumimos y de otros tantos bienes y servicios que necesitamos día a día generan una gran cantidad de gases de efecto invernadero. Esto quiere decir que también somos parte del problema. Sin duda, el bióxido de carbono (CO₂) es el GEI más importante. Es el gas que se emite en mayor cantidad, posee una larga vida en la atmósfera (entre 5 y 200 años) y su concentración se ha incrementado notablemente en las últimas décadas (SEMARNAT, 2007).

De acuerdo con las actualizaciones de la SEMARNAT (2010), México contribuye con alrededor de 1.5% al problema global, en contraste con los grandes emisores históricos: EUA, Unión Europea y China, que vierten actualmente a la atmósfera más de 17 mil millones de toneladas de CO₂, alrededor del 35% de las emisiones globales por año. Son notables los casos de Indonesia y Brasil que, sólo por deforestación, emiten anualmente casi 5 mil millones de toneladas, alrededor del 10% del total global; sólo por deforestación, Indonesia cuadruplica y Brasil duplica las emisiones totales de México de un año. En contraste con EUA, Unión Europea, China, India, Reino Unido, Italia, Francia y España, logran captura forestal de alrededor de 530 millones de toneladas de CO₂ (SEMARNAT, 2010).

GEI	COMPOSICIÓN MOLECULAR	GWP – SAR (CO ₂ e)	GWP – TAR (CO ₂ e)	VIDA MEDIA (AÑOS)	ORIGEN
Bióxido de carbono	CO ₂	1	1	50 a 200	Quema de combustibles fósiles y de biomasa, incendios forestales
Metano	CH ₄	21	23	12 ± 3	Cultivo de arroz, producción pecuaria, residuos sólidos urbanos, emisiones fugitivas
Óxido nítrico	N ₂ O	310	296	120	Uso de fertilizantes, degradación de suelos, algunos usos médicos
Hidrofluorocarbonos	HFC-23	11,700	12,000	1.5 a 264	Refrigeración, aire acondicionado, extinguidores, petroquímica, solventes en producción de espumas, refrigerantes y aerosoles, producción y uso de halocarbonos
	HFC-125	2,800	3,400		
	HFC-134a	1,300	1,300		
	HFC-152a	140	120		
	HFC-227ea	2,900	3,500		
	HFC-236fa	6,300	9,400		
	HFC-4310mee	1,300	1,500		
Perfluorocarbonos	CF ₄	6,500	5,700	2,600 a 50,000	Refrigerantes industriales, aire acondicionado, producción de aluminio, solventes, aerosoles, producción y uso de halocarbonos
	C ₂ F ₆	9,200	11,900		
	C ₃ F ₈	7,000	8,600		
	C ₄ F ₁₀	7,400	9,000		
Hexafluoruro de azufre	SF ₆	23,900	22,200	3,200	Aislante dieléctrico en transformadores e interruptores de redes de distribución eléctrica, refrigerante industrial, producción de aluminio, magnesio y otros metales, producción y uso de halocarbonos

El potencial de calentamiento global (GWP, por sus siglas en inglés) permite una contabilidad en términos de equivalentes de CO₂, o **CO₂e**. Las equivalencias basadas en el potencial de calentamiento global se sustentan en valoraciones realizadas en el **SAR**: Segundo Informe de Evaluación del IPCC) y en el **TAR** (Tercer Informe de Evaluación del IPCC, por sus siglas en inglés). Para la contabilidad de Reducciones Certificadas de Emisiones del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (CER, por sus siglas en inglés) aplican las equivalencias del SAR. Otros efectos, como la acidificación de los océanos por altas concentraciones de CO₂ no aplican en este esquema de equivalencias. Otros gases de efecto invernadero no incluidos en el Protocolo de Kioto, son considerados por el Protocolo de Montreal que protege la capa de ozono mediante la progresiva eliminación de esos gases. SEMARNAT, 2010.

Figura 16. Gases de efecto invernadero (GEI) considerados por el protocolo de Kioto.

Consecuencias del cambio climático

Los cambios en el clima originan a su vez cambios sobre los ecosistemas. Por ejemplo, muchas plantas pueden reproducirse y crecer con éxito únicamente dentro de un rango específico de temperaturas y responder a determinadas cantidades de lluvia. Los animales también necesitan determinadas gamas de temperatura y precipitación y también dependen de la supervivencia de las especies de las que se alimentan; a su vez, todos los elementos del ambiente tienen complejas interacciones entre sí, alterar uno de ellos conlleva a cambios en los restantes elementos, algunas veces imperceptibles y otras muy evidentes (SEMARNAT, 2008).

A lo largo de la historia de la Tierra ha habido cambios en el clima que han ocasionado incluso la extinción de especies y la aclimatación de otras. Sin embargo, cuando el cambio en el clima no ocurre gradualmente y es acelerado, como el ocasionado por las actividades humanas, es posible que se magnifiquen, aceleren o generen nuevos impactos. De acuerdo con los registros que tenemos actualmente, ningún cambio ha sido tan rápido como el que estamos viviendo ahora y que es atribuible a causas humanas. Cada año se presenten huracanes más intensos y en mayor número y que los glaciares se estén derritiendo, puede estar relacionado con el cambio climático y en particular con el calentamiento de los océanos. También se ha sugerido la posibilidad de impactos sobre diversas especies de animales y plantas, con la posible reducción o pérdida de poblaciones y ecosistemas (SEMARNAT, 2007).

El riesgo de nuestro país a los efectos del cambio climático fue analizada en el marco del *Estudio de país*, en el cual se menciona que la temperatura podría aumentar de 3 a 4o C en el noroeste, reduciéndose ligeramente hacia el sureste, donde el incremento sería de poco más de 2 grados centígrados (Estrada, 2001). La precipitación podría ser más intensa, o por el contrario, reducirse en toda la República (dependiendo del modelo de simulación usado); pero en todo caso, las implicaciones de estas diferencias, en términos de la vulnerabilidad, serían negativas (*Magaña et al., 1999*).

A continuación se presentan algunos ejemplos (SEMARNAT, 2007).

- *Alteraciones climáticas:* Ha sido difícil probar, explicar e interpretar la relación directa que existe entre los cambios en el clima y sus efectos en el ambiente, por ejemplo, mientras que en África se intensifican las sequías, en otras partes del mundo hay reportes de lluvias y huracanes más intensos. Durante los últimos años se han presentado huracanes que han ocasionado pérdidas humanas y materiales considerables, además de afectaciones importantes a los ecosistemas naturales.
- *Efectos en agricultura y pesquerías:* En 1998 en México se presentaron largos meses de calor abrumante y se consideró como uno de los años más cálidos del siglo, a su vez, en otras regiones del mundo disminuyeron las lluvias, lo que provocó una grave sequía. En el país se perdieron más de tres millones de toneladas de maíz, además de la reducción de la producción de erizo, langosta, abulón y camarón. Con esto podemos imaginar las consecuencias económicas y sociales que tales pérdidas produjeron en las comunidades que dependían directa e indirectamente de todos esos productos.

En ese mismo año las consecuencias de la sequía, se produjeron incendios en aproximadamente 400 mil hectáreas, muchas de ellas correspondientes a ecosistemas naturales, de los cuales cerca de 21% fueron bosques.

- *Deshielos y cambios del nivel del mar:* Como consecuencia del calentamiento, también se han observado cambios en regiones tan distantes como los polos. En menos de 30 años, se ha observado la desaparición acelerada de la capa de hielo del Ártico (cerca de 20% de su superficie, es decir, una pérdida que equivaldría a la mitad del territorio mexicano). En el otro polo, en el continente Antártico, en el año 2002 la plataforma Larsen B se fracturó, con lo que se desprendió y deshizo una superficie de hielo de 3 240 kilómetros cuadrados.

Estos deshielos no sólo han afectado al Ártico y la Antártica, sino también a las zonas frías y con hielos perpetuos que se hallan en las zonas altas de montañas y volcanes. Por ejemplo, los glaciares de los Alpes suizos perdieron en el 2003 10% de la masa del glaciar permanente. Científicos han calculado que, para el año 2050, 75% de los glaciares de los Alpes podría desaparecer. En México también existen glaciares y se encuentran en las zonas altas del Iztaccíhuatl, Popocatepetl y Pico de Orizaba,

principalmente. Aunque las reducciones en su cobertura no han sido tan grandes, sí son muy importantes.

Como resultado del deshielo de los casquetes polares y de los glaciares que desembocan en el mar, así como a la expansión térmica de los océanos (el agua se expande al calentarse) el nivel del mar se ha elevado. Tal vez este incremento podría parecerse mínimo, pero no es así, de hecho resulta preocupante para muchos países en el mundo, ya que existen numerosas ciudades ubicadas en zonas costeras bajas e incluso muchas por debajo del nivel del mar lo que significa que muchos millones de personas estarían susceptibles en el futuro próximo de sufrir las consecuencias de inundaciones por la invasión del mar.

- *Efectos sobre la biodiversidad:* El cambio climático tiene efectos adversos sobre muchas especies de plantas y animales, ya que los cambios en el clima pueden obligar a las especies a desplazarse hacia sitios en los que encuentren condiciones que les permitan sobrevivir. Sin embargo, existen especies que no podrán migrar, ya sea por limitaciones de movimiento, fisiológicas o conductuales y con ello podrían desaparecer. Lo que puede conducir en muchos casos a una reducción de sus áreas de distribución poniendo a muchas de ellas, en un inminente peligro de extinción. De acuerdo con la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales, en inglés (IUCN), en 10 familias representativas de plantas fanerógamas con alrededor de 90 000 especies, más de 6 000 (cerca del 7%) se encuentra en peligro de extinción.

Cambios pronosticados para México por consecuencia del Cambio climático

En el país se han realizado a la fecha diversos estudios sobre nuestra vulnerabilidad ante el cambio climático global, entre ellos destacan los de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Nacional de Ecología. Han realizado, varios estudios sobre la vulnerabilidad de nuestro país ante el cambio climático. Éstos, indican que el clima de México será más cálido que actualmente en el norte del país. Según esto 96.9% del territorio nacional es susceptible en grado moderado y alto a la desertificación y disminución de lluvias

como consecuencia del cambio climático. Se prevé un incremento de la frecuencia de sequías en el norte del país, mientras que en la región sur se espera que llueva menos que lo que se registra hoy día. A pesar de que el norte del país ha presentado más lluvias en las últimas décadas, la humedad en el suelo podría disminuir, generando una sequía, como consecuencia de una mayor temperatura y evaporación. Para otras partes del país se espera, en términos generales, que las lluvias se reduzcan hasta 15% en regiones del centro y menos de 5% en la vertiente del Golfo de México, principalmente entre los meses de enero y mayo. Esta situación llevará a una menor disponibilidad del agua en el país. Sumándole a esto, que actualmente estamos ejerciendo mayor presión por la explotación del agua, principalmente en la región noroeste del país, que a su vez nos está llevando a explotar otras regiones para satisfacer las necesidades de otra población que se encuentra a grandes distancias, afectando poblaciones locales donde se extrae el agua (SEMARNAT, 2007).

Como consecuencia de la disminución en la disponibilidad del agua en el país, la producción de alimentos de origen animal y vegetal puede ser afectada. Que en el caso de cultivos, se reduciría considerablemente, en el 2007 se estimó una reducción del 40% a 25% del territorio nacional para el cultivo de maíz.

La temperatura de la superficie del mar en el Caribe, Golfo de México y Pacífico mexicano podría aumentar entre 1 y 2°C a partir del año 2020. Como consecuencia, es probable que los huracanes alcancen categorías mayores en la escala Saffir-Simpson, debido principalmente a que las aguas calientes de los mares aumentan la fuerza de los huracanes y con ello la magnitud de sus daños.

El ascenso del nivel medio de mar, el Estado de Tabasco sería el más afectado. También se inundarían distintas zonas a lo largo de la costa de la Península de Yucatán, Veracruz, Chiapas, así como la isla Cozumel. En el norte y centro del país las zonas afectadas serían: el delta del Río Colorado, la costa este de Baja California Sur y algunas zonas de las costas de Sonora, Sinaloa, Tamaulipas y Nayarit. De acuerdo con el IPCC se espera que para el periodo 2090-2099 el nivel del mar haya aumentado hasta 59 centímetros, aunque para años posteriores no se descartan mayores incrementos. Es probable que con dicho aumento las zonas afectadas en México sean similares a las del ejercicio anterior.

Estos impactos sobre el ambiente afectan a la sociedad en distintos aspectos, como nuestra calidad de vida y salud. Un efecto directo del cambio climático en la salud humana. Un ejemplo de ello es el “golpe de calor”, situación en la que el cuerpo es incapaz de perder el calor excedente cuando una persona está bajo el sol, los cuales tienen mayor impacto en niños y personas mayores de 65 años. Los estados con mayor mortalidad por esta causa son Sonora y Baja California. Otro ejemplo, es el caso del dengue. El INE, indica que existe una relación directa entre el incremento de la temperatura ambiental y los casos que se han presentado de este problema de salud. Sin embargo, no solo el sector salud será afectado por el cambio climático, también están los ecosistemas, problemas socioeconómicos, problemas entre las naciones y de ahí una serie de desastres tanto naturales como sociales (SEMARNAT, 2007).

Es por eso que debemos ser conscientes de que todas las acciones que realizamos día tras día, se verán en impactos que afectará nuestro modo de vida y calidad de la misma, debemos actuar de inmediato para evitar y controlar en la medida de lo posible los escenarios no deseados para nuestro futuro.

Cambio climático a nivel internacional

La convención de marco de las naciones unidas sobre el cambio climático

Esta convención fue el primer instrumento internacional legalmente vinculante que trata directamente el tema de cambio climático. Fue firmado en la Cumbre de Río de Janeiro, en 1992.

Su urgente elaboración fue producto de la preocupación expresada, en la década de los 80, por científicos de todo el mundo, con relación al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, debido fundamentalmente a un mayor consumo de combustibles fósiles, lo cual afectaría a corto plazo el delicado balance del sistema climático.

El principio objetivo de la CMCC es conseguir la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que impida interferencias peligrosas en el sistema climático. Este nivel debería lograrse en un plazo suficiente, para que permitiera que los diferentes ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, y asegurar de este modo que la producción natural de alimentos no esté amenazada.

Esta convención establece una serie de compromisos para cumplir con su objetivo, los cuales serán revisados periódicamente, realizar nuevos avances científicos reforzándose la efectividad de los programas nacionales de cambio climático.

Entre los compromisos generales aplicables a países en vías de desarrollo y desarrollados, destacan, la elaboración y publicación del inventario nacional de las emisiones, como programas de adaptación a los impactos derivados del cambio climático. Otros compromisos con relación al tema es la transferencia de tecnologías entre países, prácticas y procesos que reduzcan las emisiones, investigación científica y tecnológica (UNFCC, 1992), así como el intercambio de información para estar actualizados de las situaciones que se vayan presentando.

Residuos sólidos

En la naturaleza, en esencia no hay desechos, por lo que, lo que un organismo expulsa se vuelven nutrientes para otros, según el principio de la sostenibilidad (Tyler, 2007).

Los residuos sólidos urbanos, como oficialmente se les llama, no son otra cosa que los residuos generados en nuestras casas como resultado de las actividades domésticas y de los productos que consumimos. Entre ellos están los desechos orgánicos que resultan de los alimentos, así como el papel, cartón, vidrio, tela y plástico, entre otros materiales, que no utilizamos y no queremos más en nuestros hogares. En este conjunto de residuos también se incluyen los generados en

restaurantes y centros comerciales, así como en la vía pública (SEMARNAT, 2007).

Existen también otro tipo de residuos que son los peligrosos o desechos tóxicos, los cuales ponen en riesgo la salud de las personas o el ambiente porque son tóxicos, químicamente activos, corrosivos o inflamables. Los desechos sólidos se dividen en dos tipos: sólidos municipales; conocidos como basura o desperdicio, producidos directamente por las casas y los lugares de trabajo; y los desechos industriales producidos indirectamente por las minas, fábricas, refinerías, agricultores y empresas que proporcionan bienes y servicios a las personas (Tyler, 2007).

La cantidad de residuos que generamos está directamente relacionada con nuestro estilo de vida. Esto quiere decir que si compramos una gran cantidad de productos, ya sea para nuestra subsistencia, arreglo personal o entretenimiento, grande será también la cantidad de basura que produciremos. Esto puede verse de manera sencilla, en las líneas de consumo y producción de residuos, ya que crecen de manera paralela. Con esto en mente, es fácil pensar que es en las ciudades donde más residuos se generan, por el número de personas que las habitan, y por su estilo de vida caracterizado por un mayor consumo de productos que en las zonas rurales. Tan sólo en 2006, las zonas metropolitanas (las que tienen más de un millón de habitantes) produjeron el 45% del total de basura que se generó en el país.

La composición de la basura es muy variada. En México lo que más generamos es basura orgánica, proveniente principalmente de la comida y los jardines, seguida por los residuos del tipo de los pañales desechables y en tercer lugar el papel, cartón y otros productos derivados del papel. Es importante decir que aunque los pañales, plásticos y vidrios se producen en menor cantidad que la basura orgánica, ésta se degrada rápidamente en 3 o 4 semanas, mientras que los plásticos pueden tardar en descomponerse entre 100 y 1 000 años (SEMARNAT, 2007).

Todo residuo presenta un doble coste: la primera ambiental si no se gestiona adecuadamente, y económica si se le tiene que aplicar un tratamiento. Lo primero que debemos hacer con los residuos es dejar de producirlos, sin embargo, se ha ido haciendo lo contrario y extendiendo llegando al punto de usar y tirar. Debemos recordar que una ciudad limpia no es la que más se limpia sino la que menos se ensucia (Flor, 2006).

Destino de los residuos

Es común que la gente sienta que cuando deja la basura en los botes de la calle o la lleva a los camiones recolectores, la historia de la basura acaba allí. Sin embargo, la basura sigue un largo camino después de que nos deshacemos de ella: se transporta, se concentra en sitios llamados de transferencia y se dispone finalmente en algún sitio.

No toda la basura es inservible. El cartón, las latas y el vidrio, entre otros materiales, pueden ser reusados o reciclados. Este proceso de separación y reciclaje de la basura se da a lo largo de su camino hasta el sitio de disposición final. Desafortunadamente, el porcentaje de basura reciclada es muy bajo, se calcula que es cercano al 2.4% del volumen total de residuos generados y podría alcanzar 12% si se toma en cuenta que gran parte de la basura se separa directamente en los camiones recolectores. Con el fin de tener un control sobre la basura y evitar los daños potenciales a la salud o al ambiente, existen sitios donde almacenarla permanentemente: los rellenos de tierra controlados y los rellenos sanitarios. La disposición final en estos sitios permite que se reduzca nuestra exposición a los residuos, ya que el contacto con ellos puede generar, además de la molestia por los malos olores, enfermedades transmitidas por animales (mosquitos, ratas y cucarachas) y otras afectaciones al medio ambiente. Hasta el momento, la mejor manera de disponer de la basura es a través de los rellenos sanitarios, que son sitios construidos con características que permiten hacerlo de una forma segura (SEMARNAT, 2007).

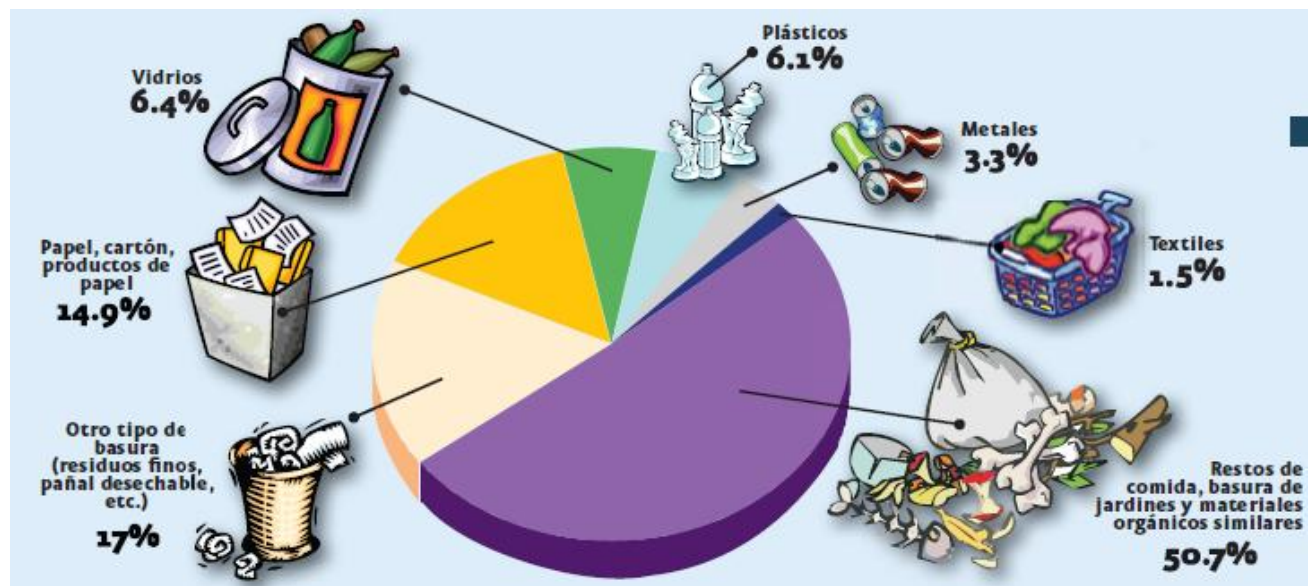


Figura16. Composición de la basura generada durante el 2006 (SEMARNAT, 2007).

Anteriormente los desechos se disponían sin control en tiraderos a cielo abierto. Afortunadamente, en 2006, 55% de los residuos sólidos urbanos se depositaron en rellenos sanitarios y 10% en rellenos de tierra controlados. Aunque estos datos muestran un comportamiento positivo, el panorama no es para estar del todo contentos: todavía cerca de la tercera parte de la basura generada se deposita en sitios no controlados que representan focos de infecciones y fuentes de contaminación al ambiente (SEMARNAT, 2007).

Residuos peligrosos

Son diferentes a los que producimos comúnmente en nuestras casas, escuelas o lugares de trabajo. Como resultado de las actividades de las industrias, hospitales, talleres e incluso en nuestras casas, se generan residuos que pueden ser muy peligrosos para nuestra salud y el ambiente. Ejemplos de graves intoxicaciones

por residuos peligrosos, específicamente por mercurio o cadmio, han ocurrido en países como Japón en 1953 y 1960 o incluso en México, con la contaminación por cromo descargado en las aguas residuales de Tultitlán, estado de México, entre 1974 y 1977 (SEMARNAT, 2005).

La ley define a los residuos peligrosos como aquéllos que poseen alguna de las características llamadas “CRETIB”, es decir, que sean Corrosivos, Reactivos, Explosivos, Tóxicos, Inflamables o Biológico-infecciosos, así como los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados por ellos. Algunos ejemplos de residuos peligrosos son los lodos que quedan de los residuos de pintura y del curtido de las pieles, las pilas y otras, así como los desechos de sangre. En todos estos casos podrás notar que los residuos poseen al menos una de las características CRETIB que mencionamos. En nuestro país la mayor parte (77%) de los residuos peligrosos son producidos por la industria, seguida de la minería y el petróleo (11%), esto se puede ver en la figura 17 durante el periodo 2004 al 2008 equivale a un millón 25 mil 128 toneladas los RP. Esta cifra, sin embargo, no debe considerarse como el volumen total de RP generados en el país en ese periodo, debido por un lado, a que el PGRP no incluye a la totalidad de las empresas que producen estos residuos en el territorio; y por otro, a que sólo se tiene información proveniente de los reportes de 27 delegaciones estatales de la Semarnat (2009), encargadas de revisar y enviar los reportes de los volúmenes de generación de sus entidades federativas respectivas. En la figura 18, se aprecia el volumen de generación de RP reportado por las empresas incorporadas al padrón de Generadores de Residuos Peligrosos, por tipo durante el 2008. La mayor parte de los residuos peligrosos son residuos sólidos generados por la industria textil y peletera, así como líquidos residuales de procesos y aceites gastados. Las características de los residuos peligrosos y un listado de ellos, se pueden consultar la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 que establece las características de los residuos para ser considerados peligrosos, y de la cual se eliminaron los jales mineros y los recortes de perforación de la industria petrolera, los cuales constituían una importante fracción del total de RP generados reportados en estimaciones anteriores (SEMARNAT, 2009).

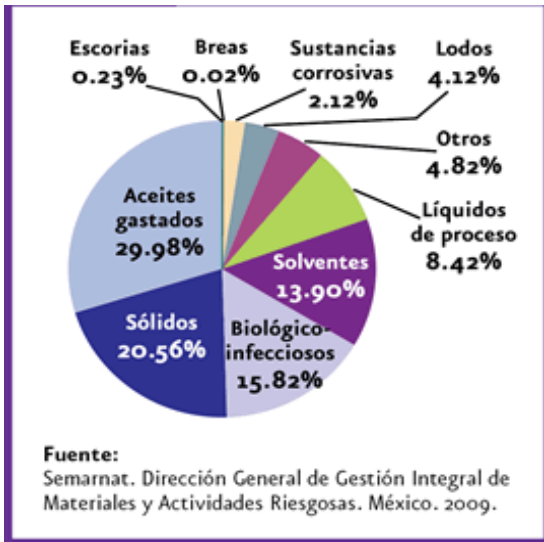


Figura 17. Volumen de generación de Residuos Peligrosos reportado por las empresas incorporadas al padrón de Generadores de Residuos peligrosos, 2004-2008.

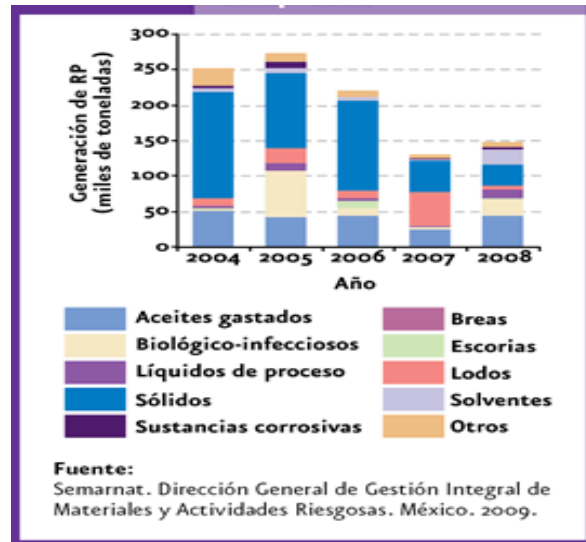


Figura 18 volumen de generación de RP reportado por las empresas incorporadas al padrón de Generadores de Residuos Peligrosos, 2008.

Manejo de residuos peligrosos

Todos los eventos en los que se encuentran involucradas sustancias que implican algún riesgo para el ambiente o la población y que puedan generar la contaminación de suelos y cuerpos de agua, son conocidos como emergencias ambientales. De acuerdo con estadísticas de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), cada año se presentan en México un promedio de 550 emergencias ambientales asociadas con materiales y residuos peligrosos. Dentro de los compuestos peligrosos más comúnmente involucrados en emergencias ambientales, se encuentran el petróleo y sus derivados (gasolinas, combustóleo, diesel), agroquímicos, gas LP y natural, entre otros. (INE, 2007).

El manejo y/o disposición segura de los residuos peligrosos se puede conseguir de distintas formas: a) mediante la minimización de su generación; b) por el reciclaje y reúso previo a su tratamiento y disposición final; c) por medio del tratamiento que reduce su peligrosidad; y d) por su confinamiento adecuado. Entre 1999 y 2008 se contabilizaron 399 empresas para el manejo de los residuos peligrosos, con una capacidad instalada autorizada de 14.7 millones de toneladas. El incremento de la capacidad instalada autorizada se registró principalmente, en la capacidad de reciclaje y tratamiento, aumentando de 1.6 a 5.3 millones de toneladas y de 3.7 a 8.2 millones de toneladas, respectivamente (Figura 19) (SEMARNAT, 2009).

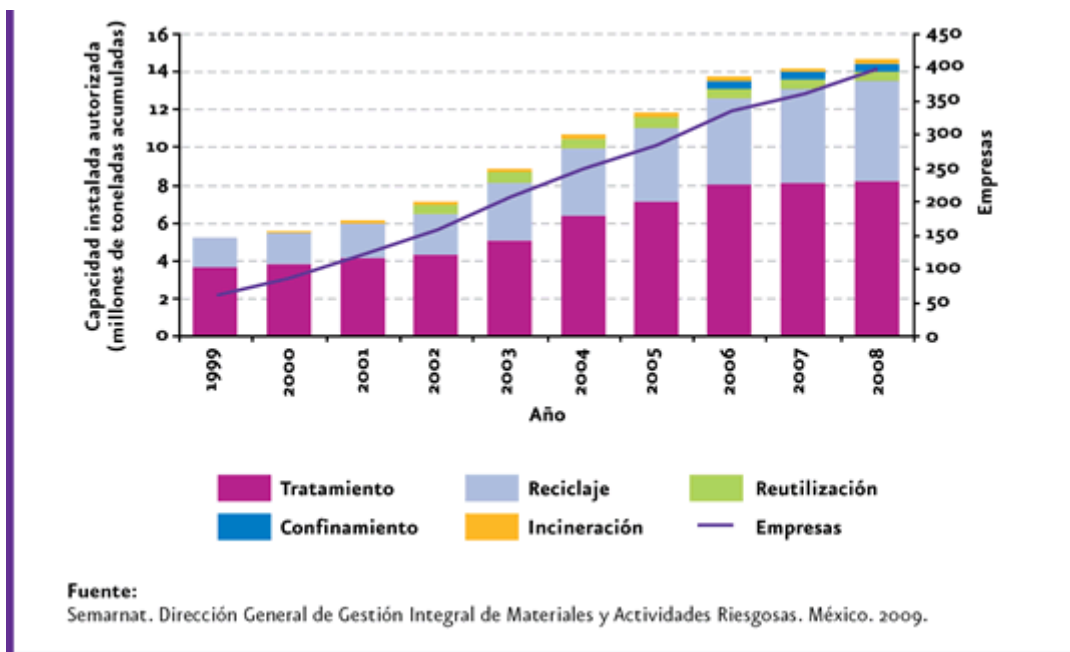


Figura 19. Capacidad instalada autorizada para el manejo de los RP por tipo de tratamiento durante 1999-2008.

De la capacidad instalada autorizada a nivel estatal para el manejo de los RP en el periodo 2000-2008, el 78.2% se concentró en cinco entidades federativas: Nuevo León (29.2%), Tabasco (17.2%), Estado de México (13.6%), Tamaulipas (11.2%) y Veracruz (7%). En contraste, Zacatecas, Yucatán y Nayarit contaban con una capacidad de manejo inferior a las 7 toneladas cada uno.

La infraestructura para la recolección y transporte de RP, la mayor capacidad en el periodo 2000-2008 se concentró en el estado de Tamaulipas (98.1% del total). En contraste, Colima fue el único estado del país carente de infraestructura específica para la recolección y transporte de RP.

Para el manejo de los residuos biológico-infecciosos, en el periodo 1999-2008 se contaba con una capacidad instalada para más de 103 mil toneladas en la mayoría de las entidades federativas; sin embargo, Guerrero, Nayarit, Querétaro, Tlaxcala y Chiapas carecían de empresas para su manejo (SEMARNAT, 2009).

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los generadores y gestores de RP deben manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada (DOF, 2003), por lo que la Profepa aplica programas de inspección y vigilancia para verificar el cumplimiento de la normatividad (Profepa, 2008).

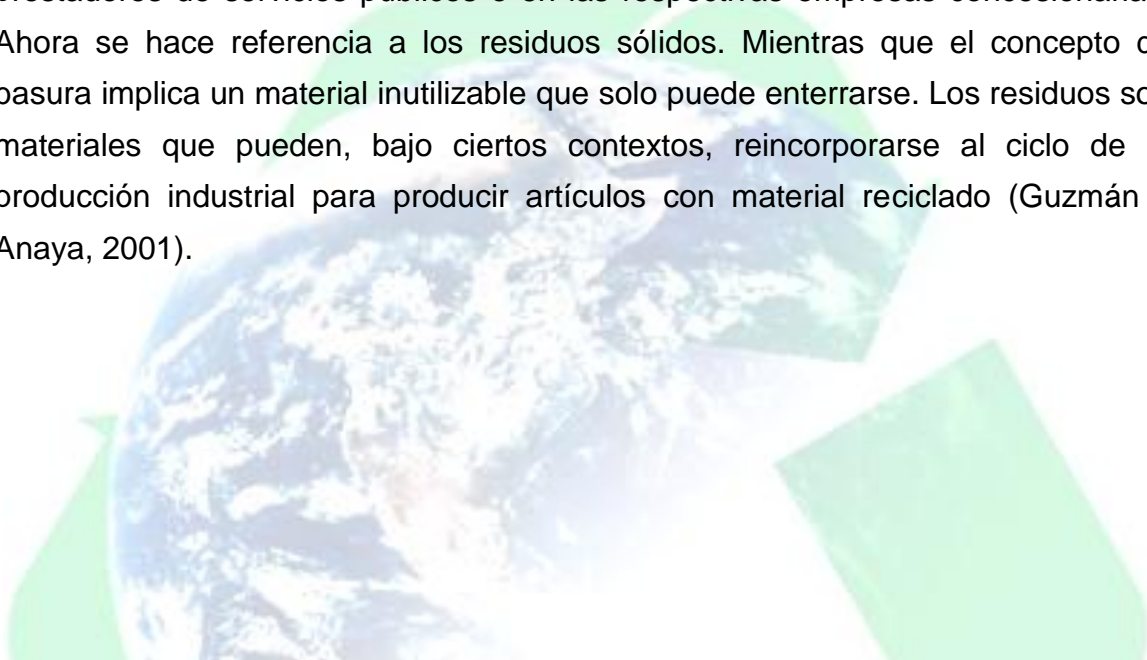
Por medio de las visitas de inspección se identifican irregularidades, se dictan medidas correctivas y se imponen clausuras en caso de presentarse irregularidades graves que representen un riesgo inminente al equilibrio ecológico, daño grave a los recursos naturales o contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas o la salud pública. El cumplimiento de las medidas correctivas se vigila mediante las visitas de verificación. En 2007 se realizaron 5 mil 911 visitas a los establecimientos registrados como generadores de residuos peligrosos y a los prestadores de servicios de éstos, 5 mil 17 empresas (Profepa, 2008).

En 2003 entró en vigor la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002 referente al manejo interno, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos biológico-infecciosos en establecimientos donde se brinda atención médica (Profepa, 2008). Para verificar su cumplimiento, en 2007 se realizaron 757 visitas, de las cuales un elevado porcentaje presentaron irregularidades menores (66.2% de las visitas) y sólo en una ocasión se aplicó, como medida de seguridad, la clausura parcial temporal del establecimiento visitado (Profepa, 2008). Entre 2001 y 2007 se realizaron 5 mil 180 visitas, de ellas mil 612 presentaron total cumplimiento de la normatividad (31.1% del total), en 3 mil 559 (68.7%) se presentaron infracciones menores y sólo en 9 casos (0.2%) se llevaron a cabo clausuras debidas a condiciones inadecuadas de manejo de los residuos (Profepa, 2008).

Reciclaje

El reciclaje tiene la esencia de la recirculación de materiales; consiste en transformar un desecho inútil, una basura, en una materia prima que pueda utilizarse en la producción de un nuevo artículo o producto. En un mundo donde la sobreexplotación de recursos naturales renovables y no renovables es patente, la utilización de residuos o desechos de la producción industrial puede tener múltiples ventajas (Guzmán y Anaya, 2001).

Anteriormente el concepto de basura era muy común, sin embargo, entre prestadores de servicios públicos o en las respectivas empresas concesionarias. Ahora se hace referencia a los residuos sólidos. Mientras que el concepto de basura implica un material inutilizable que solo puede enterrarse. Los residuos son materiales que pueden, bajo ciertos contextos, reincorporarse al ciclo de la producción industrial para producir artículos con material reciclado (Guzmán y Anaya, 2001).



El reciclaje es parte del lema clásico del manejo integral de residuos conocido como las tres erres, a saber: reducir, reusar y reciclar. La reducción se refiere a encontrar formas de consumir que produzcan menores cantidades de desechos. El reuso consiste en la utilización de un producto, envase o material que no ha tenido ninguna alteración o se le han hecho cambios mínimos (por ejemplo envases retornables, uso de latas como maceta, uso de ropa vieja como trapos para limpiar, etcétera). El reciclaje se refiere a la transformación industrial de los materiales que se disponen como desechos sólidos (Guzmán y Anaya, 2001).

Dentro del enfoque de aprovechamiento conservacionista y energético, se pueden clasificar las diversas formas de aprovechamiento de residuos de acuerdo con la mayor o menor recuperación de cada proceso adoptado. De acuerdo a Capsitrán (1999) Así, se tienen:

- *Índice Máximo de Recuperación:* Propiamente, se refiere a reuso o reutilización. Se incluyen los materiales que pueden ser reutilizados sin proceso industrializado, a no ser, lavado y esterilizado. Se citan como ejemplo las botellas de refresco o de cerveza en buen estado. En este caso no hay pérdida de ningún insumo energético aplicado en las diversas etapas de la fabricación de aquel producto y además la energía gastada para utilizarlos nuevamente es mínima.
- *Índice Medio de Recuperación:* En esta categoría se encuentra el reciclaje; es decir la recuperación de ciertos materiales que necesitan de un proceso industrial que los transforme nuevamente en materia prima reutilizable. Como ejemplo, el papel, vidrio, plásticos y metales. Recuperación Biológica.- Este es el caso de la descomposición aeróbica con la producción de composta o abono orgánico estabilizado, que constituye una fuente energética importante para los cultivos agrícolas, a la

vez que se puede obtener un combustible gaseoso durante el proceso (metano). Sin embargo, considerando que la generación de residuos sólidos ha rebasado la capacidad administrativa y de manejo de los sistemas de limpia pública, es necesaria una gestión integral de los mismos, cuyo objetivo es el de proteger la salud humana y el ambiente. Como segundos objetivos se encuentran: limitar costos de recolección y disposición final, reducir la utilización de recursos naturales (Capistrán, 1999).

Materiales potencialmente reciclables

Se estima que de 10% a 20% de los residuos sólidos son actualmente reciclados en México. La eficiencia de la separación de la basura que llevan a cabo los pepenadores se estima en 6% y puede incrementarse hasta el doble con la instalación de bandas transportadoras en los sitios de tratamiento y confinamiento de los residuos sólidos municipales en el país. Otro punto importante es el aprovechamiento de llantas que se utilizan como material combustible en los hornos de las cementeras del valle de México (Jiménez, 2001).

Actualmente es posible reciclar, con tecnologías simples, casi todo tipo de productos o materiales. Sin embargo, es preciso tener en cuenta cierto número de limitantes:

- Hay que mantener separados los diversos materiales;
- Los productos o empaques se combinan dos o más materiales no se reciclan fácilmente;
- Los materiales separados se tienen que comercializar;
- Los materiales separados pueden o no generar una ganancia al venderlos, de hecho el reciclaje de algunos materiales requiere de cierto tipo de subsidios;

- Los materiales comercializados deben encontrar su nicho en la industria local;
- Debe desarrollarse un mercado para productos hechos con material reciclado.

Las estrategias rápidas para abordar el reciclaje hacen creer que ésta es una tarea fácil y que las ganancias son exorbitantes. La realidad es mucho más compleja y no acepta estrategias ingenuas. Podemos empezar diciendo que no todo lo reciclable se recicla. Hay muchos artículos potencialmente reciclables, pero eso no significa que actualmente se reciclen. Una parte importante de los residuos que se entierran en basureros son potencialmente reciclables.

La clave del reciclaje son los programas de separación de residuos. La basura es una mezcla impredecible de materiales de desecho, La basura dejará de serlo sólo si no se mezclan los materiales o éstos se separen (Guzmán y Anaya, 2001).

Hay dos tipos de reciclado. El más deseado es el primario, o de ciclo cerrado, en el que un producto, se recicla para producir nuevos productos del mismo tipo. El segundo tipo de reciclado se llama secundario, o de ciclo abierto, y se tiene cuando materiales de desecho se transforman en diversos productos para los que se deben encontrar usos. Esto no reduce el empleo de recursos tanto como el primer tipo de reciclado. Por ejemplo, el reciclado primario reduce el empleo de materiales vírgenes para determinado producto entre 20% y 90%, mientras que la reducción con reciclado secundario es de 0% a 25% (Miller, 1994).

Papel y cartón

En su origen, el papel y el cartón provienen de los árboles que han sido talados, los cuales, mediante procesos mecánicos y químicos, se convierten primero en

pulpa de celulosa y después en papel y cartón. Durante todo este proceso se consume energía eléctrica, agua, productos químicos y se genera una importante cantidad de contaminantes. Diariamente se desecha una gran cantidad y variedad de artículos y envases de papel y cartón en los hogares, oficinas y escuelas. Buena parte de este papel es reciclado y reincorporado al ciclo productivo para la elaboración de papel periódico, cartón corrugado, papel bond y otros más. Para producir una tonelada de papel se requiere: 1845 Kilos de madera, 108 Kilos de cal, 180 Kilos de sulfato de sodio, 38 Kilos de carbonato de sodio anhídrido, 100 000 litros de agua y 30 millones de BTU de energía. Esto implica liberar contaminantes al aire, agua y generar desechos (Capistrán, 1999).

La cantidad de recursos que se ahorran al reciclar una tonelada de papel es de aproximadamente 17 árboles o 2 metros cúbicos de espacio en un relleno sanitario, además de que se reduce la cantidad de agua y energía utilizada, así como los desechos contaminantes (Capistrán, 1999).

Vidrio

Para la manufactura del vidrio se utilizan: arenas silíceas, sosa calcinada y piedra caliza. Su fabricación también puede llevarse a cabo a partir de material de desecho. Para su elaboración se requieren elevadas cantidades de energía y se produce de colores y transparente. El vidrio es uno de los materiales de mayor uso para envasar diversos productos, es impermeable e inodoro, y puede ser reutilizado muchas veces (en promedio de 20 a 25 veces) antes de romperse o ser descartado y es 100% reciclable. El uso de vidrio reciclado reduce en un 79% el uso de materiales vírgenes, se ahorra energía y en un 50% el consumo de agua, un 14% las emisiones de gases contaminantes y la vida útil de los rellenos sanitarios se incrementa significativamente. El principal problema asociado a su reciclaje, es la contaminación de la pedacería con materiales extraños (tapones, etiquetas, piedra loza, entre otros) (Capistrán, 1999).

Plásticos

Las resinas poliméricas que dan origen a los plásticos provienen de productos derivados del petróleo o del gas natural, los cuales son fuente de energía. El caso de los plásticos es particular, ya que es un material que se ha tornado un problema debido a su difícil degradación y a que se acumula en grandes cantidades. Sus ventajas al sustituir el vidrio, al metal y al papel lo han diseminado en sitios muy remotos y su bajo costo ha motivado la generación de un volumen muy grande de desechos. La sociedad actual gira en torno al plástico. En las casas se genera 60% del total (bolsas de basura, empaques, botellas, envases, entre otros.), los comercios contribuyen con 10%, las industrias generan otro 10% y la industria transformadora con 15% y el restante 5% se genera cuando se extrae la materia prima (Jiménez, 2001).

En México se están reutilizando envases de PET (polietileno tereftalato) de 1.5 y 2 litros por parte de las empresas refresqueras. Su reciclaje va en aumento, aunque plantea algunos problemas para separarlos de acuerdo a las resinas con las cuales fueron elaborados (Capistrán, 1999).

Existen más de 50 tipos diferentes de plásticos, que se dividen en dos grandes rubros: los termoplásticos (ver tabla) y los termofijos. Los termoplásticos son materiales que se funden y pueden moldearse muchas veces. Generalmente, se identifican por el número que aparece dentro del logotipo de reciclaje. Los plásticos termofijos son materiales que una vez moldeados difícilmente se pueden fundir para volver a utilizarse. Ejemplos de estos son: apagadores de luz, pegamentos, colchones de hule espuma y rellenos de muebles (Jiménez, 2001).

Metales

Los metales son materiales no renovables, los cuales deben ser extraídos de la corteza terrestre. Los principales metales que se utilizan para la elaboración de envases, son el hierro y el aluminio. Cabe aclarar que para extraer estos materiales se requiere de considerables cantidades de energía y se produce contaminación al agua, aire y suelo. Los metales son 100% reciclables pero no pueden ser reutilizados. Una vez que son eliminados se recolectan y son enviados a la fundición para ser convertidos en lingotes. Una buena parte de estos lingotes se transforma en láminas y se vuelven a convertir en otros productos (Capistrán, 1999).

Metal	Usos
Aluminio	Con el cual están hechas latas de refresco, papel aluminio, partes mecánicas de autos, algunos marcos de puertas y ventanas. 11% de la producción total de aluminio se utiliza en la elaboración de latas de cerveza y refresco.
Acero	Con él se fabrica la mayor parte de los utensilios de cocina (trastes, cubiertos) así como instrumental quirúrgico. La manera de diferenciar este metal del aluminio es utilizando un imán para atraerlo.
Cobre	De color rojizo, este material se emplea para fabricar muchas tuberías y cables. También se utiliza para adornos y utensilios de cocina.
Plomo	Se utiliza para los tubos de plomería, baterías de auto y

	conductos para instalaciones eléctricas, entre otras cosas.
Fierro	Con este metal se hacen las corcholatas y algunas latas, tuberías, material eléctrico y adornos (hierro forjado).
Antimonio	Se utiliza, principalmente, en la industria automotriz para la fabricación de bombas y molduras.
Bronce y latón	Se fabrican piezas de plomería, llaves y piezas decorativas.

El mundo actual y los sistemas económicos suelen premiar a quienes producen desechos, en vez de estimular a quienes tratan de usar los recursos con mayor eficiencia. Esto crea un campo de juego no equitativo, que favorece la producción de desechos en vez de la reducción de los mismos.

Como podemos ver el reciclaje nos aporta varias ventajas como: el ahorro de energía, reducir costos de recolección, reducir el volumen de residuos y a su vez de contaminación, proteger recursos naturales renovables y no renovables, entre otros. Es importante actuar y ser conscientes de que el reciclaje lo podemos hacer cada uno de nosotros, empezando en nuestras casas, y así, contribuir a proteger nuestro ambiente.

Actividades complementarias

Actividad 1

1. Analiza y comprende desde una perspectiva empática, la situación que enfrenta el mundo en general y tu comunidad en particular a causa de la generación de residuos sólidos, y las consecuencias a corto y largo plazo, tomando una postura personal y crítica ante este problema. Escríbelo y coméntalo en plenaria
2. Realiza una reflexión de las siguientes preguntas sobre el tema, anótala en tu cuaderno, coméntalo en plenaria.
 - ¿Cómo reducirías la generación de residuos sólidos?
 - ¿Es viable tu idea?
 - ¿Qué complicaciones crees que se te pudieran presentar?
 - ¿Cómo lo resolverías?

Actividad 2

1. Clasifica los residuos sólidos urbanos, mediante la identificación de su origen y características para propiciar actitudes personales y colectivas de responsabilidad para su tratamiento.

Actividad 3

1. Lee el siguiente artículo:

“La digestión anaerobia como alternativa de tratamiento de los residuos sólidos orgánicos generados en los mercados Municipales”

<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=37016103>

2. De artículo anterior contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el Título?
- ¿Cuál es el problema?
- ¿Qué materiales utilizaron para la realización del proyecto?
- ¿Cómo llevaron a cabo el proyecto?
- ¿Dónde se realizó?
- ¿Cuándo lo realizaron?
- ¿Quiénes lo realizaron?
- ¿Cuáles fueron los resultados?

3. Escribe en tu cuaderno los puntos que se te hicieron más interesantes y escribe tu comentario personal sobre el artículo.

4. Investiga otros artículos (los más actuales posible) referentes al tratamiento alternativo de residuos sólidos y realiza un resumen sobre sus objetivos, importancia ambiental etc., coméntalos en plenaria. Integra tus reflexiones al portafolio

5. De acuerdo al artículo investigado contesta acerca de algunas alternativas.

- ¿Crees que sería viable económicamente implementar el proyecto que se plantea?
- ¿Cuáles son sus ventajas y los inconvenientes que presenta?
- ¿Cuál es tu opinión respecto a ello?
- Discútelo en equipos de cuatro, presenten sus conclusiones al profesor.

Actividad 4

Esta actividad tiene la intención de que adoptes una postura ecológica, consciente de la importancia de reutilizar materiales considerados como desechables y reciclarlos.

1. Únete en equipo, investiguen en qué consiste las 3 R's (reducir, reutilizar y reciclar) y realicen una práctica de campo en la que lleven a cabo el aprovechamiento de ello, que propicien una postura ecológica como ciudadano y conocer los beneficios ambientales y productivos resultantes.
2. ¿Qué productos se pueden elaborar a partir del reciclaje?

Actividad 5

Esta actividad tiene como propósito que comprendas el impacto ambiental por el uso de tiraderos de basura, conocer y proponer soluciones alternas para este problema.

1. Mediante una investigación documental y/o de campo, describe el impacto ambiental que tienen el uso de tiraderos a cielo abierto y los rellenos sanitarios, así como otras alternativas tales como la composta, a fin de promover una actitud responsable en el manejo de los residuos sólidos.
2. Realiza una pequeña práctica en casa; con los desperdicios generados en tu hogar, clasifica los residuos que consideres reutilizables, reciclables y los que son peligrosos para el ambiente, elabora una lista y responde la siguiente pregunta:
 - ¿Qué destino y proceso crees que sufran dichos desperdicios?

3. ¿De qué manera fortalecerías hábitos y actitudes para disminuir la generación de residuos sólidos en la escuela y/o comunidad?

4. Realicen una lista de acciones prácticas y sencillas para minimizar la producción de contaminantes y residuos sólidos.

Actividad 6

1. Redacta un documento de dos cuartillas con tus reflexiones y aprendizajes del tema anterior e intégralo a tu portafolio.

Contaminación

Hoy en día, la contaminación del aire es un problema en las grandes ciudades y en las zonas con actividades industriales, ya que es, en estos lugares donde se liberan grandes cantidades de contaminantes a la atmósfera.

Antecedentes

Desde sus orígenes el ser humano ha emitido contaminantes al aire, pero esto se incrementó de manera dramática a partir de la Revolución Industrial iniciada en el Reino Unido a finales del siglo XVII. En esa época, el trabajo manual fue reemplazado por maquinaria, básicamente por la introducción de tecnologías que empleaban el vapor y que hacían posible tener altos niveles de producción. Todos estos avances llegaron a Europa continental y América del Norte a finales del siglo XIX, y durante el siglo XX, al resto del mundo. Además de los beneficios de la Revolución Industrial también se incrementó el uso de combustibles, tal como el carbón mineral y el petróleo, indispensables para el funcionamiento de la nueva maquinaria, y que al consumirse emitían grandes cantidades de contaminantes a la atmósfera. Se agravaron considerablemente después de la segunda Guerra Mundial, cuando el mundo aumentó el consumo de energía, así como la extracción, producción y/o uso de diversas sustancias (Albert-Sociedad Mexicana de Toxicología, s/a y SEMARNAT, 2007).

Desde entonces el problema de la contaminación del aire se ha convertido en una constante en muchas ciudades industriales de todo el mundo, lo que ha causado problemas de salud a la población. Los efectos más graves de la contaminación ocurren cuando la entrada de sustancias (naturales o sintéticas) al ambiente rebasa la capacidad de los ecosistemas para asimilarlas y/o degradarlas (Albert-Sociedad Mexicana de Toxicología, s/a). Los casos más dramáticos y graves son la famosa niebla tóxica londinense de 1952, el deterioro de los bosques europeos por la "lluvia ácida" en los años cincuenta y sesenta del siglo XX, y la grave situación de la calidad del aire en la Ciudad de México, Tokio y Sao Paulo durante las últimas décadas del siglo anterior. Esto ha obligado a tomar conciencia de la

importancia de una atmósfera limpia para el bienestar de la población y del medio ambiente (SEMARNAT, 2007).

Definición y clasificación de los contaminantes

La contaminación ambiental, se puede definir como la introducción o presencia de sustancias, organismos o formas de energía en ambientes o sustratos a los que no pertenecen o en cantidades superiores a las propias de dichos sustratos, por un tiempo suficiente, y bajo condiciones tales, que esas sustancias interfieren con la salud y la comodidad de las personas, dañan los recursos naturales o alteran el equilibrio ecológico de la zona (Ubierna, 2010).

La contaminación es el resultado de un proceso en el cual los seres humanos pueden o no ser partícipes de ella. A continuación se presenta la clasificación de la contaminación de acuerdo a Albert-Sociedad Mexicana de Toxicología (s/a).

Por su origen

- **Naturales:** Los contaminantes de origen natural son aquellos que no son producidos por el hombre y que no se pueden controlar por el mismo; por ejemplo, la emisión de diversas sustancias durante una erupción volcánica que expelen a la atmósfera cenizas, CO₂, sulfuros, nitrógeno, monóxido de carbono (CO), ácido clorhídrico (HCL) y ácido fluorhídrico (HF); o el transporte río abajo de los materiales que son arrastrados por las aguas durante las inundaciones, incendios ocasionados por tormentas, erosión en las rocas con altos contenidos de minerales de serpentina formados por silicato de magnesio, dan origen a suelos muy tóxicos para las plantas, pues tienen altas concentraciones de metales pesados como níquel, cromo y magnesio.
- **Artificiales:** Son aquellos que se originan por las actividades humanas (agricultura, ganadería, construcción, transportes), dichos contaminantes se encuentra en un medio al que no le corresponde, o en concentraciones por

arriba de las naturales. Algunos ejemplos son los detergentes, plásticos, herbicidas, pesticidas, emisiones de plomo al aire y desechos domésticos.

Por tipo de contaminante

- **Biológicos:** Por ejemplo, el *Vibrio cholerae*, cuando se encuentra en el agua o diversas especies de *Salmonella* cuando están en los alimentos.
- **Químicos:** De origen natural hay dos casos, aquellos que se encuentran en un sustrato como el agua, aire, por arriba de su concentración basal (normal) como el plomo y los metales pesados; también los que no deben encontrarse en un medio y por lo tanto, en cualquier concentración en que reencuentren en ellos se consideran como contaminantes. Ejemplos de contaminantes químicos son: los clorofluorocarbonados (CFC) en la estratosfera, o los detergentes de los cuerpos acuáticos, aflatoxinas en los alimentos, xenobióticos (químicos sintéticos), la presencia de cualquier contaminante sintético, en cualquier medio y en cualquier cantidad se considera nocivo, debido a que la concentración basal es nula y no existen mecanismos naturales para degradarlos.
- **Físicos:** Pueden ser de las dos clases, tanto químicos como biológicos.

Por la naturaleza del contaminante

Los contaminantes de origen natural, se clasifican a su vez en: orgánicos, por ejemplo, las toxinas naturales como las micotoxinas e inorgánicos como el asbesto, el plomo y los polvos.

Por sus efectos

Independientemente de su origen, algunos contaminantes causan efectos indeseables en los seres vivos, por lo que se les llama contaminantes tóxicos, generalmente se le refiere a las sustancias químicas sintéticas como las xenobióticas, mientras que los que proceden de organismos vivos y que causan efectos adversos de cualquier tipo se les como toxinas.

Los contaminantes tóxicos causan daño funcional o anatómico en los organismos expuestos, cambios irreversibles en el equilibrio fisiológico (homeostasia) del organismo, aumento en la sensibilidad a otros agentes químicos, físicos o biológicos, incluyendo a los organismos patógenos que causan las enfermedades infecciosas o si su presencia es incompatible con la vida,

Por el estado físico en el que se liberan al ambiente (sustrato afectado)

Esta clasificación es la que se emplea comúnmente con fines de vigilancia y control legal y puede tener sub-clasificaciones. Así, existen contaminantes, gaseosos, líquidos y sólidos, Sin embargo, para fines de investigaciones, pueden existir de manera simultánea, diversos contaminantes de varios tipos y orígenes los que además, estarán pasando continuamente de un medio a otro. Por ejemplo, del aire al agua, o del agua hacia los alimentos, suelos a los organismos, o que pueden estar al mismo tiempo en varios sustratos.

Los contaminantes gaseosos más importantes son el dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO_x), los compuestos volátiles orgánicos como el metano (CH₄), óxidos de nitrógeno (NO_x), el ozono (O₃), etc. Muchos de los contaminantes gaseosos se han agrupado bajo el nombre de gases de invernadero debido a que contribuyen al calentamiento de la atmósfera y al fenómeno conocido como efecto invernadero.

Entre los contaminantes líquidos se encuentran las aguas residuales, aceites, solventes, petróleo y derivados líquidos. En el caso de contaminantes sólidos, estos son el vidrio, plásticos, metales pesados que algunos pueden ser radioactivos.

El estado físico en el que se liberan los contaminantes nos da una idea de qué parte del planeta contaminan. Por ejemplo, los contaminantes gaseosos afectan primero a la atmósfera, contaminantes líquidos a los cuerpos de agua y los sólidos al suelo, sin embargo, sabemos que no es así, ya que podemos encontrar los contaminantes líquidos en los sólidos, los líquidos en el aire, es decir, estos interactúan constantemente.

Otra clasificación es de acuerdo con la parte del planeta en la que se acumulan: contaminantes atmosféricos, del agua y suelo.

La contaminación auditiva y visual, no entran propiamente en ninguna de las categorías mencionadas anteriormente. Sin embargo, con frecuencia se hace referencia a ellas por su marcado efecto en las ciudades, principalmente sobre la salud mental y física de los humanos. Es posible que la contaminación por ruido afecte también a muchos animales que viven cerca de asentamientos humanos y que la luz artificial de las ciudades y carreteras afecte el comportamiento de animales nocturnos (Albert- Sociedad Mexicana de Toxicología, s/a).

Causas de la contaminación

Como ya se mencionó anteriormente, las principales causas de contaminación son las actividades del hombre, en particular las productivas, como las relacionadas con la generación de energía, incluyendo la explotación de recursos naturales no renovables, como el petróleo o los diversos minerales, la industria en general, o la agricultura. Las actividades no productivas como las que se realizan en el hogar o asociadas al transporte y servicios también se incluyen.

Otras causas de contaminación son, el proceso de crecimiento demográfico, movimientos migratorios, urbanización, etc. Debido a que se van generando mayor cantidad de desechos, gases nocivos, entre otros. Esto aunado a los patrones culturales que están asociados con la economía de consumo.

Consecuencias de la contaminación

La contaminación puede causar efectos adversos muy variados, ya sea sobre los organismos aislados (efectos tóxicos), o sobre los ecosistemas y el equilibrio ambiental.

Estudios realizados por el Instituto Nacional de Ecología de México han revelado que la contaminación ambiental produce daños en el desarrollo de los embriones, riesgos de incremento de cáncer de pulmón o bajo peso en los recién nacidos, efectos en el sistema respiratorio, efectos alérgicos del sistema inmunológico, efectos en piel y tejidos mucosos, efectos sensoriales y sistema nerviosos central así como efectos cardio-vasculares y carcinógenos, etc. (Schewela-OMS, 1998). Estos son sólo algunos de los daños de salud que han revelado estos estudios. Todo indica que la problemática que está afectando a la salud de los seres humanos va mucho más allá de simples problemas respiratorios (Figura 21) (SEMARNAT, 2007).

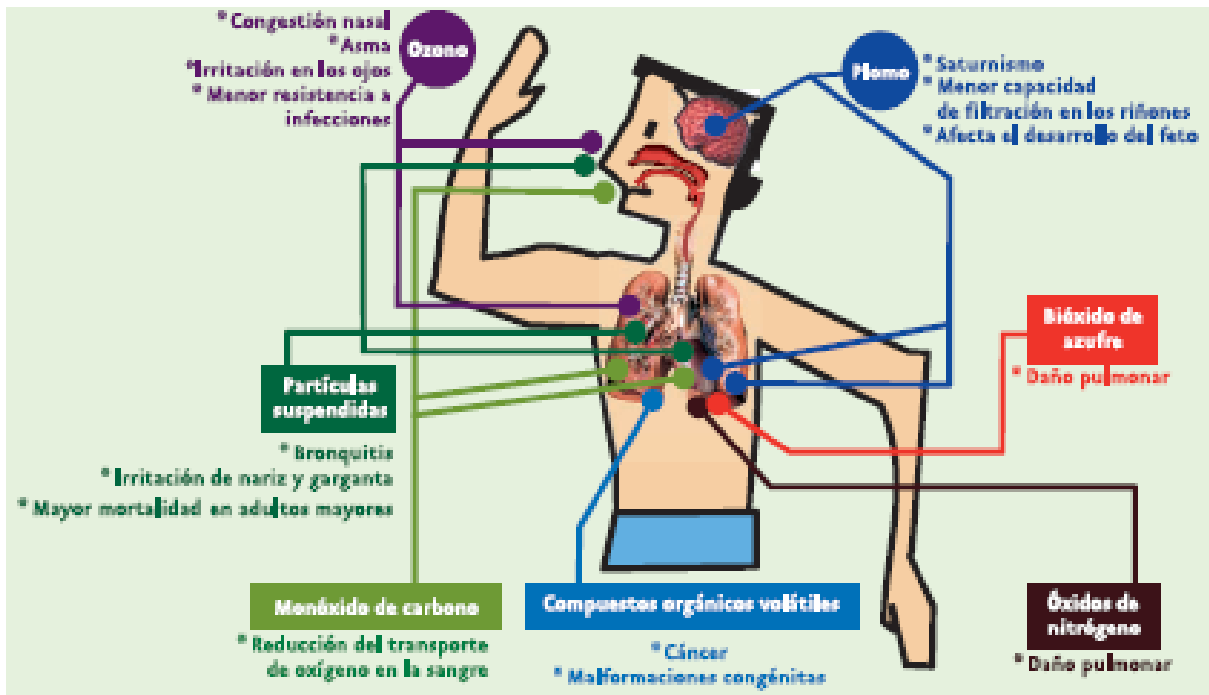


Figura 21. Problemas de salud causados por la contaminación ambiental (SEMARNAT, 2007).

En el caso de los efectos de la contaminación del aire lo resentimos nosotros, así como también los monumentos históricos, los edificios y los ecosistemas naturales, ya que pueden sufrir daños. Eso es visible en ciudades (efecto adverso tipo estético) que presentan este problema, ya que se nota en materiales de algunos monumentos, edificios, presentando manchas y desgaste, además del desgaste natural por el agua y el viento y a la llamada lluvia ácida, que es un proceso por el cual ciertos ácidos se forman en la atmósfera a partir de contaminantes y luego se precipitan a la tierra. El dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NO_x), son resultado de la quema de combustibles fósiles que causan la lluvia ácida. Estas sustancias, en presencia de agua, oxígeno y otros compuestos químicos forman ácidos (como el ácido sulfúrico y el nítrico) (figura 22) que se precipitan a tierra ya sea acompañados por agua (en el caso de lluvia, nieve o niebla ácidas) o en forma seca (es decir, como gases o partículas). El pH (escala que mide que tan ácida o básica es una sustancia de la lluvia normal es de alrededor de 6, mientras que la lluvia ácida oscila entre 4.0 y 4.5. La lluvia ácida tiene distintos efectos en el medio ambiente. Produce daños directos e indirectos a los ecosistemas, e incluso, a la salud humana. Cuando no llueve también es posible que caigan partículas sólidas con moléculas de ácidos adheridas (deposición seca), lo cual puede obstruir y acidificar los diminutos poros de las

hojas por los que las plantas toman el aire que necesitan para efectuar la fotosíntesis. También, afecta el suelo afectando las raíces y la nutrición de las plantas (Figuras 23 y 24) (SEMARNAT, 2007).

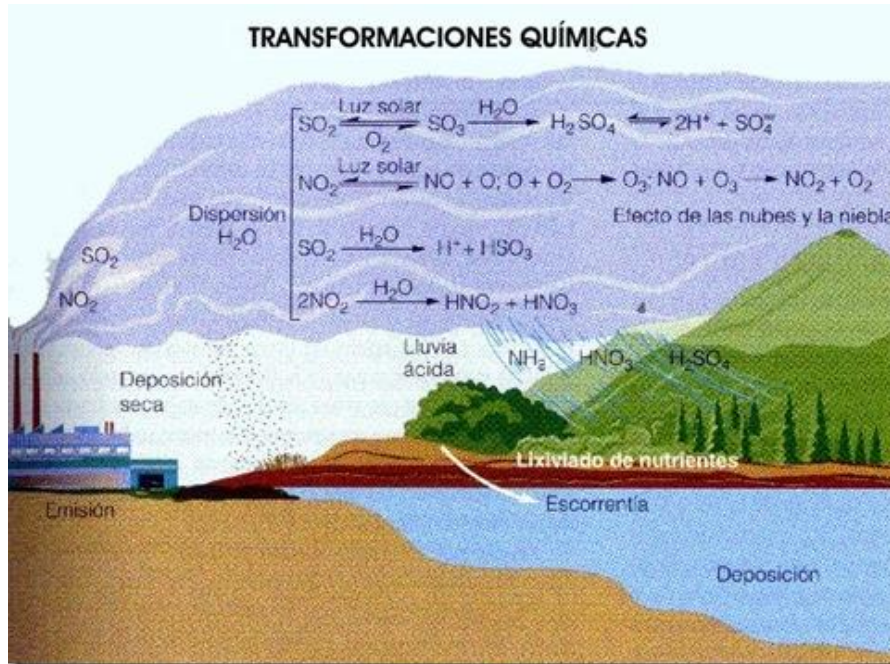


Figura 23. Transformaciones químicas de la lluvia ácida.



Figura 24. Bosque perjudicado a causa de la lluvia ácida.

Las plantas, animales y otros organismos también resienten los efectos de contaminantes como el ozono. Los primeros efectos se observaron en cultivos de uva y en los bosques de pino, pero actualmente se sabe que afecta a muchas especies silvestres y de cultivos comerciales como la cebolla, la sandía, la papa, el frijol, el maíz y el tabaco, entre otros (SEMARNAT, 2007). Además de las consecuencias directas, el ozono puede generar que los árboles sean más vulnerables al ataque de hongos e insectos que los debilitan o matan.

Acciones para reducir la contaminación ambiental

Se han tomado diversas medidas para reducir la emisión de contaminantes y mejorar la calidad del aire. Entre ellas destacan la mejora de los combustibles, la adopción de tecnologías menos contaminantes en los automóviles y programas impulsados por las autoridades para limitar la emisión de contaminantes tanto de vehículos como de industrias (SEMARNAT, 2007).

Un ejemplo de ello es el uso de vehículos alternativos al automóvil, como son las bicicletas los fines de semana, ampliación de las rutas del Metrobús/macrobus, la construcción de nuevas líneas del Metro; otro, programa sobre el uso de alternativas energéticas para el transporte público (Garrido, 2007).

Respecto de los combustibles, los países desarrollados están proponiendo la utilización de los llamados "combustibles verdes", que darían una solución a corto plazo en materia energética. Pero la utilización de combustibles verdes, obtenidos a partir de insumos orgánicos como maíz y caña de azúcar, constituye una solución engañosa que tratan de imponer los países desarrollados, ya que dicha alternativa, en países emergentes como el nuestro, derivaría en la agudización de problemas sociales dado el abandono del campo. El doctor Mario Molina Pasquel, premio Nobel de Química (1995), afirmó que el beneficio en la utilización de estos biocombustibles no es tan grande, ya que para su producción hay que utilizar energía fósil, además de las grandes extensiones que se requieren para la siembra de maíz y caña de azúcar.

La Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos, adopta un esquema que se propone y que está sustentado en un documento que se intitula *Potenciales y viabilidad del uso de bioetanol y biodiesel para el transporte en México*, que

plantea un esquema con dos variables que prácticamente marginaría a un gran número de mexicanos, ya que se deben reducir costos de producción y elevar la productividad tanto de caña de azúcar como de maíz, tomando en consideración que la tonelada de la primera en México cuesta tres veces más que en Brasil y el del maíz ronda los 120 dólares, lo que resultaría en la instalación de 45 destilerías destinados a la producción del biocombustible, con base en caña de azúcar, en aproximadamente 2.25 mil millones de dólares (Garrido, 2007).

De acuerdo a lo anterior, el problema ambiental en el caso de la ciudad de México plantea mejorar la tecnología para el transporte público utilizando, para tal fin, el uso de autos eléctricos, para lo cual se elabora un programa piloto que convertirá a los autos de combustión interna en eléctricos. Este programa comenzará con el reciclaje de 200 unidades compactas, cuya transformación tendrá un costo de entre 120 o 140 mil pesos por unidad, que se saldará con el ahorro de combustible que se obtenga. Otro beneficio colateral será la creación de empleos, ya que se propone instalar 20 talleres en la ciudad para empezar la reconversión. La ventaja inmediata es que los vehículos reconvertidos ahorrarán 80 por ciento de gasolina y 90 por ciento en su mantenimiento (Garrido, 2007).

Las medidas instrumentadas en varias ciudades del país, para reducir o eliminar las contingencias ambientales, buscan disminuir la concentración de contaminantes atmosféricos durante los episodios de altas concentraciones de contaminación y proveer de información al público para la protección de la salud.

Actividades complementarias

Actividad 1

1. ¿Qué es la contaminación?
2. Tipos de contaminación
3. Investiga y realiza un listado de las enfermedades que son ocasionadas por los diferentes tipos de contaminación.
4. ¿Qué repercusiones sociales, económicas conlleva esta situación, tanto para el ambiente como para la población afectada?

Actividad 2

1. Busca en el periódico, revistas, Internet, alguna noticia actual que involucre el tema de contaminación. Analízalas en clase.

Investiga

2. ¿Cómo limpiar la contaminación?
3. ¿Cómo prevenir la contaminación?
4. ¿Te has puesto a pensar en cuánto costaría económicamente limpiar la contaminación en el país?
5. Discute en equipo tus respuestas, elaboren un escrito de una cuartilla con sus propuestas para solucionar éste problema preséntenselo al profesor y finalmente discútanlo en plenaria, integra tus conclusiones al portafolio.

Actividad 3

Relaciona las siguientes dos columnas:

	() Asociada al uso de insecticidas, herbicidas y fertilizantes.
a) Actividades industriales	() Genera probablemente la mayor variedad de desechos, entre los que se encuentran baterías, aparatos electrónicos, productos cosméticos.
b) Ganadería	
c) Quema de combustibles	() Principal fuente de compuestos clorofluocarbonados (CFC) y aguas residuales.

d) Energía nuclear	() Constituye una fuente importante de liberación de metano a la atmósfera a través de flatos.
e) Derrame de petróleo	() Son una de las principales fuentes de contaminación de los mares y ecosistemas costeros.
f) Agricultura	
g) Actividades domésticas	() Favorece la producción de ozono (O3) en las capas bajas de la atmósfera. () Provoca la emisión de radiaciones dañinas y la acumulación de residuos radiactivos.

Actividad 4

Esta Actividad tiene como propósito que conozcas el uso de otras fuentes de energía que no perjudiquen al ambiente y que sean benéficos para la humanidad.

1. Busca otras alternativas para generar energía como: energía solar, eólica, minihidráulica, Bioenergía y geotérmica; puedes apoyarte en el documento titulado *“Energías renovables para el desarrollo sustentable en México” disponible en el siguiente enlace.*
[http://www.sener.gob.mx/res/0/ER para Desarrollo Sustentable Mx 2009.pdf](http://www.sener.gob.mx/res/0/ER_para_Desarrollo_Sustentable_Mx_2009.pdf) o en siguiente enlace puedes consultar o complementarlo.
[http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE y DT/fe/e renovables mexico.pdf](http://www.sener.gob.mx/webSener/res/PE_y_DT/fe/e_renovables_mexico.pdf)
2. Elabora un cuadro de cada una de ellas con sus respectivas características y la situación actual.

3. Escribe los retos y las oportunidades que presenta México ante la posibilidad del uso de estas alternativas.
4. ¿Cuál es tu opinión respecto al uso de estas energías? Argumenta tu respuesta
5. Coméntalo en plenaria.
6. Integra un documento con tus reflexiones del tema a tu portafolio.

Actividad integradora

De manera conjunta (profesor-alumno) repasarán en forma general los temas tratados durante el modulo con la finalidad de que integres el conocimiento abordado durante el mismo.

Todos los trabajos realizados deberán ser entregados ordenadamente en tiempo y forma a su profesor.

Lee el siguiente artículo y redacta un documento de media cuartilla, preséntalo a tu profesor, finalmente intégralo a tu portafolio.

<http://supervivir.org/jar/introduce0.html>

Cultura ambiental

La tarea de generar una nueva cultura ambiental no es sencilla, pues tiene que ver con una dimensión económica, política, social y cultural, en este sentido la educación ambiental juega un papel muy importante sin embargo, también al interior de esta, es necesario replantearse la posibilidades reales de intervención y sobre todo la profesionalización de los educadores ambientales, rebasando las estrategias más pragmáticas que hasta hoy las han caracterizado para generar propuestas pedagógicas que permita acercar a las personas a una comprensión global del medio ambiente, formar valores y actitudes que le permitan una posición crítica y participativa en los aspectos relacionados con las conservación y utilización de los recursos. Se trata ante todo de generar nuevos principios éticos, que busquen replantear la concepción sistémica de la relación sociedad-naturaleza (Mora, 2007).

Esta perspectiva supone un trabajo interdisciplinario centrado en las propuestas pedagógicas que nos lleve a un replanteamiento del problema ambiental basados en una mentalidad planetaria. Pero que a su vez defina cual debe ser nuestra intervención como sujetos para incidir en el campo de los valores y las actitudes. La educación ambiental que tiene un carácter eminentemente preventivo debe reconocerse como una acción pedagógica que lucha por la conservación de la naturaleza pero ligada siempre a la justicia y la equidad social.

Aunque en la propia educación ambiental han comenzado a cuestionarse algunos de sus paradigmas y de los discursos alternativos, son los discursos emergentes como el de la educación popular ambiental y los nuevos enfoques que se desprenden de la pedagogía crítica los que han dinamizado el campo, al incorporar las condiciones de pobreza y los patrones socioculturales, además de los intereses políticos diferentes a los de los países desarrollados (Mora y Morett, 2007).

La educación ambiental necesita de un lenguaje que comprenda cómo se produce, legitima y organiza la experiencia de las estrategias del desarrollo sustentable, necesita de un lenguaje que sea crítico de sus propios mecanismos de configuración y de cómo funciona el discurso como actor y factor constitutivo de

lo que llamamos realidad, en tanto, es el lenguaje el mecanismo por el cual se generan comprensiones particulares del mundo.

Es necesario construir las bases para una nueva cultura donde nos planteemos no sólo desarrollar una nueva conciencia cívica, sino impulsar la educación ambiental no con un centro único e irreductible, sino conformado por un entramado político, social, económico y cultural; con una pluralidad de sentidos que nos expresa la necesidad de un reposicionamiento frente a lo real que hoy se expresa en certezas absolutas, de causalidades y de totalidades unitarias, donde pareciera que “hay una esencia y un orden oculto del mundo y sólo hay que encontrarlos”. Un nuevo paradigma de la educación ambiental requiere preguntarnos ¿el porqué, para qué y para quién de la educación ambiental? ¿Quién es nuestro sujeto pedagógico. Al respecto, Laclau (1988) afirma que “Una intervención intelectual sólo revela su sentido cuando es posible reconstruir el sistema de preguntas al que se interesaba dar respuesta, por el contrario cuando esas respuestas no son consideradas como tales sino como algo puramente obvio, es el sentido mismo lo que se pierde, o al menos se desdibuja. Es sólo la limitación de las respuestas lo que mantiene vivo el sentido de la pregunta “. Es urgente generar una cultura que parta del presente, pero con miras a las utopías futuras y a la realización de esas utopías, pensando que estamos aún a tiempo de construir nuevas utopías, pensando en el lenguaje de la posibilidad, que todavía hay futuro (Mora y Morett, 2007). Es por ello que la cultura ambiental es un conocimiento necesario para las generaciones futuras y actuales, ya que es un asunto que nos compete y compromete debido a que no solo es un problema ético, social o del planeta, sino que es un conjunto de factores interactuando y que uno perjudica al otro, resintiendo los problemas directamente la especie humana. Al construir una racionalidad social y ambiental alternativa, dará como resultado la construcción de una cultura ambiental, que a su vez dará una labor educativa consiente del desafío y sobre todo capaz de enfrentarlo.

Actividades Complementarias

Actividad 1

Analiza el siguiente texto.

Madre Tierra

Rosa María Torres

¡Ahí viene la ecología!, ¡ahí viene la ecología!”, empiezan a gritar los niños ubicados frente al portón de entrada, al vernos llegar a la escuela, escuela pública, rural, en la Sierra Gorda de Querétaro, México.”La ecología” está encarnada en el joven a quien acompaño, encargado de guiarme en esta visita y monitor comunitario de un organismo no gubernamental dedicado al tema ecológico que viene trabajando desde hace varios años en la zona con diversos programas orientados a generar acciones y conciencia ecológica, primero a nivel comunitario y, más recientemente, con el trabajo directo de las escuelas. En estas últimas, el programa es acordado mediante convenio con el director o directora de cada plantel: cada viernes, un monitor llega a la escuela y realiza diversas actividades con los distintos grupos de alumnos. Sus herramientas didácticas son, esencialmente, su propia voz y su guitarra, además de una serie de materiales y juegos didácticos diseñados dentro del programa. También se hacen actividades fuera del aula y fuera de la escuela, excursiones y jornadas para plantar árboles, recoger basura, etc.

Los días viernes- “Viernes ecológicos”, como se les llama- se han convertido así en un día muy especial y muy esperado por los niños. No está claro sin embargo, cómo lo esperan y viven los maestros de planta de la escuela... por más que se diga que el monitor alivia su trabajo y les permite algún tiempo libre cada viernes, el ingreso de un agente externo siempre es conflictivo, más, si irrumpe de este modo, como portador ocasional de lo novedoso, en lo no sujeto a la rutina diaria y a las normas implacables del programa de estudios y de la evaluación. En cuanto al director, con quien nos reunimos antes de pasar a las aulas, sólo tiene alabanzas para el programa y agradecimientos para la ONG que lo coordina y los organismos nacionales e internacionales que lo financian.

Cortejados por los niños, entramos a un salón de clase. Allí, el monitor da rienda suelta a la guitarra y entona diversas canciones de contenido ecológico-

canciones que da gusto escuchar y cantar- coreadas a viva voz por los niños. El joven se maneja muy bien con ellos, tiene buena voz y hasta diría que toca bien la guitarra. Investido de monitor comunitario, no es verdad maestro, maestro graduado hace poco de la Escuela Normal de la zona, a quién la ONG reclutó y capacitó en el tema ecológico antes de incorporarlo al equipo junto con otros doce jóvenes maestros, de ambos sexos. Cada uno de ellos atiende un determinado número de escuelas, según su calendario y una distribución de tareas perfectamente sincronizadas.

En el camino hacia la siguiente escuela, el monitor y otra persona del equipo que nos acompaña me van contando más sobre el programa y sus logros. La población de la zona ha desarrollado una importante conciencia ecológica. Uno de los frentes más exitosos y nombrados es el de la basura y la limpieza: se han creado centros de acopio y reciclado, ya no se ven basuras ni en las escuelas ni en los espacios públicos. La propia carretera- sobre la que llaman una y otra vez la atención – no tiene una sola basura a los costados. Hay aquí un trabajo prolongado, sistemático, casi misionero, en torno a la ecología y, en particular, un fervor militante en torno a la protección del medio ambiente, la “madre tierra”, como la llaman.

Al llegar a la siguiente escuela, encontramos a otro monitor trabajando en un aula con juegos didácticos y libros infantiles, mientras otro trabaja con los niños en una pequeña huerta. La directora comenta orgullosa acerca de la limpieza de su escuela y me desafía a que encuentre una sola basura tirada en el suelo. Al término de la visita, mientras converso con ella, le concedo la victoria, con satisfacción en mi cuaderno.

Y entonces, por donde menos se la esperaba, sobreviene la calamidad. A punto de despedirnos, le pido el baño. La directora se apresura a facilitarme, del cajón de su escritorio, un rollo de papel higiénico. Al entrar al inodoro, el olor me deja mareada, hay una caca untada en todas las paredes del baño. A falta de papel higiénico, o de algo equivalente, los niños se las arreglan evidentemente como pueden. Afuera esperan unos lavaderos para lavarse las manos.

Durante el camino de regreso, comento a mis guías lo visto y vivido en el baño de la escuela: la caca – tema tabú por excelencia- se convierte en tema central de la conversación. La escuela rural, con sus patrones semiurbanos de arquitectura y convivencia, deja a los niños rurales suspendidos entre dos mundos: se les pone el inodoro que no tienen en sus casas pero no se les pone papel y les quita en cambio los recursos tradicionales – hojas de las plantas, cáscaras, la tusa del maíz, un recipiente de agua al alcance – con que

cuentan y a los que recurren diariamente en su hogar y en su medio. La carretera parece un espejo, las escuelas están immaculadas por fuera, pero el baño por dentro – donde se juegan cuestiones importantes y sensibles no únicamente de higiene sino de dignidad de las personas – las paredes están tapizadas de color marrón, en distintas capas y matices. ¿No es éste, también un tema ecológico?, pregunto a mis anfitriones. ¿Acaso importa más la limpieza del suelo que la de los niños, la preservación y el bienestar de sus hijos?

No sé por qué al bajarme del vehículo y despedirme, ya en la sede del programa, de todo el equipo, tuve la sensación de que me había convertido, súbitamente, en una detractora de la causa verde y en una visitante non grata.

Reflexiona sobre la lectura anterior

1. ¿Qué contrastes encontraste frente a la experiencia y perspectiva del personaje?
2. Comenta tus experiencias vividas en plenaria con tus compañeros y profesor.
3. Opina respecto a la lectura y coméntala en plenaria
4. Integra tus reflexiones al portafolio.

Actividad 2

Lee la lectura “El sistema Cultural” de Augusto Ángel Maya y realiza lo que se te indica a continuación.

1. Describe brevemente como se ha ido modificando la cultura a través del tiempo.

2. Durante el proceso anterior, el hombre ha perdido contacto con el medio natural ¿Por qué?
3. Escribe los diferentes conceptos de cultura y escribe las diferencias.
4. Según la lectura ¿Cuál es el lugar que ocupa la especie humana dentro del sistema natural?
5. ¿Crees que la evolución biológica tenga que ver con la evolución cultural o vaya a la par? ¿Por qué?
6. Menciona algunas características biológicas evolutivas en el hombre.
7. ¿Cuál es el lugar que ocupa el hombre en el ecosistema? Escribe algunos ejemplos de los cambios adaptativos y culturales del hombre en los ecosistemas.
8. ¿Cuál es el equilibrio entre cultura y ecosistema?
9. Escribe brevemente algunas críticas planteadas desde la perspectiva ambiental, al concepto de desarrollo.
10. Contrasta tus respuestas con las de tu equipo y generen conclusiones que se discutirán en plenaria ante el grupo y las conclusiones intégralas al portafolio.

Actividad 3

De la lectura “La lectura como estrategia de adaptación en la Interacción Sujeto social-Ambiente” de Henry Granada E. realiza lo que se te pide.

1. Escribe con tus palabras de forma general la temática de la lectura.
2. Menciona algunos factores que influyen en la determinación de un proceso adaptativo
3. ¿A qué se refiere con suicidio cultural?
4. ¿Cuál es la interacción coincidente respecto a la reciprocidad entre el ambiente, la cultura y el hombre?
5. ¿Cuál es la función en general de la cultura entre la interacción hombre-ambiente?
6. Describe brevemente en qué consiste el sistema de enfoque, enfoque adaptativo y el proceso de transacción.
7. Escribe en qué consiste la adaptación exitosa.
8. Respecto a las experiencias exitosas y las no exitosas aplicadas con relación al ambiente, presentadas en la lectura, ¿Qué opinas acerca de ellos?

9. Indaga si en tu estado se ha presentado alguna situación parecida a las de la lectura.

Actividad 4

El propósito de esta actividad es que el alumno identifique problemas presentes en su localidad y a partir de ello, analice y proponga soluciones.

1. Realiza un listado de los problemas ambientales de tu comunidad
2. Reflexiona y escribe una reseña sobre los problemas ambientales que existan en tu comunidad a partir de sus posibles causas y las consecuencias que conlleva. ¿Cómo te afecta?
3. Reúnete en equipo y comenten los problemas que hayan encontrado en su comunidad, una vez hecho esto planteen soluciones, las aportaciones sociales, culturales y ambientales que estén involucradas
4. Seleccionen un problema en particular de su interés, por ejemplo: La escasez de agua:

- Conozcan las principales fuentes de abastecimiento de tu Estado y de tu localidad
- Describan las causas del problema
- Los costos económicos que representa la dotación de agua para las ciudades, el estado de los sistemas de distribución y drenaje
- Los costos económicos para el tratamiento de aguas residuales generadas.
- Reconozcan las implicaciones en la vida cotidiana y su compromiso para el cuidado y uso racional a través de alternativas de solución.

1. Realicen un reporte de la actividad anterior con sus respectivos comentarios personales; coméntenlo en clase con su profesor y compañeros de clase de tal manera que el grupo participe haciendo comentarios y observaciones constructivas.

2. Propongan grupalmente alternativas para un uso eficiente y sustentable del agua.
3. Integra tus conclusiones al portafolio.

MODULO 2 INTRODUCCION A LA EDUCACION AMBIENTAL

Origen de la Educación ambiental

La educación a través de la historia, en especial en épocas de crisis, se concibe como un medio excelente para lograr el perfeccionamiento humano. Mediante la educación se busca la formación de seres activos en la solución de los problemas, se demandan cambios de pensamiento y de conducta, se intenta formar hombres y mujeres diferentes. Actualmente, la educación también representa una alternativa ante la realidad ambiental, porque se considera que si no se educa oportunamente a la población acerca del peligro que representa continuar deteriorando el ambiente, en poco tiempo estaremos enfrentando situaciones más dolorosas que pongan en riesgo la preservación de múltiples formas de vida, entre ellas, la humana. La educación se concibe así, como una opción que contribuye a la superación de las crisis; sin embargo, la educación ha olvidado poner el acento en la importancia de armonizar la relación de nuestras sociedades con la naturaleza (Bedoy, 2000).

La educación tradicional olvidó crear y valorizar los componentes de responsabilidad con la problemática ambiental; siguió esquemas fragmentarios de la realidad; promovió la división entre las ciencias sociales y las naturales y desvinculó la relación entre las estructuras productivas y la destrucción del medio. A través de la educación se han reforzado valores de carácter mercantil, utilitario y competitivo, tales como el éxito material, el consumismo, el individualismo, el lucro y la sobreexplotación de los recursos naturales, y el hombre, valores todos ellos más aunque sean deteriorantes del medio. La parcialización de la realidad favoreció respuestas aisladas, escasas, poco procesadas y dificultó el camino para llegar a la esencia de las cosas para transformarlas hacia relaciones más armónicas con el entorno.

Para enfrentar la crisis ambiental, se necesita, por tanto, una nueva educación. Se considera que no habrá soluciones reales mientras no se dé una transformación de la educación en todos sus niveles y modalidades y no haya un cambio en el paradigma educativo.

Bedoy (2000), hace referencia a que una nueva educación requiere del replanteamiento de los procesos educativos en su conjunto y desarrollarse en un marco de nuevos enfoques, métodos, conocimientos y nuevas relaciones entre los distintos agentes educativos. Esta nueva educación debe:

- Abarcar el medio social y natural como un todo interrelacionado entre sí y vincular los modelos de crecimiento, con un desarrollo integral sustentado en un ambiente sano.

- Facilitar la comprensión de la esencia de los procesos, desenmascarar sus apariencias para con ello propiciar un acercamiento crítico integral de la realidad.
- Convertirse en un proceso social que facilite una formación que proporcione armas intelectuales y emotivas para la acción consciente.
- Utilizar métodos apropiados que despierten al hombre de su sueño letárgico, para que surja un hombre que sea el autor y el principal actor de su propia historia.

Lo anterior se conoce como Educación Ambiental (EA) y, aunque permeada por muchos de los problemas del sistema educativo tradicional, es entendida como "un proceso integral, político, pedagógico, social, orientado a conocer y comprender la esencia de la situación ambiental, para propiciar la participación activa, consciente y organizada de la población en la transformación de su realidad, en función de un proyecto de sociedades ambientalmente sustentables y socialmente justas" (Pérez, 1994).

El objetivo de la educación ambiental es restablecer las condiciones de interacción hombre/hombre y hombre/naturaleza, que orienten el quehacer desde una perspectiva globalizadora, crítica e innovadora, que contribuya a la transformación de la sociedad. Esta formulación pasa por una premisa política, por el ejercicio de la ciudadanía y por la óptica de lucha de clases. Bajo esta dinámica, la educación ambiental es eminentemente ideológica y se constituye en un acto político, basado en valores y actitudes para la transformación social (Soares, 1995).

Se le otorga a la educación una importancia capital en los procesos de cambio, e insta a recrear una nueva educación que desarrolle nuevas relaciones entre los estudiantes y maestros, entre las escuelas y las comunidades y entre el sistema educativo y el conjunto de la sociedad. Recomienda el desarrollo de nuevos conocimientos, teóricos y prácticos, valores y actitudes que constituirán la clave para conseguir el mejoramiento del ambiente, es decir un planteamiento pedagógico (Bedoy, 2000).

La educación como fundamento de la sustentabilidad, se reafirmó en la Cumbre de Johannesburgo mediante un compromiso plasmado en el capítulo 36 de la Agenda 21 de la Cumbre de Río, celebrada en 1992. Tal reformación se plasmó al reconocerse que para acceder a un nuevo paradigma, la educación desempeña un papel importante para reorientar nuestras pautas de acción y contribuir a la transformación progresiva de las formas de utilización de los recursos y de las interrelaciones personales desde criterios de sustentabilidad ecológica y equidad social (Ruge et al., 2006).

En Diciembre de 2002 la Asamblea General de las Naciones unidas adoptó el Decenio de las Naciones unidas para el Desarrollo Sostenible (2005-2014) y designó a la UNESCO para promoverlo, con la finalidad de impulsar la educación como base para una sociedad más equitativa e integrar el enfoque de la sustentabilidad a los diferentes niveles que conforman los sistemas educativos.

Actividades complementarias

Actividad 1

El alumno explicará el origen histórico de la educación ambiental, analizará textos y comprenderá el contenido de los mismos.

Lee los siguientes documentos.

Al transcurso de este modulo deberás realizar un cuadro sinóptico, ficha de resumen, etc. De las siguientes lecturas y al finalizar deberán comentarse en clase los puntos más relevantes y de tu interés.

1. *Bedoy, 2006. La historia de la educación ambiental: reflexiones pedagógicas. Revista. EDUCAR. NUEVA ÉPOCA NÚM. 13/ ABRIL-JUNIO 2000. <http://educar.jalisco.gob.mx/13/13Bedoy.html>*
2. *Juan, P. J. S. et al., 2006. Ambiente, sociedad, cultura y educación ambiental en el Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. Rev. Iberoamericana de Educación. Nº 14/4. México. pp.1-10.*
3. *Ruiz, S. M .C. s/a. La educación ambiental, objetivo educativo urgente. Revista EDUCAR Revista. EDUCAR. NUEVA ÉPOCA NÚM. 13/ ABRIL-JUNIO 2000. <http://educar.jalisco.gob.mx/13/13Maria.html>*

Actividad 1

Esta actividad tiene el propósito de que conozcas los antecedentes de la educación ambiental.

1. Investiga los antecedentes de la educación ambiental y completa el siguiente cuadro en tu cuaderno.

- Identifica la fecha en que se llevó a cabo el evento, el lugar, así como el objetivo principal de cada documento.

Documento	Fecha y lugar de presentación	Temas relevantes
Carta de Belgrado	octubre de 1975	
La declaración de Estocolmo		
La declaración de Salónica		
La declaración de Talloires		
La declaración de Tbilisi		
II Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental		
La declaración de comodoro Rivadavia.		

Actividad 2

- Reúnete en equipo y seleccionen un tema del cuadro de abajo para exponerlo ante el grupo.
- Después de la exposición y de manera individual completa el siguiente cuadro con la información proporcionada.

Documento	Objetivos	Metas	Destinatarios	Fines y principios
Carta de Belgrado				
La declaración de Estocolmo				
La declaración de Salónica				
La declaración de talloires				
La declaración de Tbilisi				
II Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental				
La declaración de comodoro Rivadavia.				

3. Una vez realizado lo anterior, de manera grupal coméntenlo en plenaria.
4. Realiza una investigación en diversos medios, también puedes utilizar la entrevista, para saber cómo ha evolucionado la respuesta de los países a las declaratorias de cada cumbre.
5. Elabora por equipo tus comentarios y conclusiones al tema en dos cuartillas, intégralo a tu portafolio.

Modalidades educativas

La mayor parte de los programas educativos se enfocan a atender los problemas de la basura, el agua la contaminación del aire y el cuidado de las áreas verdes, y en una menor proporción la conservación de la naturaleza o la difusión de tecnologías alternativas , salvo en las grandes ciudades y las áreas suburbanas. En términos generales, en las ciudades del país, se observa un mejor tratamiento conceptual de los temas y una mayor amplitud en el análisis de las causas de los problemas ambientales, sus efectos y sus posibles soluciones (Morelos, 2006), sin embargo, existe por otro lado, el medio rural, en el que se presenta una situación contradictoria desde la perspectiva ambiental. Que por una parte es objeto de atención a un número de grupos preocupados por la destrucción de sus ambientes a causa de la permanente sobreexplotación y contaminación a las que han sido sometidos. Y por otro, las áreas rurales atraviesan una grave crisis de identidad en términos del papel que desempeñan ahora y en el futuro en el desarrollo del país (Esteva, 2006). Cada modalidad de educación ambiental pone en juego diferentes metodologías, materiales y temáticas, en función de ciertos propósitos y destinatarios específicos (Nieto, 2001).

Educación ambiental formal

La educación formal tiene carácter intencional, planificado y reglado. Se trata aquí de toda la oferta educativa conocida como escolarización obligatoria, desde los primeros años de educación infantil hasta el final de la educación secundaria (Gallardo, 2007).

Esta modalidad ha tenido un mayor crecimiento en los últimos años, lo cual es el resultado de factores como: aumento de problemas ambientales en zonas urbanas, un mayor acceso a la información en los medios de comunicación que atienden preferentemente los problemas urbanos, salvo en casos de contingencia ambiental, el aumento del interés y participación sociales en materia ambiental, el fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos de las ciudades para la gestión ambiental en general, establecimiento de programas de educación ambiental impulsado por los tres niveles de gobierno, instituciones académicas, organizaciones civiles e individuos, el desarrollo de programas de formación de educadores ambientales y la incorporación de la dimensión ambiental en la currícula de los distintos niveles de escolaridad, lo cual demanda más servicios educativos no formales para el complemento de su labor.

Como consecuencia de esos factores se observa una oferta creciente de proyectos de educación ambiental, que no obstante su diversidad presenta coincidencias en cuanto a los problemas ambientales atendidos y los enfoques prevalecientes; así como grandes diferencias entre las metrópolis, ya que cada una de ellas va a presentar problemas ambientales pero en diferente magnitud, pero no menos importantes.

En las grandes ciudades se realizan actividades de educación ambiental de mayor complejidad, que prestan un tratamiento desde enfoques más integrales y holísticos, además de que se aprovecha una gran variedad de espacios urbanos y suburbanos (jardines, alamedas, plazas públicas, etc.) En las grandes metrópolis se presenta con frecuencia una estrecha relación entre las actividades de educación ambiental que involucran el medio rural e incluyen los límites territoriales de las zonas metropolitanas. Por el contrario, en las ciudades medianas y pequeñas en general los tratamientos educativos acerca de la problemática ambiental tienden a ser menos complejos, y se encuentran circunscritos a espacios recreativos y culturales permanentes o bien, se realizan en torno a las conmemoraciones ambientales (Morelos, 2006).

Educación ambiental no formal

La educación no formal se da en aquellos contextos en los que, existiendo una intencionalidad educativa y una planificación de las experiencias de enseñanza-aprendizaje, éstas ocurren fuera del ámbito de la escolaridad obligatoria. Cursos de formación de adultos, la enseñanza de actividades de ocio o deporte, son ejemplos de educación no formal. La diferenciación entre educación formal y no formal es, sin lugar a dudas, compleja (Gallardo, 2007).

Es la acción que no se encuentra totalmente institucionalizada pero sí organizada de alguna forma. Representan actividades educativas de carácter opcional, complementario, flexibles y variadas, raramente obligatorias. Son organizadas por la escuela o bien por organismos o movimientos juveniles, asociaciones culturales o deportivas, etc. así, aunque no se encuentra totalmente institucionalizada, sí está organizada de alguna forma pues comprende un proceso dirigido a la obtención de algún nivel de aprendizaje, aunque no de un título académico (Gallardo, 2007).

De hecho la educación no formal tiene un sentido muy amplio. Llamamos educación no formal a todas aquellas intervenciones educativas y de aprendizaje que se llevan a cabo en un contexto extraescolar. Con ello incluimos la educación de adultos, la educación vocacional, la educación de las habilidades para la juventud, la educación básica para los niños que no asisten a la escuela y la educación para los mayores dentro del contexto de la educación para toda la vida. Una de las características de la educación no-formal es que su enfoque está centrado en el discente. La educación no-formal no se limita a lugares o tiempos de programación específicos, como en la educación formal. La educación no formal puede proveerse de una forma muy flexible que debe ser más promocionada. La UNESCO promueve la integración de la educación no-formal con la formal. Pensamos que la educación no formal tiene un potencial enorme en los sistemas de aprendizaje o sistemas educativos del futuro para desarrollar una enseñanza centrada en el discente y hecha a su medida (Miraflores, s/a)

Actividades complementarias

Actividad 1

El propósito de esta actividad es que conozcas las diferencias entre las modalidades educativas y analices las circunstancias de ambos sectores.

1. Elabora un cuadro comparativo sobre las modalidades educativas de la Educación Ambiental.
2. Investiga cuales son las dificultades, logros o avances en cada una de ellas.
3. Complementa la actividad con las siguientes lecturas *“La educación ambiental no formal, posibilidades y alcances”* de Elba Aurora Castro Rosales y Karin Balzaretto, accede a ella mediante el siguiente enlace; <http://educar.jalisco.gob.mx/13/13Auror.html>
4. *“La Educación Ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios”* de María Novo. Revista Iberoamericana de Educación. Número 11(1996). Educación Ambiental: Teoría y Práctica. pp. 75-102. <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie11a02.pdf>

Actividad 2

1. Lee la lectura *“Estilos en la educación ambiental”* de Adrián Figueroa Hernández, ubicada en el siguiente enlace: <http://educar.jalisco.gob.mx/13/13indice.html>

2. ¿Cuál es la finalidad en términos generales de esta lectura?
3. De acuerdo a la lectura, cual es la clasificación de los estilos de la educación ambiental y escribe brevemente en qué consiste cada una de ellas.
4. ¿Consideras que alguna (s) de esa clasificación se puede aplicar en ambas modalidades educativas? ¿por qué?
5. En síntesis, ¿Cómo relacionas la lectura con las modalidades educativas en la educación ambiental?
6. Discútanlo en plenaria y anota tus observaciones, desarrolla tus conclusiones en media cuartilla e intégralas a tu portafolio.

Actividad 3

1. De la lectura "*Las cumbres ambientales Internacionales y la educación ambiental*" de María luisa Eschenhagen, elabora un cuadro sinóptico y destaca la importancia de la educación ambiental en las cumbres ambientales celebradas.
2. Discute tus opiniones de la lectura con tus compañeros de equipo y luego en plenaria redacten un documento único con la opinión consensada del grupo para integrar en su portafolio.

MODULO 3 LEGISLACIÓN Y NORMATIVIDAD AMBIENTAL

Marco legislativo

El derecho a un medio ambiente adecuado alcanza su máxima expresión cuando los mecanismos para su aplicación operan, con lo cual se hace realidad el postulado de la norma y con ello se obtienen los beneficios de sus fines . Sin embargo, garantizar el derecho de un ambiente sano, que impulse las facilidades de desarrollo social y la realización individual, no es tarea fácil, ya que no basta con una estructura normativa e institucional, elementos que emanan de aspectos jurídicos (Carmona, 2006).

Después de la reunión de Río, se determinó que el capital ecológico mundial continúa su creciente detrimento y, aunque las acciones destinadas a la protección y mejoramiento del ambiente se han intensificado, los avances no son satisfactorios (García, s/a).

“Una política ambiental está formada por leyes, reglas y regulaciones relacionadas con un problema ambiental, las cuales son desarrolladas, implementadas e impuestas por una o mas instancias gubernamentales”. (Tyler, 2007).

La mayor parte de las referencias legales sobre EA se encuentran en la LGEEPA que representa el principal ordenamiento jurídico en materia de protección ambiental en nuestro país. Esta ley surgió a partir de las modificaciones hechas a los artículos 27 y 33 constitucionales, a fin de establecer una regulación ambiental de mayor alcance y más acorde con las necesidades del país. (Vogel y Chapa 1997), y en menor proporción en la Ley general de Educación, sin embargo, existen otras leyes que son complementos para la Educación Ambiental.

Actividades complementarias

El objetivo de este modulo es que el alumno conozca, se familiarice y esté actualizado en cuanto a la normatividad vigente, así como conocer los antecedentes que dieron origen a la Educación Ambiental en México.

Normas Oficiales Mexicanas y LGEEPA

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley fundamental, carta magna origen de todas las leyes en nuestro país. Desde su publicación en 1917, existen antecedentes de conservación ecológica, aunque en términos diferentes a los actuales (Guzmán y Anaya, 2001).

La SEMARNAT, junto con el Instituto Nacional de Ecología y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, son actualmente, las dependencias encargadas de establecer la normatividad en materia ambiental en México, que abarcan las siguientes áreas:

- Control de Calidad del Agua
- Control de Calidad del Aire
- Control de la Emisión de Contaminantes
- Control de Residuos Peligrosos.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental, son el conjunto de reglas científicas o tecnológicas, emitidas por la SEMARNAT, que establecen los requisitos, especificaciones, procedimientos, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en el desarrollo de actividades o uso y destino de bienes que causan o pueden causar desequilibrio ecológico o daño al ambiente (LGEEPA, arts. 36 al 37 bis en parte). En seguida se describe un poco más acerca de la finalidad de las NOM's.

El art. 36 de la LGEEPA señala la facultad de la SEMARNAT respecto a la emisión de normas oficiales orientadas a garantizar la sustentabilidad de actividades económicas y el provechamiento racional de los recursos naturales.

Las NOM ambientales tiene como finalidad (García, s/a);

- I. Establecer los requisitos y especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en el aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
- II. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación y restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente;
- III. Estimular e inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable;
- IV. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos para asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen, y
- V. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

La expedición y modificación de las NOMS en materia ambiental, se sujetará al procediemento establecido en la ley Federal sobre Metrología y normalización (Arellano, 2001).

En 1988 se promulga la LGEEPA, que se reforma y publica nuevamente en 1996. En ella se establece la competencia entre los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal para participar en la legislación y gestión ambientales. Dicha ley reglamenta las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos referidas a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del ambiente en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social, y está organizada en los siguientes seis títulos: disposiciones generales, biodiversidad, aprovechamiento sustentable de los elementos naturales, protección al ambiente, participación social e informal ambiental. La legislación sobre la protección al ambiente local de los 31 estados de la república se inició después de promulgada la LGEEPA, misma que sirvió de base en términos generales para estructurar las leyes estatales. El proceso comenzó con la ley Queretana el 26 de mayo de 1988 y concluyó en Campeche el 22 de junio de 1994, así como en Jalisco el 6 de junio del mismo año.

En la década de los noventa la legislación ambiental mexicana se vió influida por los factores internacionales entre los que destacan los siguientes:

- Globalización económica
- Cumbre de Río (1992), en donde se desprenden los acuerdos internacionales:
- Agenda 21
- Declaración de río
- Convenio de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Convenio sobre la Diversidad Biológica
- Tratado de libre comercio (TLC)
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

En 1992, la Ley Orgánica de Administración Pública Federal se modificó y se creó la Secretaría de desarrollo Social (SEDESOL), cuya función primordial es vigilar el cumplimiento de la legislación ambiental. Al anterior de la nueva secretaría fueron creados, como órganos desconcentrados, el Instituto Nacional de Ecología (INE), encargados de la normatividad. Y la procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), encargada de la inspección y vigilancia.

Posteriormente, a través de una reforma de la Ley orgánica de la Admnsitración Pública Federal (LOAPF), EN 1994 fué creada la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).

Gutierrez (1995) menciona que en el año de 1996 fué publicado el reglamento interior de la SEMARNAP, cuyo artículo 1º dice: “la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, como dependencia del Poder Ejecutivo Federal, tiene a su cargo el desempeño de las atribuciones y facultades que le encomiendan la Ley Orgánica de Admnsitración Pública Federal, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley de Aguas Nacionales, la Ley Forestal, Ley de caza, Ley de pesca, Ley agraria, Ley de Minería, Ley de Desarrollo Urbano, Ley General de Salud, Ley Federal de Metrología y Normalización, así como los tratados Internacionales que México ha suscrito en materia ambiental:

- Contaminación atmosférica: industria vehículos, monitoreo ambiental y calidad de combustibles.
- Residuos peligrosos
- Contaminación del agua
- Emisión de ruido
- Conservación de los Recursos Naturales
- Ordenamiento ecológico e impacto ambiental.

Organizaciones Gubernamentales

Las organizaciones gubernamentales son espacios creados en la dinámica de estructuras heterogéneas. Esto implica que las estructuras de acción no son rígidas y lineales sino que se desarrollan a través de esquemas interpretativos y de acciones estratégicas contingentes de un sinnúmero de actores al amparo de reglas, recursos y formas organizativas.

La dualidad de las organizaciones gubernamentales se encuentra en el hecho de que son organizaciones formales y legalmente predeterminadas, tanto en su existencia como en sus objetivos y son, a la vez, organizaciones que una vez constituidas adquieren lógica propia, se enfrentan a su propio contexto y complejidad y desarrollan capacidades y realizan esfuerzos para la sobrevivencia, como cualquier otra organización.

Las organizaciones gubernamentales generan y mantienen las características propias de cualquier organización dinámica: se mueven y desarrollan a través de la acción de actores y grupos, en espacios detentores de recursos, capaces de interpretar la norma o la política movilizandolos recursos, aprovechando oportunidades y existiendo en procesos donde el tiempo es una variable sustantiva.

El gobierno también es un conjunto de organizaciones dentro de un espacio institucionalizado. El conjunto de leyes, normas, costumbres, espacios creados desde el régimen y el sistema político, son elementos constitutivos primarios de cualquiera organización gubernamental. Éstas son, en algún sentido, la

vanguardia de la certidumbre de la acción gubernamental para la sociedad. Así las organizaciones gubernamentales son duales, se deben a una doble lógica: nacen predeterminadas, en sus fines y en los mecanismos generales de acción y obtención de resultados. A la vez continúan siendo organizaciones por sí mismas, con su vida interna, su cultura, su contexto (Ibidem, s/a).

Así, las organizaciones gubernamentales responden a una ley, a una normatividad que les dio vida. Nacen por mandato externo predeterminado, sus resultados son esperados sin considerar necesariamente condiciones específicas de existencia de cada organización, los vaivenes políticos y económicos afectan de manera institucionalizada sobre estas organizaciones. En otras palabras son creaciones específicas, reguladas externamente, amarradas formalmente. Pero hay que entender, que el Gobierno tampoco es un espacio desordenado, ya que mantiene una lógica cooperativa y de influencia recíproca, si bien no tanto para buscar generar una perfecta coincidencia y congruencia entre todas las organizaciones gubernamentales. El desarrollo de un cambio integral en una organización requiere afectar diversos espacios organizativos que van desde las estructuras y procedimientos hasta las relaciones institucionales que posicionan a la organización con su contexto (IBIDEM, s/a).

Organizaciones No Gubernamentales

Una organización no gubernamental (ONG) se define como una agrupación que no forma parte de un gobierno ni de un negocio “con fines de lucro”. Existe una gran variedad de ONG: Grupos de defensa del medio ambiente, asociaciones de mujeres, grupos de derechos humanos, centros de análisis político, sindicatos, cooperativas agrícolas y asociaciones de inquilinos, entre otras (Ramirez, 1996).

Pueden ser grandes o pequeñas, religiosas o laicas. Algunas trabajan en el ámbito internacional o nacional, otras son regionales y las hay locales, Han sido clasificadas de acuerdo con los objetivos y labores que realizan en cuatro niveles básicos: de raíz popular, de servicio, temáticas y de alianza social (Ramirez, 1996).

En México, la primera organización enfocada en pro del medio ambiente que fue reportada es Prohábit, A. C., asociación civil jalisciense con 26 años dedicada a labores ambientales. También se tienen registrados otros grupos ambientales en el país, como Bioconservación, A. C. Y DUMAC, ambos con más de 20 años de labor. Este último es un grupo inicialmente subsidiado filosófica y financieramente por un homólogo en Estados Unidos. En el tema de Áreas Naturales Protegidas, se presentan algunas ONG como ejemplos existentes en México.

Desde los años 70, los grupos no gubernamentales han participado en diversas actividades de educación ambiental no formal. Así siguieron los llamados “actores estatales”. Estos han contribuido, a través de la información y denuncia, a fortalecer la conciencia pública en torno del medio ambiente, presionando al gobierno para que cumpla su papel social (Ramírez, 1996).

A principios de los años 80 el movimiento ambientalista logró una expresión concreta. Se conformaron entonces diferentes asociaciones civiles y de difusión de revistas que incluían temas con una perspectiva ambiental enriquecida y diversa, sumándose a sus estrategias de acción en cuanto al enfoque ambiental sectores rurales, populares y académicos. Además se inició, en 1983, el proceso de conformación de redes en México con la constitución del Consejo de y Educación de Adultos de América Latina (CEAAL), y se creó la red de Comunicación (REDAE) que integró a individuos y pequeños grupos cuyo objetivo era el ecodesarrollo. Este proceso fructificó hasta ya entrada la década de los 90. El punto de partida es el Simposio sobre Educadores Ambientales en 1992, en San Antonio Texas. Así, las organizaciones sociales u organismos no gubernamentales (ONG) se han diversificado y agrupado en redes con temas y objetivos afines a la educación ambiental para lograr el intercambio de experiencias (Guzmán y Anaya, 2001).

Las ONG planean y realizan diversas acciones mediante proyectos o actividades para contribuir al mejoramiento de la sociedad y el medio ambiente. En síntesis, las ONG:

- Congregan: Agrupan y vinculan a individuos, organismos no gubernamentales e instituciones con objetivos comunes.

- Promueven: la formación, capacitación y actualización de los individuos por medio de talleres, cursos, diplomados y congresos.
- Impulsan: el intercambio de experiencias en foros, simposios, radio televisión e internet.
- Realizan: trabajo comunitario en zonas rurales o con grupos marginados urbanos.
- Asesoran: a individuos o grupos de individuos sobre temas ambientales
- Participan: como vocales y comités consultivos para la toma de decisiones en algunos proyectos sobre medio ambiente que repercuten en la sociedad.
- Difunden: campañas, libros, revistas, boletines y trípticos informativos sobre temas de interés común (Guzmán y Anaya, 2001).

Actividades complementarias

Actividad 1

1. Elabora una línea del tiempo sobre el desarrollo histórico de la legislación ambiental en México, mencionando las Instituciones que han surgido a partir de ello, trata de relacionarlo con la evolución de la problemática nacional, finalmente elabora una conclusión personal al respecto e intégrala a tu portafolio.

Actividad 2

Esta actividad tiene como propósito que conozcas la estructura organizacional de las autoridades competentes en materia ambiental y tengas claro a quién corresponde atender la problemática en tu comunidad en tu estado y país, indaga las atribuciones de la dirección de ecología de tu municipio.

- Elabora un organigrama de las autoridades responsables del medio ambiente en México.
- Una vez realizado esto elabora un cuadro en tu cuaderno escribiendo sus objetivos, visiones y metas y sus principales funciones como institución

	Objetivos	Visión	Misión	Funciones
SEMARNAT				
Procuraduría Federal para protección al Ambiente (PROFEPA)				
Instituto Nacional de Ecología				
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas				

Actividad 3

Esta actividad tiene la finalidad de que conozcas la estructura de la LGEEPA y su contenido en general.

1. Elabora un cuadro sintetizando la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y comenta su importancia.

Actividad 4

Investiga y elabora un resumen con dibujo y su respectivo comentario sobre la participación de la LGEEPA en:

1. La prevención y contaminación de los suelos y los criterios ecológicos frente a ello.
2. La prevención y control de la contaminación de las aguas y ecosistemas acuáticos por las aguas residuales.
3. La prevención y control de la contaminación atmosférica.
4. Su participación en el control, reducción y eliminación de residuos peligrosos.
5. Su participación en protección al ambiente de los efectos del ruido, energía térmica y lumínica olores y contaminación visual.

Actividad 5

Contesta lo siguiente

- 1.- ¿Cuál es el objetivo de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia ambiental?
- 2.- ¿Cuál es la importancia de aplicar las NOM en materia ambiental?

Actividad 6

Esta actividad tiene el propósito que reflexionen de manera grupal las políticas ambientales.

1. Discutan en plenaria cuales creen que sean las ventajas y desventajas del sistema de gobierno en México respecto a proteger al ambiente y asegurar la justicia ambiental.

Actividad 7

Para entregar

1. Reúnete en equipo y realicen una presentación en power point destacando los puntos mas importantes de alguna de las siguientes Leyes de Protección al Ambiente (en cada ley existe un apartado especial sobre Educación Ambiental y la capacitación), utilizando imagenes, cuadros, etc.

- Ley de Protección al Ambiente:
- Legislación Ambiental federal
- Ley de vida silvestre
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable
- Ley general para la Prevención y Control Integral de Residuos
- Ley Aguas Nacionales
- Ley forestal...

Actividad 8

1. De forma inividual realicen un cuadro sinóptico en su cuaderno de cada una de las leyes anteriores ilustrando con dibujos, recortes, etc.

Actividad 9

1. Realiza una investigación de campo sobre los reglamentos municipales de Protección al ambiente de tu Estado y elabora una ficha para entregar a tu profesor.

Actividad 10

1. Investiga cuales son las instancias gubernamentales en materia ambiental a nivel federal, estatal y municipal.
2. Investiga alguna ONG que apoye al medio ambiente, escribe sus objetivos y su interés para mejorar al medio ambiente.

Actividad 11

1. Investiga situaciones problemáticas e identifica la pérdida de la Biodiversidad en tu comunidad, desarrolla una actividad con alternativas para el aprecio y conservación de tu entorno natural.

Actividad 12

Esta actividad tiene como propósito que el alumno reconozca los tratados e instrumentos que se deben considerar dentro de la política en materia de educación ambiental para la sustentabilidad.

1. Relaciona la siguiente columna

A. Seguridad alimentaria	<input type="checkbox"/> Convención para la Protección de la Flora, fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales; Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional; Protocolo que modifica la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre, y convenio sobre Diversidad Ecológica.
B. Biodiversidad	<input type="checkbox"/> Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Social
C. Comercio e industria (economía)	<input type="checkbox"/> Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio; Acuerdo por la que se establece la Organización Mundial del Comercio; Convención de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE); Decisión sobre el Comercio de Servicio y el Medio Ambiente; Informe (1996) del Comité de Comercio y Medio Ambiente; Informe (1997) del Comité de Comercio y Medio Ambiente; Convenio para un Concenso Mundial respecto a la Ordenación, la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los Bosques de Todo tipo.

D. Materiales y residuos peligrosos	() Decreto de Promulgación del Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural Adoptado en París el 23 de Noviembre de 1972.
E. Patrimonio cultural y natural	() Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación
F. Suelo	() México ha firmado el Acuerdo de Kioto, para colaborar con los Acuerdos de Capa de Ozono y Cambio Climático.
G. Atmósfera	() Decreto de Promulgación de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación.
H. Medio ambiente y desarrollo sostenible	() Acta final de la Conferencia de Plenipotenciarios sobre el Convenio sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos; Objeto de Comercio Internacional; Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Cumbre de la Tierra
I. Social	Declaración de Roma sobre Seguridad Alimentaria Mundial y Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación.

MODULO 4 DESARROLLO SUSTENTABLE

"Desafiando la naturaleza, destruyéndola y erigiendo un mundo artificial, centrado en el hombre, arrogante y ególatra, no se comprende como la humanidad puede conseguir paz, y libertad o felicidad. Tengo fe en el futuro del hombre, confianza en las posibilidades del experimento humano; pero es fe en el hombre como parte de la naturaleza... Creo en el hombre compartiendo la vida, no destruyéndola"

Marston Bates*

*Citado por Inclín et al. 1997. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. Thompson editores. México.

Antecedentes

La idea de un desarrollo sustentable en un plano mundial es una inquietud que viene gestándose desde finales de la década de los sesenta, pero, a partir de la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, Suecia), del 5 al 16 de junio de 1972, se manifestaron, por primera vez, las preocupaciones de la comunidad internacional en torno a los problemas ecológicos y del desarrollo. En 1976, con motivo de la Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos, conocida como *Hábitat* (Vancouver, Canadá), se consideró la necesidad de mejorar la calidad de vida a través de la provisión de vivienda adecuada para la población y el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos (INEGI-INE, 2000).

Fue planteada por primera vez por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), en 1980, cuando se dio a conocer la Estrategia Mundial de Conservación, la cual puntualizaba la sostenibilidad en términos ecológicos, pero con muy poco énfasis en el desarrollo económico, por lo que fue tachada antidesarrollista. Esta estrategia contemplaba tres prioridades: el mantenimiento de los procesos ecológicos, el uso sostenible de los recursos y el mantenimiento de la diversidad genética (Enkerlin et al. 1997).

Este término aparece por primera vez de forma oficial en 1987 en el Informe de Brundtland (Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, 1987) sobre el futuro del planeta y la relación entre medio ambiente y desarrollo, y se entiende como tal, aquel que satisface las necesidades presentes sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Así lo marca también la LGEEPA en su artículo 3º, inciso XI. Según este informe, el desarrollo económico y social debe descansar en la sostenibilidad, y como conceptos claves en las políticas de desarrollo sostenible (Alcocer, s/a).

En 1989, la ONU inició la planificación de la Conferencia sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en la que se trazarían los principios para alcanzar un desarrollo sostenible. Durante dos años, expertos de todo el mundo se dedicaron a la concertación de acuerdos que abrieron camino a la Cumbre de Río de Janeiro, que finalmente se celebró en 1992, en Río, Brasil, en esta reunión se concretó la idea de sostenibilidad y se expusieron las razones para aplicar el concepto de desarrollo sostenible. La Cumbre de la tierra ha sido la reunión de dirigentes mundiales más importantes. Como resultado de esta reunión se concertaron dos acuerdos internacionales y se formularon dos declaraciones de principios y un vasto programa de acción sobre el desarrollo mundial sostenible:

- La declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en la que se definen los derechos y responsabilidades de las naciones en la búsqueda del progreso y el bienestar de la humanidad.
- El programa o agenda 21, prototipo de las normas tendientes al logro de un desarrollo sostenible desde el punto de vista social, económico y ecológico
- Una declaración de principios para reorientar la gestión, la conservación y el desarrollo sostenible de todos los tipos de bosques.

Además, paralelamente a los preparativos de la Cumbre de la Tierra se negociaron dos convenciones, que suscribieron la mayoría de gobiernos reunidos (Enkerlin, 1997).

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Principios del Desarrollo sostenible

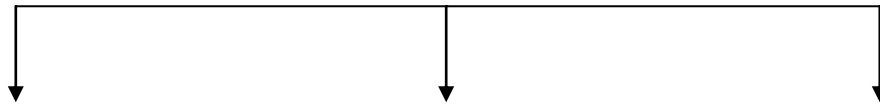
En la declaración sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, de la Conferencia sobre el Medio ambiente y el Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas (1992), el concepto de desarrollo sustentable retoma un conjunto de principios orientadores que validan la necesidad de estrategias productivas que no degraden el ambiente y eleven el nivel y calidad de vida de los grupos y sectores de la población, principalmente los grupos más vulnerables, y proclama que:

- Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza
- El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.
- Todos los Estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible, a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.
- Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

México cuenta desde 1988, con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en la que el desarrollo sustentable se concibe como: “El proceso evaluable mediante indicadores de carácter ambiental, político y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección al ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras” (Nebel y Wright, 1999).

El desarrollo sostenible es la meta de la agenda 21, la cual está conformada por 40 capítulos que se articulan entre sí. A continuación se presenta la estructura de objetivos contemplados en la Agenda 21 (Curiel y Garibay, 2006).

El desarrollo sostenible que requiere un ordenamiento de recursos para



Disminuir el (la):

- Consumo
- Crecimiento demográfico

Proteger la (los):

- Atmósfera
- Océanos y mares
- Calidad y suministro de agua

Proteger lo (las):

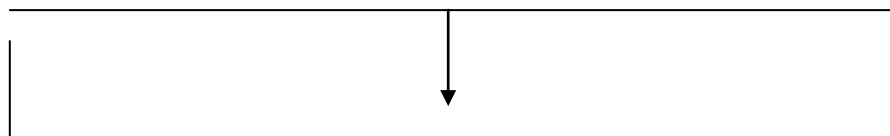
- Deforestación
- Desertificación
- Sequía
- Productos químicos tóxicos
- Desechos peligrosos
- Desechos radiactivos
- Desechos sólidos

Con la participación de

Un adecuado manejo de

- Mujeres
- Infantes y jóvenes
- ONG
- Autoridades locales
- Trabajadores y sindicato
- Comerciantes e industriales
- Comunidad científica y tecnológica
- Agricultores
- Cooperación internacional
- Mecanismos jurídicos internacionales

- Biotecnología
- Agricultura
- Financiamiento
- Tecnología
- Ciencia
- Educación



Todo esto para evitar el riesgo de pérdida de salud humana.

Actualmente existen diversas interpretaciones del concepto de desarrollo sostenible o sustentable y coinciden en que para lograrlo, las medidas deberán ser económicamente viables, respetar el medio ambiente y ser socialmente equitativas, particularmente en las naciones en desarrollo. El desarrollo sustentable como proyecto adquiere otra dimensión y se perfila como un concepto y respuesta metodológica viable para transformar las condiciones mundiales de la desigualdad, la economía, la política, lo social (injusticia, pobreza, marginalidad) y ecológico (deterioro ambiental) (Paradojas del desarrollo sustentable) que padecen los grupos humanos a escala global.

Paradojas del desarrollo sustentable

1.- Alejarse del uso de recursos naturales no renovables

Actualmente la economía mundial gira en torno al uso de energía fosilizada. Alejarse del uso del petróleo, del gas natural y del carbón mineral no es posible en el corto o mediano plazo. La razón principal es que aún no existen los equipos que sustituyan a la maquinaria actual de todo tipo y que funcionen con energía renovable (Guzmán y Anaya, 2001).

2.- Erradicar la pobreza

FAO. 2002. Para alcanzar el desarrollo sustentable, hay que reducir el hambre y la pobreza. <http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2002/8705-es.html>

La FAO (2002) argumenta que la agricultura tiene un impacto significativo sobre los recursos naturales y el medio ambiente. Es responsable del 70 por ciento del uso de agua fresca, y cerca del 40 por ciento del uso de tierras. Es una fuente y un sumidero de las emisiones de gas invernadero. Las prácticas agrícolas pueden aumentar o reducir la diversidad genética de plantas y animales, dependiendo de las elecciones que se hagan. Sin embargo, La agricultura sustentable y el desarrollo rural también son un sector clave para la reducción del hambre y la pobreza. En la práctica de corto y mediano plazo es imposible de evitar. La pobreza no puede erradicarse repartiendo dinero. Es necesario invertir en

educación, salud, procuración de justicia y, en especial, mantener un crecimiento económico alto. Aún con todos estos requisitos cubiertos, habría un lapso para que las generaciones presentes fueran reemplazadas por una nueva generación que tuviera nuevas herramientas y una nueva cultura. Respecto al crecimiento económico alto, resulta contradictorio con el propio principio de desarrollo sustentable (Guzmán y Anaya, 2001).

3.- Reducir la tasa de utilización de recursos renovables

Lejos de disminuir el uso de recursos naturales renovables está aumentando. En especial, países como EUA no están interesados en cambiar su estilo de consumo actual por otro más austero.

El desarrollo sustentable, a diferencia de otros modelos de desarrollo, incorpora la dimensión ambiental y la equidad intergeneracional como requisitos para alcanzar sus objetivos. Este modelo es utópico en la práctica de un mundo dominado por un sistema de mercado.

Relación medio ambiente y equilibrio ecológico

Existen grandes problemas de degradación ambiental: contaminación del aire, suelo, agua, agotamiento de recursos naturales renovables y no renovables, pérdida de biodiversidad biológica y deforestación, entre otros.

La relación entre medio ambiente y la economía se definió en 1992 en el Quinto programa de Acción Comunitario en materia de Medio Ambiente, cuando se consideró que el crecimiento económico es insostenible (Artaraz, 2001).

Áreas de desarrollo sustentable

Según la Comisión Mundial para el Desarrollo y Medio Ambiente, existen tres áreas principales de sustentabilidad.

1. Bienestar ecológico

- Aire
- Suelos
- Agua

2. Bienestar humano

- Salud
- Educación
- Vivienda
- Seguridad
- Protección de derechos de la mujer

3. Interacciones

- Población
- Equidad
- Distribución de la riqueza
- Desarrollo económico
- Producción y consumo
- Gobierno

Reto de la EA hacia el Desarrollo Sustentable

La educación ambiental debe considerar un conjunto de valores en la relación sociedad-naturaleza que propicie la construcción del desarrollo sustentable. Esto implica la construcción de un proceso civilizatorio de carácter universal que reconozca y respete la diversidad étnica, que incorpore el enfoque de género y que supere las visiones simplistas de la naturaleza y de la cultura. De tal manera que los proyectos y acciones de educación ambiental, en el contexto de PREMIA se aproximen a la realidad o realidades metropolitanas y den significado al quehacer de los educadores ambientales, a partir de una base conceptual, teórica, histórica y crítica, libre de un empirismo ingenuo y trivial.

El tránsito hacia el desarrollo sustentable depende de los cambios que los gobiernos federal, estatales y municipales, así como la sociedad en su conjunto ponga en marcha en todas las esferas de la vida, particularmente en la lucha contra la pobreza, en la racionalidad de los patrones de producción y consumo, en la conquista de la equidad social, en la conservación de la biodiversidad y la integridad de los ecosistemas y en la vigencia de los valores implícitos en todos estos retos. Para alcanzar esos cambios, la sociedad requiere acciones que faciliten la educación, la participación y la concientización pública, así como el desarrollo de capacidades y competencias. Es ampliamente aceptado que el desarrollo sustentable implica la puesta en marcha de un proceso continuo de adaptación de sistemas de pensamiento y acción, que requieren creatividad, flexibilidad y reflexión crítica, lo cual implica impulsar y transformar vigorosamente los procesos educativos. A pesar del generalizado reconocimiento sobre el papel que debe desempeñar la educación para alcanzar el desarrollo sustentable, años después de la Cumbre de Río de Janeiro, su gran potencial no ha sido adecuadamente aprovechado. Si bien se reconocen los significativos avances en materia de educación ambiental, de educación multicultural bilingüe, de educación en derechos humanos, de educación para el consumo y para el ejercicio pleno de los derechos humanos y democráticos, entre otros, es el momento de aprovechar mejor ese potencial, a fin de magnificar el efecto social de las numerosas medidas que ya están en marcha y aquellas que deriven del compromiso. Como un asunto de la más alta prioridad social y política, la década de la Educación para el Desarrollo Sustentable deberá caracterizarse por una dirección estratégica y un respaldo nacional a los esfuerzos de todos los que suscriban el compromiso (Cumbre mundial de desarrollo sustentable, 2002)

Por tanto, la propuesta de la Educación para el Desarrollo Sustentable responde al imperativo de consolidar y ampliar el papel que ha desempeñado la educación ambiental a nivel global, principalmente en aquellos países que han asumido la importancia de este trascendente campo de la gestión educativa y ambiental en la formulación de políticas públicas de desarrollo, entre ellos México. De ahí que la educación para el desarrollo sustentable debe verse como un espacio de articulación de saberes, de campos pedagógicos y de prácticas sociales para posicionar mejor el conjunto de las áreas de acción señaladas, sin que implique suprimir su desarrollo autónomo (Cumbre mundial de desarrollo sustentable, 2002).

México adquiere el compromiso de adoptar medidas nacionales de sustentabilidad al formar parte del Acuerdo de Río en 1992, del Programa de acción para el desarrollo Sustentable o Agenda 21. Esto incluyó el sumarse al compromiso para el desarrollo de indicadores, por medio de los cuales se puedan medir las políticas y estrategias de desarrollo sustentable de un país. En abril de 1995 la Comisión de Desarrollo Sustentable CDS de las Naciones Unidas aprobó el programa de trabajo sobre Indicadores de Desarrollo Sustentable 1995- 2000, a instrumentarse en diferentes etapas. México se unió voluntariamente a este plan a partir de 1997, y en 1998 participó en un plan piloto, junto con 21 países del mundo entero, para desarrollar dichos indicadores (Secretaria de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, 2007).

Dimensiones de desarrollo sustentable

Muchas de las interpretaciones de desarrollo sostenible consisten en que, para llegar a ello, las políticas y acciones para lograr crecimiento económico deberán respetar el medio ambiente y además ser socialmente equitativas para alcanzar el crecimiento económico (Artaraz, 2002).

Este proceso tomará distintas características dependiendo de la situación específica en que se encuentre un determinado país o localidad. Generalmente se habla de grupos de países para señalar de una manera más precisa la aplicación de las dimensiones del desarrollo sustentable:

- Países industrializados, con ingresos y desarrollo humano elevados (Estados Unidos, Canadá, Francia, Alemania)
- Países de rápida industrialización, con sectores industriales fuertes pero cuyo desarrollo humano es proporcionalmente menor (Tailandia, Indonesia, Malasia, México, Brasil, Chile).

- Países en desarrollo, con ingresos y desarrollo humano bajo, principalmente rurales (actualmente más de 40 países viven en esta situación).

Curiel y Garibay (2006), mencionan que el World Institute (1994) presenta, como estrategias para alcanzar el desarrollo sustentable, varias acciones en cuatro dimensiones: la económica, la humana, la ambiental y la tecnológica:

Dimensión económica:

- Reducir continuamente los niveles de desperdicio en el consumo de energía y de otros recursos naturales, por medio de mayor eficiencia y del cambio en los estilos de vida.
- Cambiar los patrones de consumo que amenazan sin necesidad la biodiversidad y el ambiente.
- Utilizar recursos financieros, técnicos y humanos para desarrollar tecnologías más limpias y menos intensivas en el uso de recursos.
- Reducir la creciente disparidad en los salarios y en el acceso a los programas de salud.
- Transferir dinero del presupuesto militar y de seguridad a las necesidades del desarrollo.
- Comprometer los recursos hacia el continuo mejoramiento de la calidad de vida
- Combatir la pobreza absoluta.
- Mejorar el acceso a la tierra, la educación y los servicios sociales.

Dimensión humana:

Según Redcliff (1996), citado por Artaraz (2002), “La gestión y los conflictos ambientales están relacionados con dos procesos: la forma en que las personas dominan la naturaleza y la dominación ejercida por algunas personas sobre otras”

Bajo el concepto de desarrollo sustentable orienta el desarrollo hacia la satisfacción de las necesidades básicas humanas y reasigna los recursos económicos para atender estas necesidades (Induambiental, 2010).

- Estabilizar la población
- Disminuir la migración hacia las ciudades por medio de un desarrollo rural sustentable.
- Adoptar medidas políticas y tecnológicas que minimicen las consecuencias de la urbanización.
- Mejorar los niveles sociales de alfabetización.
- Hacer que los beneficios esenciales para la salud sean más accesibles.
- Mejorar el bienestar social, protegiendo la diversidad cultural e invirtiendo en el bienestar humano.
- Estimular una amplia participación ciudadana en la toma de decisiones.
- Cambiar los patrones de consumo y estilos de vida

Dimensión Ambiental:

- Usar con mayor eficiencia los abastos de agua y las tierras de cultivo.
- Mejorar las prácticas agrícolas y las tecnologías para incrementar la producción.
- Evitar el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas químicos.
- Conservar el agua eliminando los hábitos y usos industriales que las desperdician y mejorando la eficiencia de los sistemas de agua.
- Mejorar la calidad del agua y limitar la toma de aguas superficiales.
- Conservar la biodiversidad deteniendo lo más posible la extinción y la destrucción de hábitats y ecosistemas.
- Utilizar cuidadosamente los sistemas de irrigación.
- Evitar el cultivo de tierras en lugares de alta pendiente o marginales.
- Disminuir o detener la destrucción de los bosques tropicales, los ecosistemas del arrecife de coral, manglares y humedales, al igual que otros hábitats únicos, para conservar la diversidad biológica,

Dimensión tecnológica:

- Cambiar a tecnologías que sean más eficientes y limpias, que minimicen el consumo de energía y de otros recursos naturales, y que no contaminen.
- Reducir las emisiones de carbono para limitar el índice de incremento global de los gases de invernadero y, eventualmente, estabilizar las concentraciones atmosféricas de estos gases.
- Con el tiempo reducir considerablemente el uso de combustibles fósiles, sustituyéndolos con otras fuentes de energía.
- Suprimir el uso de los clorofluorocarbonados (CFC) para prevenir la degradación de la capa de ozono protectora del planeta.
- Preservar las tecnologías tradicionales que crean pocos desechos y contaminantes, que reciclan los desperdicios y que trabajan con o apoyan a los sistemas naturales.
- Apoyar políticas gubernamentales para la rápida adopción de tecnologías mejoradas, e instrumentar acciones que las fomentan.

Podría decirse, que el desarrollo sostenible surge prácticamente de manera espontánea como una respuesta ineludible e inaplazable a los grandes problemas que enfrenta la humanidad. Finalmente resulta obvio que estamos alcanzando los límites de un planeta finito y que nunca, como ahora, la especie humana se arriesga a sufrir un colapso en sus sistemas de soporte de vida.

El desarrollo sostenible está basado en la diversidad, social, en la diversidad cultural y en la diversidad biológica. Algunas personas creen que se trata de una moda o de una nueva forma de ver el desarrollo, pero este ya no es una elección de la sociedad sino de un destino (Enkerlin *et al.*, 1971).

Estrategias para alcanzar un Desarrollo Sustentable

Cada país aplica sus propias estrategias de desarrollo sustentable, las cuales dependen de las prioridades asignadas por los gobiernos y la población en su conjunto.

Por otra parte las empresas también deben participar y deben:

- Incentivar un cambio organizacional profundo, que promueva nuevas y mejores relaciones entre los actores (empresarios, trabajadores, proveedores, comunidad), favoreciendo con ello un desarrollo sustentable que valore la diversidad cultural, social y territorial del país;
- Impulsar la responsabilidad ambiental a través del fomento a buenas prácticas y la autorregulación ambiental;
- Asumir los efectos ambientales de las conductas organizacionales sobre las personas y el entorno, como parte de un proceso de mejoramiento continuo (Induambiental, 2004).

Las **estrategias económicas** se orientan a reducir y racionalizar sus niveles de consumo de energía y de otros recursos naturales; a cambiar sus patrones de consumo; a utilizar recursos financieros para el desarrollo de tecnologías más limpias y menos intensivas en el uso de los recursos naturales; a comprometer dinero para el continuo mejoramiento de la calidad de vida; a reducir la creciente disparidad en salarios; a desarrollar un sector de producción más eficiente que genere más fuentes de empleo y mayor productividad para el consumo y los mercados locales y regionales (Induambiental, 2004).

Las **estrategias humanas** se focalizan en estabilizar la población y disminuir la migración hacia las ciudades fomentando un desarrollo rural sustentable; adoptar medidas que minimicen las consecuencias de la urbanización; generar políticas de acceso más igualitario a los programas de salud y educación; proteger la diversidad cultural y estimular la participación ciudadana y combatir la pobreza absoluta (Induambiental, 2004).

Las **estrategias ambientales** están enfocadas a conservar la biodiversidad deteniendo la extinción y destrucción de hábitats y ecosistemas; usar con mayor eficiencia las tierras de cultivo; mejorar la calidad del agua y del aire y gestionar adecuadamente los residuos domésticos e industriales (Induambiental, 2004).

Por último, las **estrategias tecnológicas** buscan cambiar a tecnologías más eficientes y limpias, minimizando el consumo de energía y de otros recursos naturales; reducir las emisiones de carbono para limitar el aumento global de gases de invernadero y estabilizar concentraciones de gases en la atmósfera; reducir el uso de combustibles fósiles y sustituirlos con otras fuentes de energía; suprimir el uso de CFC para prevenir la degradación de la capa de ozono; preservar las tecnologías tradicionales de poca contaminación; apoyar políticas gubernamentales para la rápida adopción de tecnologías mejoradas e instrumentos para acciones que las fomenten (Induambiental, 2004). Las estrategias para un desarrollo sustentable pueden apuntar a varias perspectivas tales como:

- Atender a cuestiones básicas y empezar desde lo local mediante descentralización de las responsabilidades, el compromiso de la comunidad y el cambio de las prioridades.
Aplicar un manejo adecuado de los recursos de propiedad pública.
- Fijar precios adecuados de los recursos (recursos escasos), incorporando el costo de aumento de su suministro (mercados competitivos, incentivos económicos).
Mejorar la gestión de la demanda para una mayor eficiencia (co-generación para regulación).
- Aplicar un diseño de eficiencia para recuperación total (sistemas de tratamiento, procesos industriales limpios, recuperación, reciclaje y reutilización).
- Modernizar la gestión institucional, especialmente en países en desarrollo, con personal técnico, sistemas de información, mecanismos legales y administrativos para planificación cuando los incentivos racionales son insuficientes (beneficios de gestión y sistemas de control) (Induambiental, 2010).

Actividades complementarias

Actividad 1

Analiza la siguiente lectura:

Los alumnos:

Eduardo Galeano

Si la maestra les pregunta qué quieren ser cuando sean grandes, ellas callan. Y después, hablando bajito, confiesan: ser más blanca, cantar en la tele, dormir hasta el medio día, casarme con uno que no me pegue, casarme con uno que tenga auto, irme lejos y que nunca me encuentren.

Y ellos dicen; ser más blanco, ser campeón mundial de futbol, ser el hombre araña y caminar por las paredes, asaltar un banco y no trabajar más, comprarme un restorán y comer siempre, irme lejos y que nunca me encuentren.

No viven a gran distancia de la ciudad de Tucumán, pero ni de vista la conocen. Van a la escuela, a pie o en caballo, un día sí, dos no, salteando, por que se turnan con los hermanos en el uso del único delantal y el par de zapatillas. Y lo que más preguntan a la maestra es: cuando viene el almuerzo.

2. ¿Cuál es tu opinión respecto a la lectura?
3. ¿Qué sensaciones te hizo experimentar?

Actividad 2

1. ¿Qué es desarrollo sustentable?
2. ¿Cuáles son sus objetivos?
3. ¿Qué es sustentabilidad?

Actividad 3

Con base en la lectura de Filiberto Alcocer Barrera “Desarrollo Sustentable”. Contesta las siguientes preguntas:

Elabora un cuadro cronológico sobre los acontecimientos que se han realizado a través del tiempo para combatir el cambio climático y sus repercusiones.

- ¿Cuál es el objetivo del Desarrollo Sustentable?
- ¿Cuál fue la participación de México en el foro internacional Cumbre de la Tierra celebrada en río de Janeiro de 1992?
- ¿Cuáles son las consecuencias del cambio climático?
- ¿Qué acciones ha tomado México para alcanzar un Desarrollo sustentable?
- Escribe tu opinión de la lectura.
- Discútelo en equipos de 4 integrantes, luego en plenaria y finalmente redacta tus conclusiones que agregarás a tu portafolio.

Actividad 4

Con base a la lectura Educación para el desarrollo sostenible ¿Nada nuevo bajo el sol?: Consideraciones sobre cultura y sostenibilidad de Hernández y Tilbury, 2006. Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el concepto de educación?
2. ¿Cuáles son los aspectos novedosos que podrían impactar de manera positiva en el desarrollo conceptual y en la práctica de la Educación para el Desarrollo Sostenible?
3. ¿Cuál es la importancia de la cultura para alcanzar el desarrollo sostenible?
4. Comenta en plenaria la lectura y elabora un documento personal de media cuartilla para anexar a tu portafolio.

Actividad 5

Elabora un mapa conceptual sobre la lectura *“Dimensiones y Planos a profundizar en la Educación ambiental para la sustentabilidad”, del capítulo 1 del libro Estrategia en Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México, 2006.pp 37-42.*

1. En la Cumbre Mundial Para el Desarrollo Sostenible (del mismo capítulo), celebrada en Johannesburgo en 2002, se convocaron cinco temas de prioridad (agua, salud, energía, agricultura y biodiversidad), con un plan basado en la Implementación basado en tres ejes transversales: la erradicación de la pobreza, el cambio de los modelos de producción, y consumo, y la protección y administración de la base de recursos naturales para el desarrollo económico y social.
2. Elabora un cuadro sobre los temas que se trataron en la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible.
3. Elabora un cuadro indicando las diferencias en los temas de prioridad contemplados en los años noventa y los actuales.
4. Discútelos en plenaria y elaboren conclusiones en equipo para agregarlas al portafolio.

Actividad 6

Lee la lectura *“Una visión alternativa de la sostenibilidad: mecanismos de mercado en la gestión y conservación de los recursos naturales”* de Juan Freire. Puedes descargarlo desde el siguiente enlace: [http://www.udc.es/dep/bave/jfreire/pdf_research/Vision%20alternativa%20sostenibilidad%20\(wP%20v1%20MAR06\).pdf](http://www.udc.es/dep/bave/jfreire/pdf_research/Vision%20alternativa%20sostenibilidad%20(wP%20v1%20MAR06).pdf)

Elabora un resumen destacando los puntos más importantes.

1. ¿Qué opinas de que intervenga la iniciativa privada para el financiamiento de los recursos naturales?
2. Enlista algunas iniciativas privadas que se han puesto en práctica y coméntalos.
3. Investiga si en México existe la iniciativa privada que beneficie a la conservación ambiental.

Respecto a lo que hayas leído y visto en las sesiones, consideras que el desarrollo sostenible es factible. Argumenta tu respuesta y coméntala en plenaria, elabora un documento de una cuartilla, preséntala a tu profesor y agrégala al portafolio.

**MODULO 5: MÉTODOS,
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
DE DIAGNÓSTICO DE UNA
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL**

“No hay solamente una manera correcta de elaborar y presentar un protocolo; las opciones son múltiples y llegan a tener sustantivas diferencias” (Castro y Reyes, 2007).

Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental (DA) está constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimiento que abarcan el estado ambiental en todo ámbito territorial local, que mediante instrumentos van a constituir los mecanismos de orden técnico, jurídico o de otro tipo conducentes a lograr racionalidad y eficiencia y que buscan lograr un desarrollo sustentable a través de la gestión ambiental.

Este proceso debe incluir una propuesta realista de acciones de mejora que resuelva los problemas diagnosticados y un sistema de parámetros que permitan su medición, control y seguimiento. La determinación clara y liderazgo del proceso por parte de los representantes políticos, constituye un elemento esencial en su desarrollo.

El Diagnóstico Ambiental ofrece la siguiente información:

- El conocimiento del estado ambiental del territorio municipal a partir de cual se puede definir una correcta política ambiental que haga posible el desarrollo sostenible de los recursos.
- La identificación de aquellas incidencias ambientales que afectan a la Entidad Local, con el objetivo de subsanarlas.
- Conocer el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.
- Proporcionar a la Entidad Local un punto de arranque para la ejecución y establecimiento de actuaciones ambientales en el territorio (proyectos, estudios, organización interna).
- Facilitar la puesta en marcha de los sistemas de participación ciudadana y marcar el punto de partida para el desarrollo y la aplicación de la Agenda 21 Local.

Obstáculos en la realización de un Diagnóstico Ambiental

A pesar de los numerosos beneficios que ofrece el DA pueden presentarse ciertas dificultades en el proceso como:

- La falta de consenso político o voluntad mayoritaria para aprobar y ejecutar la realización de un DA, puede ocasionar que aún iniciado el proceso, este no tenga resultados satisfactorios o no se sostengan con el tiempo.
- La ejecución de un DA conlleva una inversión económica así como en personal. A menudo muchas de las propuestas de actuación del Plan de Acción Ambiental, requieren de inversiones económicas para financiación de proyectos ante los cuales la Entidad no puede hacer frente.
- La elaboración de un DA por parte del equipo local conlleva un aumento del volumen de trabajo, este hecho puede comportar la incorporación de personal o la contratación de un equipo consultor externo.
- Las tareas de recopilación de la información y de descripción y presentación del municipio, son etapas fundamentales para la elaboración del DA, este puede sufrir retrasos y bloqueos debido a la falta de datos, a la dificultad para conseguirlos o a la inexactitud de los mismos.
- La cultura participativa existe en una Entidad local, en ocasiones, puede suponer un freno al proceso, ya sea por desinterés o recelo de los agentes socioeconómicos y prevenciones desde el estamento político.

Diagnosis

- La diagnosis ambiental tiene como objeto el conocimiento de la situación actual de los factores ambientales, socioeconómicos y organizativos del municipio.
- El uso de esta herramienta pretende ofrecer una primera panorámica sobre el estado ambiental del municipio así como la identificación de los puntos sobre los cuales será necesario actuar en el Plan de Acción Ambiental.

La realización de un diagnóstico ambiental municipal, está basado en un estudio técnico y otro cualitativo, basado en la percepción social.

El alcance de la diagnosis ambiental abarca principalmente dos ámbitos:

- **Físico:** Abarca la totalidad del territorio municipal (sistemas y flujos), previniendo que algunas infraestructuras ambientales presentan un carácter supramunicipal.
- **Social:** Abarca la implicación, directa y/o indirecta de administraciones, agentes económicos, sociales y ambientales internos y externos al municipio, los cuales puedan intervenir en el proceso.

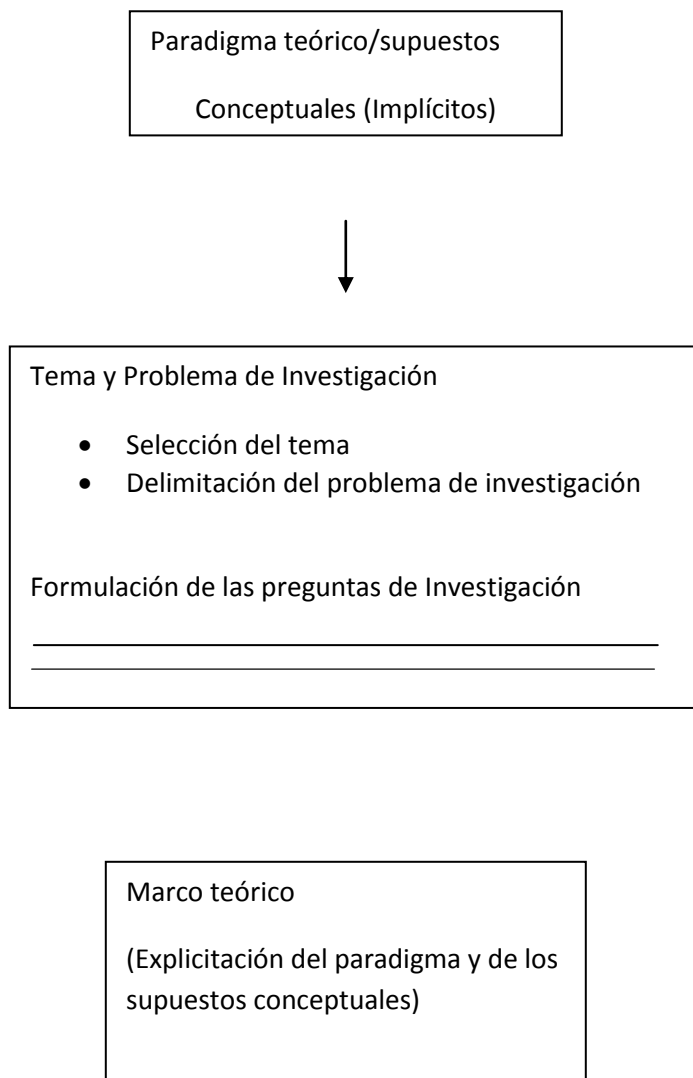
Factores de estudio

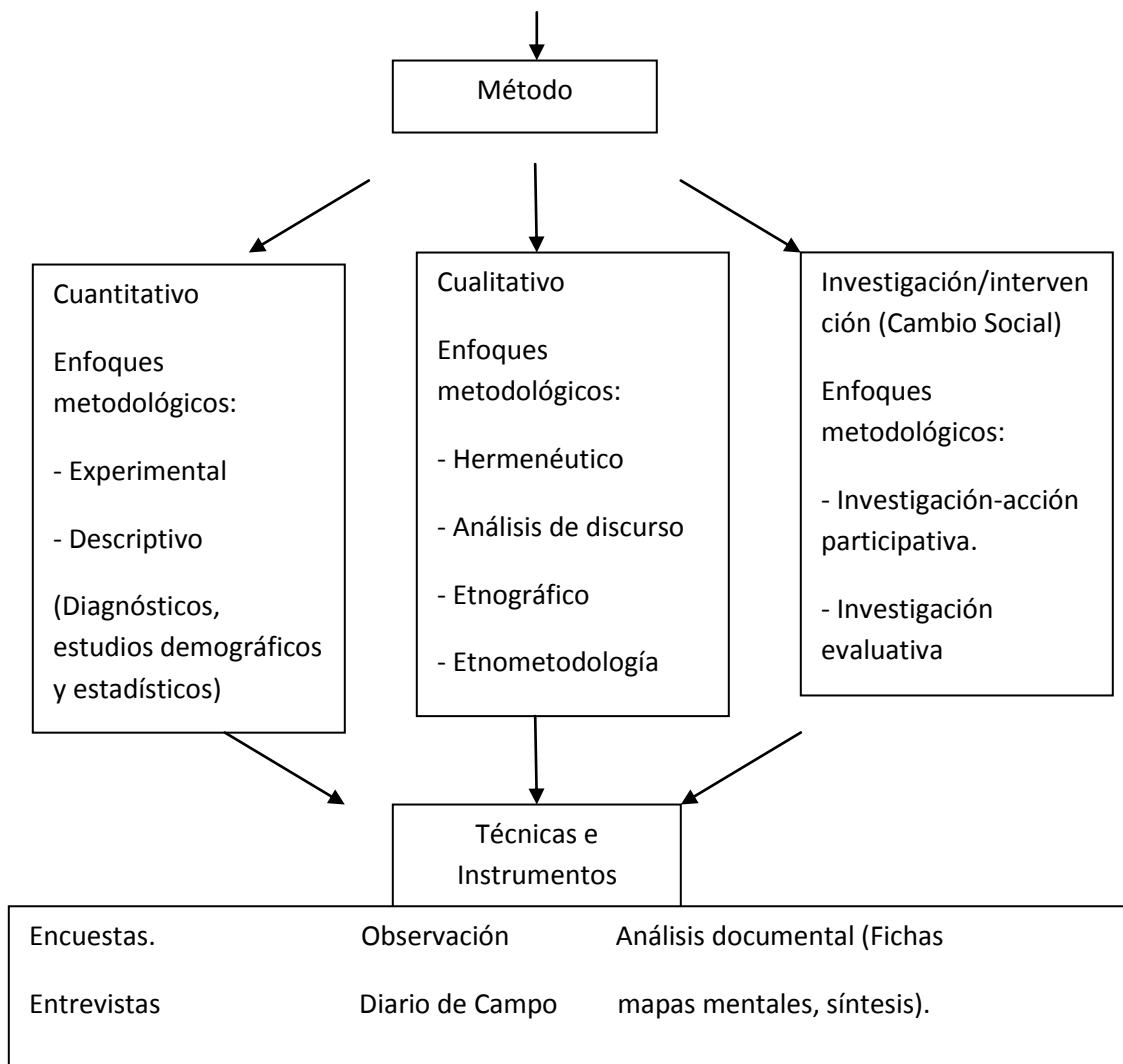
Factores Ambientales	Factores socioeconómicos	Factores organizativos del municipio
Paisaje		
Vegetación	Índices de ocupación	Planes de emergencia y riesgo ambiental
Fauna		
Planificación territorial	Actividades económicas	Estructura funcional del medio ambiente municipal
Demografía		
Movilidad y transporte		
Agua		
Residuos		
Atmósfera		
Ruido		
Energía		
Suelos		

Elaboración del protocolo

Metodología de la Investigación

Enseguida se muestra un diagrama elaborado por Castro y Reyes (2007) donde presentan los elementos básicos que puede contener un protocolo, cabe mencionar que se muestran los elementos mínimos necesarios para la conformación del mismo, aunque éste se puede adecuar o ajustar de acuerdo a las necesidades del proyecto y deberá irse enriqueciendo sobre todo con los puntos que demanden más profundidad.





Una de las motivaciones y tentaciones fundamentales es intervenir en una realidad ambiental que en estos momentos requiere de atención urgente. Lo primero con lo que nos topamos es con una reconsideración profunda sobre lo ambiental, un concepto que nos desordena ciertas verdades al preguntarnos respecto de la relación que guarda esta crisis global con la forma en que pensamos, conocemos y nos relacionamos con el mundo, y con nosotros mismos (Castro y Reyes, 2007).

En este apartado se muestran los conceptos principales que intervienen en el proceso de investigación educativa, de tal manera que una vez identificados

apoyen la construcción de la metodología del proyecto a realizar (Castro y Reyes, 2007):

Investigación:

Es un proceso de generación o búsqueda, planificada y sistemática, de conocimiento, que se da a partir del estado que guarda el previo conocimiento del tema del objeto de estudio, y de una idea general del desarrollo a seguir (Proyecto).

Método

Es el camino que se ha de seguir para alcanzar un fin o un conocimiento. Es un procedimiento que especifica pasos a seguir. El método científico es el conjunto de procedimientos que valiéndose de los instrumentos o técnicas necesarias aborda y soluciona un problema o conjunto de problemas (de conocimiento). En este método se basan todas las ciencias.

Metodología

Es el estudio de los procesos de investigación, que implica la descripción, explicación y justificación de los métodos utilizados. Se ocupa de la filosofía del proceso de investigación, incluyendo los supuestos y valores que sirven para elaborar ciertas conclusiones. Por su metodología se distinguen dos campos científicos:

- Las ciencias factuales, que incluyen a las sociales junto con las ciencias de la naturaleza o humana
- Las ciencias formales, donde cabe la lógica y las matemáticas.

En el caso de las ciencias sociales, la metodología tendrá que mostrar las reglas que permitan crear, acumular o solucionar un problema (de conocimiento) educativo o social

Concepciones metodológicas de la investigación

Existen algunas concepciones metodológicas sobre la investigación, surgidas de corrientes filosóficas que han llevado a enfoques reduccionistas de la realidad estudiada y, por lo tanto, aportan respuestas sesgadas o erróneas a los problemas de la realidad a la que la investigación se refiere. Es importante tenerlas en cuenta, sobre todo cuando se habla de manera insistente en una nueva ciencia compleja, para evitar asumir críticamente alguno de los enfoques escritos muy sucintamente enseguida:

- Irracionalismo: Pondera la intuición sobre la razón como fuente de conocimiento. Niega que por la razón o pensamiento discursivo se logren observar las cualidades generales y regulares de la realidad objetiva.
- Racionalismo: se basa en el pensamiento abstracto (de forma deductiva) para formar juicios verdaderos sin necesidad de la experiencia.
- Idealismo: sostiene que la verdad sólo puede ser conocida por los sujetos en particular según su propia percepción.
- Empirismo: Considera a la experiencia sensorial como el único camino para llegar al conocimiento, no considera ni la actividad intelectual, ni el condicionamiento histórico y social del individuo en el proceso del conocimiento, sólo las impresiones sensoriales.
- Positivismo: Se basa en la descripción de las características observables de los fenómenos para la producción del conocimiento. Lo no observable, cuantificable, medible no se puede conocer.
- Pragmatismo: Sostiene que la base del conocimiento en la realidad es la experiencia pura, reduce a los conceptos y pensamientos del ser humano a meros instrumentos para alcanzar sus fines y satisfacer sus propias demandas. Relativiza el conocimiento al afirmar que hay tantas verdades como puntos de vista e intereses particulares, que tengan los seres humanos. El valor de la verdad objetiva está en función de la utilidad que le brinde a un humano en particular.

- Neopositivismo: Postula el principio de verificación que consiste en traducir las proposiciones de las ciencias en vivencias sensoriales subjetivas, para comprobar los hechos, negando las características regulares y esenciales. No comprende la práctica histórico-social en los procesos de verificación.

Tipos de investigación

Existen muchas maneras de hacer una investigación y es muy difícil que intervenga un solo método o enfoque único. Sin embargo, se presenta una clasificación básica de los tipos de investigación que existe (Castro y Reyes, 2007) para:

- Distinguir sus propósitos
- Conocer sus funciones
- Clarificar sus niveles
- Reconocer sus procedimientos
- Caracterizar sus resultados

La búsqueda metodológica en las ciencias sociales se debe asociar y elegir de acuerdo a la naturaleza del problema. De manera general se puede decir que hay dos modelos o paradigmas de la investigación: la cuantitativa y la cualitativa, se puede asociar a ellas diferentes tipos de investigación que se clasifican según sus propósitos o sus fines.

Independientemente del tipo de investigación que se seleccione, la investigación educativa debe cumplir con los requisitos comunes de las investigaciones científicas que de acuerdo a Castro y Reyes (2007) son las siguientes:

- Realizar generalizaciones validadas según la metodología utilizada.
- Explicar la realidad, dando cuenta de los factores y relaciones causales de los fenómenos.
- Establecer pronósticos de la realidad (dentro de un límite).
- Pretender transformar la realidad, objetivo que justifica el desarrollo del conocimiento.

Considerando estos puntos, la investigación puede considerarse válida.

Tener un objeto de estudio específico y real.

Utilizar un método o medios especiales para generar conocimiento. Ello permite:

- Obtener datos de las regularidades y de las irregularidades de la realidad.
- Buscar la complementariedad de los métodos en una misma investigación.

Esto hace que la investigación pueda considerarse fiable y sistemática

Fundamentarse en una teoría o teorías. Ello exige:

- Declarar el sistema de principios filosóficos, conceptos y leyes que integren un todo coherente.
- Verificar la presencia de la teoría en los métodos y en la práctica social.

Si se cumple con esto, la investigación llega a ser coherente.

Identificación del tema y delimitación del problema de investigación

Al decidirse a seleccionar el área temática de investigación, ya se está haciendo una primera delimitación de un tema, pero esto es insuficiente y se deberá seguir precisando y acotando la opción temática.

Un tema de investigación es un enunciado general que ubica el interés del investigador en determinada área del conocimiento.

Un tema se selecciona por la confluencia de distintos factores (decisiones institucionales, inclinaciones afectivas, inquietudes académicas, experiencias o actividades prácticas personales, posiciones ideológicas o políticas, facilidad de acceso a la información, influencia de los asesores, existencia de fondos de apoyo, entre otros), pero la decisión se da generalmente enmarcada en un contexto de libertad. Esta libertad no es absoluta, pero difícilmente a alguien le imponen un tema de investigación sin que tenga margen de maniobra.

El tema debe ser seleccionado en función de ciertas características deseables:

Es importante que el tema seleccionado se piense en términos de investigación, es decir, de la generación de nuevos conocimientos. Esta idea, aparentemente obvia, vale para señalar la diferencia entre un proyecto de intervención social y uno propiamente investigativo. En el siguiente esquema se abordan las diferencias:

Delimitación del problema de investigación

Una vez que se concluye el proceso a través del cual el tema se selecciona, por lo común éste posee todavía un grado de generalidad que orilla a acotarlo y a convertirlo en un problema de investigación. Desglosar el tema en subtemas o una pregunta general en preguntas más particulares puede contribuir a la delimitación del problema.

Un problema de investigación es el fenómeno central del proceso de construcción de conocimiento, es una parcela de la realidad que se aborda para explicarla o resolverla empleando un método de análisis a la luz de algún enfoque teórico. Expresarlo, en forma de pregunta, ayuda a su definición y acotamiento; es decir, debe ser claro (se explica la definición de los términos que forman parte de su formulación); preciso (se acota el espacio y el tiempo en el que se va a realizar); directo (se formula con afirmaciones breves, sin rodeos ni ambigüedades); relacional (plantea sintéticamente con qué aspectos o dimensiones de la realidad tiene vinculación) (Castro y Reyes, 2007).

La delimitación del problema implica definir tres aspectos básicos:

- a) El espacio físico-geográfico. Trazar y explicar los límites espaciales (comunidad municipio, estado, región, cuenca, país; salón, escuela, facultad, universidad, etc.) resulta indispensable para acotar el alcance de la investigación.
- b) El periodo. El lapso (meses, años, décadas, siglos) que va a ser estudiado el problema de investigación es necesario definirlo antes de iniciar el proceso, desde luego también la argumentación del por qué se seleccionó dicho periodo.

- c) El alcance conceptual. Consiste en plantear brevemente lo que se entiende por los conceptos centrales que están referidos en el problema de investigación.

La delimitación referida también está determinada por el tiempo disponible para hacer la investigación y por los recursos humanos y financieros a los que se tiene acceso. Si no se contemplan estos aspectos se corre el riesgo de hacer una delimitación del problema que corresponda poco con la viabilidad de llevar a buen término la investigación (Castro y Reyes, 2007).

Las preguntas de investigación

Formular preguntas permite ir depurando la acotación del problema y perfilando de manera más precisa lo que nos resulte más interesante a investigar. También permiten definir dónde está lo innovador del proyecto, y además aclarar las pretensiones del investigador.

Se puede iniciar el proceso haciendo una pregunta principal y posteriormente las secundarias, sobre todo en los casos en que el problema cubra diversos aspectos; ya que es difícil que una sola pregunta incorpore todos los factores a investigar, además que debe acompañarse de una breve explicación del tiempo, lugar y unidades de observación (personas, escuelas, comunidades, entre otros) (Castro y Reyes, 2007).

De acuerdo con Castro y Reyes (2007), las preguntas de investigación deben cumplir con lo siguiente:

- Hacen referencia y acotan tema-problema
- Sintetizan lo que habrá de ser la investigación
- Están formuladas de manera precisa y clara
- Son suficientemente interesantes para alentar de manera personal al investigador.
- Presentan rasgos novedosos, aunque no necesariamente nuevos, en la respuesta que buscan.

- Sugieren pautas para elaborar teorías
- Orientan claramente la realización de actividades concretas de investigación.

Se debe evitar que las preguntas:

- Sean demasiado generales
- Generen confusiones
- Contengan términos ambiguos o imprecisos.

Objetivos de la investigación

Un objetivo implica, señalar o apuntar hacia un fin. En este sentido elaborar los objetivos de una investigación significa fijar la dirección, y establecer lo que se quiere lograr con el proceso de generación de conocimientos, lo cual ineludiblemente debe estar ligado al problema de investigación que se seleccionó y acotó anteriormente.

Al igual que las preguntas, los objetivos pueden sufrir modificaciones en el transcurso de la investigación.

Los objetivos contienen las siguientes características:

- Fijan con claridad el rumbo de la investigación.
- Ayudan a pensar cómo se va a dar la articulación entre la teoría y práctica
- Son realistas
- Breves y hacen referencia a un propósito y no a una colección de éstos (un objetivo se redacta con frases importantes evitando oraciones explicativas).
- Forma parte de su sistema de objetos, es decir, no es redactado de manera aislada, sino que se integra a una bien establecida interrelación con los demás objetivos.

Redactar buenos objetivos no es sencillo, exige paciencia y reflexión. Hay tres errores que deben evitarse:

- La desconexión entre los objetivos
- Incluir objetivos que rebasan la investigación (que van más allá de los resultados de la investigación)
- Confusión entre el fin y el proceso (los objetivos no deben estar formulados en referencia a él, sino a los propósitos últimos de la investigación).

El marco teórico

Es un conjunto de ideas representativas, articuladas y coherentes con las que el investigador toma posición, después de una investigación bibliográfica, frente a conceptos y teorías, para abordar y explicar su problema de investigación.

Es importante destacar que hay una estrecha relación entre la teoría, el problema de investigación la metodología y los hechos; con respecto a la penúltima es indudable que el marco teórico es el referente para definir su enfoque.

Por otro lado, el marco conceptual es un enlistado de definiciones de los términos más importantes para la investigación, pero carece del nivel de articulación e interconexión que exige el marco teórico.

De acuerdo con Mandioca, citado por Castro y Reyes (2007), las finalidades de un marco teórico son:

- Averiguar resultados y metodologías de investigaciones realizadas.
- Tener información sobre antecedentes históricos del objeto de estudio que se vinculen con el presente y arriesguen predicciones o tendencias.
- Orientar el sistema de hipótesis (o supuestos) que se someterá a prueba, teniendo en cuenta que cualquiera que sea el método elegido, las mismas serán interrogantes o conjeturas que el investigador utiliza como guía de su investigación.
- Obtener respuestas más conclusivas de la demostración de hipótesis (o supuestos).
- Alcanzar un conocimiento más acabado.

Dentro del marco teórico debe incluir brevemente los siguientes aspectos:

- Antecedentes teóricos o el estado de la cuestión. Este apartado implica hacer referencia a los estudios, enfoques y propuestas teóricas que existen con respecto al problema de investigación definido.
- El todo más desarrollado. Es decir, el cuerpo del conocimiento que explica de manera más general e integrada el objeto de investigación seleccionado.
- La posición teórica del autor. En el citado marco debe quedar claramente establecida la postura teórica que la o el investigador ha seleccionado entre las distintas opciones o bien la que él ha formulado.

Para CBPA-FEMP (s/a), al iniciar el trabajo diagnóstico es imprescindible conseguir toda la información referente al objeto del estudio, por diversas razones esta labor puede encontrarse con obstáculos como:

- Poca disponibilidad, desorganización o deficiente gestión de la documentación necesaria para el proceso.
- La dispersión, falta de homogeneidad de los datos o inexistencia de los mismos.
- Las dificultades de relación o comunicación interdepartamental con las áreas administrativas locales relacionadas con los aspectos que se estudian.

Identificación de las fuentes de información

Son numerosas las fuentes de documentos existentes, no obstante, existen algunos lugares básicos de búsqueda (CBPA-FEMP, s/a):

- Entidad local: Concejos, departamentos y servicios municipales, autónomos y empresas públicas.

- Otros organismos oficiales supramunicipales: Consejos de alcaldes, Gobierno central, Ministerios y demás organismos.
- Colectivos ciudadanos organizados: Asociaciones, entidades ciudadanas y otros colectivos.
- Sector económico y servicios: Asociaciones empresariales y sindicales, industrias, empresas de suministros municipales (agua, gas, electricidad) y demás servicios.
- Centro de documentación y bases de datos: Archivos, bibliotecas, centros de educación, universidades, centros de investigación, información telemática y demás.

La buena disposición y colaboración de todos estos organismos es de vital importancia para el desarrollo del proyecto (CBPA-FEMP, s/a).

Al informe final de la investigación, hay dos formas de integrar el marco teórico (Castro y Reyes, 2007):

- Como uno o varios capítulos por separado, lo que generalmente se incluye en las primeras partes del documento
- Entreverado con el texto de los capítulos empíricos que es una forma menos convencional, en ocasiones más complicada, pero que aporta una mejor integración entre la teoría y la práctica.

El método, los enfoques metodológicos y los instrumentos o técnicas

Un método, dentro del campo científico, es el camino lógico general que nos lleva a alcanzar los objetivos de la investigación, lo que implica la descripción ordenada de un procedimiento. Un enfoque metodológico es la perspectiva específica que en términos teóricos y procedimentales el investigador adopta, o adapta para construir e interpretar sus datos. Una técnica es una herramienta que permite a los

investigadores construir y/o hacer acopio de los datos con los que se construirá, en buena medida la investigación (CBPA-FEMP s/a).

La metodología en un protocolo implica la explicitación y justificación del método general, los enfoques metodológicos y las técnicas que permitirán construir el conocimiento previsto en la investigación. Por lo tanto, la metodología no es solamente una lista de técnicas, sino la argumentación de cómo se construirá el conocimiento referido (CBPA-FEMP s/a).

Métodos generales

- Cuantitativo
- Cualitativo
- Intervención/investigación

La selección del método depende directamente del tipo de problema de investigación y el abordaje que se va a hacer de éste. Escoger un método sin tener claramente definido el problema sería como seleccionar una ruta sin haber definido hacia donde se quiere ir. Los enfoques metodológicos están muy ligados al método general seleccionado, y los instrumentos y técnicas se derivan del enfoque por el que se optó (Castro Y Reyes, 2007).

No siempre se necesita formular hipótesis. Pero en aquellos casos que se requiera, conviene señalar brevemente en qué consisten éstas y algunas características que deben considerarse:

Una hipótesis es una respuesta tentativa o provisional a un problema de investigación planteado. Desde luego, una hipótesis recoge el análisis y el trabajo de indagación realizado durante el proceso de formulación del protocolo:

Las funciones que cumplen las hipótesis son:

- Contribuir a organizar y darle dirección a la investigación, al darle marco a la búsqueda de información y al debate del tema abordado.
- Orientar la selección del método, del enfoque metodológico y de las técnicas e instrumentos.

- Ayudar a la interpretación y presentación de los resultados de la investigación.

Características de una buena hipótesis:

- No ser obvia, es decir, debe ser susceptible de comprobarse con una investigación.
- Precisa y clara, dependerá de la claridad en la formulación del problema como de la correcta formulación sintáctica y semántica de la hipótesis. Establecer claramente la relación entre las variables es otro atributo de la claridad. Poseer consistencia lógica y evitar las contradicciones.
- Comprobable. El enunciado hipotético se debe aprobar o rechazar por la vía de los resultados que arroje una investigación científica viable y creíble.
- Equilibrada y limitada. Debe dar respuesta al justo medio de la explicación del problema, es decir, no puede quedarse en explicar un detalle o un aspecto del mismo problema o plantear una respuesta explicativa demasiado general que resulta casi ilimitada o se queda en el contexto y no en el núcleo del problema.

Metodología

La obtención de los datos, o la generación de la información, sobre el problema a investigar requiere, del empleo de métodos, enfoques metodológicos y técnicas. La elección de estos requiere de reflexionar alrededor del tipo de problema seleccionado, los objetivos generales y específicos formulados, las facilidades con que se cuenta, el enfoque que se adoptó en el marco teórico, y las propias inclinaciones del investigador (Castro y Reyes, 2007).

En dicha argumentación tiene un peso importante definir el tipo o tipos de método general que se va a usar y por qué es el más pertinente. Es posible la combinación de métodos, si esto complementa la construcción del conocimiento buscado, que es lo que sucede con los enfoques metodológicos (Castro y Reyes, 2007).

- **Etnografía:** Está ligado con la descripción y análisis de culturas y comunidades, aunque su uso se ha extendido a otros terrenos. En él se describen y analizan pautas sociales que se abordan como indicadores de la sociedad tales como la organización, dinámica social entre los actores de un grupo o sociedad, entre otras.

En este enfoque los datos de la investigación se obtienen en trabajo de campo que implica por lo general largas estancias en los contextos que se va a estudiar. La observación sistemática suele acompañarse de entrevistas profundas con informantes claves (Castro y Reyes, 2007).

- Etnometodología: .Enfoque utilizado en la sociología que hace de las prácticas sociales su objeto de estudio y punto nuclear de investigación. Se estudia a través de las prácticas sociales entre los integrantes, de un grupo, comunidad o sociedad a través del lenguaje, convirtiéndose en un elemento fundamental de la investigación. Distintos tipos de observación y entrevistas son técnicas recurrentes en esta tendencia.
- Hermenéutica y análisis del discurso: En este enfoque los objetivos y temáticas de investigación se centran en el significado de de la experiencia humana (fenomenología) y comprensión de las acciones en el contexto (hermenéutica).

La hermenéutica es un enfoque recurrente de la sociología interpretativa. Está muy relacionada con el análisis del contenido, dado que el lenguaje es la matriz de análisis de ambos. Tiene como intención central alcanzar la interpretación-explicación del mundo, desde una posición comprensiva (compleja) de lo que ocurre en el contexto de las experiencias que se abordan.

En este enfoque se plantea la investigación como la construcción de interpretaciones que surgen del análisis semiótico (que aborda la significación del lenguaje y la orientación de los textos) en vías de comprender las acciones prácticas. Pone énfasis en el pensamiento consciente de los individuos y los grupos

Como enfoque metodológico la hermenéutica plantea procedimientos para construir sistemáticamente la interpretación de las experiencias vividas. El significado de éstas constituye el núcleo de la investigación.

Se estudian las vivencias de la gente, se interesan por las formas en las que la gente experimenta su mundo, qué es lo significativo para ellos, y cómo comprenderlo. Con objeto de tener acceso a otras experiencias, los fenomenólogos exploran antecedentes y recogen intensivas y exhaustivas descripciones de sus interlocutores. Estas descripciones se someten a un proceso de cuestionamiento del que emergen nuevos temas. Los resultados comunes y

únicos en los individuos estudiados permiten al investigador extraer la esencia del fenómeno (Castro y Reyes, 2007).

- Historia oral y de vida: Este enfoque se ubica en el método cualitativo, pretende recoger la visión y la perspectiva que desde dentro y lo más profundo de la experiencia, expresan los sujetos sociales considerados centralmente en el ámbito de la historia social-oral. La historia oral está más asociado al campo de la historia; la historia de vida a la antropología y a la psicología; y el enfoque biográfico a la sociología cualitativa.

Ambas tienen la característica de buscar la interdisciplinariedad al intentar analizar el discurso y las experiencias de los sujetos desde distintas perspectivas de análisis

- Método experimental: Un experimento tiene la finalidad de planificar un proceso de investigación para observar lo que ocurre en situaciones controladas en el que algunos factores varían mientras que algunos se mantienen constantes para ver qué efectos produce en al menos otra variable llamada dependiente.

El éxito de un experimento reside en la precisión con la que se determinen las condiciones de la manipulación del objeto de investigación, es decir el rigor metodológico. Para ello es importante mantener todas las variables del experimento (que puedan influir en él) constantes, excepto la variable a analizar.

Tipos de experimentos

- a) hipótesis de primer grado, estos experimentos sirven para contrastar una hipótesis diferente referente a la ausencia o presencia de un fenómeno o la propiedad de un fenómeno.
 - b) Hipótesis de segundo grado, que tiene la finalidad de analizar qué tipo de relaciones hay entre las variables dependientes y las independientes (hipótesis causales o estadísticas). Estas investigaciones requieren un grupo experimental (donde se experimentan las variables a observar más la variable independiente o experimental) y un control (que refleja las condiciones normales del fenómeno).
- Investigación participativa: Este enfoque parte de la premisa de que es indispensable ligar la construcción de conocimientos a los problemas más

apremiantes que vive la gente, especialmente los sectores sociales más desfavorecidos. Y como se ha demostrado que las soluciones que provienen desde los expertos, administradores y políticos quedan, por lo general, lejos de ser las más adecuadas, se plantea que la propia gente debe contribuir a generar el conocimiento que le ayude a transformar su realidad. En este sentido, la investigación participativa propone que se impulsen o se estimulen procesos que caminen paralelamente en tres sentidos: 1) la construcción de conocimientos científicos para comprender mejor la realidad social de los actores; 2) el fortalecimiento de la capacidad organizativa y política de tales actores; y 3) El incremento de los niveles de formación o educación para que los citados actores comprendan mejor, por un lado, la estructura y dinámica social en la que están insertos y, por otro lado, se apropien de habilidades instrumentales para resolver sus problemas más apremiantes (Castro y Reyes, 2007).

Las experiencias de investigación participativa muestran que existen distintos niveles de profundidad en el involucramiento de los actores sociales no académicos. Alcanzar un nivel u otro, depende de varios factores, por ejemplo, lo favorable del contexto social, los objetivos de la investigación y la disposición y compromiso de los investigadores académicos. Algunos de los distintos grados de participación pueden ser:

Nivel 1.- El grupo social o la comunidad en la que se investiga el problema ambiental brinda información a los especialistas o académicos que están realizando el estudio;

Nivel 2.- El grupo social o la comunidad participa en la elaboración de la agenda temática o en la definición del problema que debe ser investigado:

Nivel 3.- El grupo social o la comunidad se involucran en el proceso de la investigación, desde la definición de objetivos, pasando por la recolección de datos, la interpretación de los mismos, hasta la programación de acciones que se derivan de la investigación y que pretenden resolver problemas sobre el entorno social y ecológico;

Nivel 4.- El mayor nivel de participación se da cuando el grupo social o la comunidad, a diferencia de los otros tres niveles, es capaz de conducir por sí misma la investigación, con el apoyo, pero no con la conducción, de los académicos.

- Estudio de casos: Aunque no es un enfoque metodológico del mismo rango que los anteriores, los estudios de casos son frecuentemente empleados en la investigación social para construir una explicación general a través de un

estudio de situación específico, stake, citado por Castro y Reyes (2007) distingue tres motivos para estudiar casos:

- a) Estudio de casos intrínsecos. El caso representa a otros casos o puede ilustrar un rasgo o problema particular. El objetivo no es comprender un conducto abstracto o fenómenos generales, ni la creación o elaboración de teoría, sino que tiene un interés intrínseco en relación a un caso clínico o curricular.
- b) El estudio de los casos instrumentales. Pretende aportar luz sobre algunas cuestiones o el refinamiento de una teoría. El caso puede ser seleccionado como típico de otros casos o no. La elección del caso se realiza para avanzar en la comprensión de aquello que nos interesa.
- c) Estudio de casos colectivos. Se estudian varios casos conjuntamente con el objeto de indagar dentro del fenómeno, la población y las condiciones generales. Los datos obtenidos no siempre manifiestan características comunes. Pueden ser redundantes o variados, similares o distintos. Se eligen por que se piensa que la comprensión de ellos llevará a un mejor entendimiento teórico, al ser más extensiva la recogida de información.

Técnicas e instrumentos

La recopilación de datos en una investigación se refiere a dos posibilidades: a) Al uso de técnicas, por lo cual se necesita conocer las reglas bajo las cuales opera; b) A la construcción de instrumentos para acceder a la información.

Los instrumentos o técnicas de investigación son herramientas que nos remiten a ciertos métodos, empero no existen técnicas exclusivas de uno u otro. Sirven para obtener la información, el control de la misma o la verificación de ésta de manera ordenada y regular; además de que permiten relacionar los datos con proposiciones generales (Castro y Reyes 2007).

A continuación se presentan las técnicas más comunes:

1) Observación

Permite descubrir y poner en evidencia las condiciones de los fenómenos investigados. Ayuda al investigador a discernir, inferir, a establecer hipótesis y buscar pruebas. Para iniciarla, se plantean cuatro preguntas:

- ¿Qué debe observarse?
- ¿Cómo deben resumirse esas observaciones?
- ¿Qué procedimientos se utilizarán para lograr la exactitud en la observación?
- ¿Qué relación debe existir entre el observador y lo observado?

Los pasos del proceso de observación en las ciencias sociales son:

- Acumulación de datos en bruto para analizar los fenómenos de estudio
- Identificación y selección de los hechos que poseen significación
- Determinación y deducción de las instancias empíricas relevantes para la reconstrucción y explicación de los fenómenos considerados.

2) Tipos de observación

- a) Observación estructurada o controlada: Establece previamente los aspectos a observar. Los datos se recogen por medio de instrumentos que ayuden a una observación precisa, como la fotografía, las películas, los planos, las entrevistas, las cédulas, los cuestionarios y las escalas sociométricas que ayudan a describir el comportamiento de los individuos, grupos o instituciones.
- b) Observación no estructurada o controlada. Se registran los datos sin ningún instrumento, con las consideraciones personales que sean significativas y que después serán clasificadas. Se utilizan solo los datos que se consideren pertinentes a los objetivos del proyecto (Castro y Reyes, 2007).

3) Formas de la observación

- a) Participante. Tiene la posibilidad de examinar al grupo de forma interna (se observa y registra lo que un individuo de grupo deja ver) y externa (se le permite al observador captar y registrar datos de los que sucede dentro del

grupo como si no estuviera presente). En algunos casos el investigador interviene en la dinámica del grupo.

- b) No participante: El investigador permanece ajeno a la observación del grupo. Los registros se realizan de manera indirecta, bajo instrumento con fines específicos (Castro y Reyes, 2007).

4) Cualidades del observador:

- Disciplina (muscular y sensorial)
- Coordinación
- Agudeza mental
- Comprensión
- Intuición

Entrevista

Considerada como una interrelación entre el investigador y las personas que componen el objeto de estudio, tiene como fin conversar, de manera formal, sobre algún tema establecido para reunir datos, proporcionar información o modificar actitudes y para tomar decisiones (Castro y Reyes, 2007).

Formas de entrevista:

- a) Formal ; dirige la atención del entrevistador a partir de un tema central
- b) Informal; se utiliza para intercambiar puntos de vista sobre un tema y los que se relacionan entre sí.
- c) De tensión; sirve para poner a la defensiva al entrevistado.

Otra clasificación:

- a) Estructurada, las preguntas se realizan en el mismo orden y se formulan en los mismos términos
- b) Dirigida; el interrogatorio tiene un número fijo de preguntas para facilitar la comparación de las respuestas de diversos informantes.
- c) Libre; las preguntas se realizan de manera espontánea para profundizar en la (mente del informante) información.

Momentos de la entrevista:

- a) Rapport; etapa inicial de afinidad, simpatía, entendimiento. Se crea un ambiente de confianza entre entrevistador y entrevistado.
- b) Cima; etapa de máxima obtención de datos, se debe preparar la terminación
- c) Cierre; culminación de la entrevista.

Relación entre entrevistador y entrevistado (Castro y Reyes, 2007).

Entrevistador	Entrevistado
Autoridad	Interés
Agudeza en la información	Deseo de cooperar
Capacidad para escuchar, transcribir, seleccionar y condensar la información recibida.	Capacidad de Observación
Adaptabilidad	Sinceridad
Don de gente	Memoria
Tacto	Imparcialidad
	Habilidad para comunicarse verbalmente

Ventajas de la entrevista

- Permite el contacto con personas que no saben leer ni escribir.
- Facilita la labor de persuasión.
- Precisa y aclara preguntas.
- Verifica las respuestas y capta el ambiente natural.
- Se observan actitudes y prejuicios (Castro y Reyes, 2007).

Recomendaciones para formular el cuestionario de una entrevista:

- Conviene que se diseñe un instrumento que pueda aplicarse aún sin la intervención del investigador responsable.

- Debe reflejar la experiencia del investigador y conocimiento de literatura especializada.
- Debe formularse con instrucciones y notas explicativas para dar claridad y seguridad en las respuestas del informante.
- Conviene establecer preguntas congruentes, en secuencias lógicas de acuerdo con el problema o tema a abordar.
- Hacer pruebas del cuestionario para descubrir omisiones, prejuicios o ambigüedades y así garantizar calidad en el cuestionario definitivo.
- No perder de vista que las respuestas obtenidas son los datos que servirán para verificar la hipótesis o para estudiar el objeto de investigación.
- En la medida de lo posible, incluir pocas preguntas, sencillas, que no sean indiscretas ni hagan aflorar prejuicios, e incluir algunas corroborativas.

Encuesta

Su función es coleccionar datos o características sobre un fenómeno social, institución o grupo de personas que parecen ser típicos, con la finalidad de contrastar alguna hipótesis formulada respecto del universo o población de estudio (Castro y Reyes (2007)).

Algunos términos relacionados con la encuesta son:

Universo o población estadística: Es el grupo de personas de interés para el estudio y que poseen además una característica en común (propiedad) que interesa al investigador. En estos estudios se llama al universo estadístico con la letra N. A cada persona que forma parte de este universo se le llama elemento. Para conocer las características de los elementos del universo el investigador puede:

- a) Realizar un estudio piloto, es decir un estudio inicial que se explora con un cuestionario. La finalidad es que de este estudio resulte una guía para que el investigador planifique su encuesta: el cuestionario, las características de muestra...Este estudio piloto se aplica a las personas del universo que se consideran representativas de la población o que tienen información sobre ellas Castro y Reyes (2007).

Para diseñar el cuestionario y la encuesta definitiva:

- b) Realizar un censo, que es la aplicación de un cuestionario a todos los miembros del universo estadísticos. A través del censo se tienen todas las respuestas del universo, pero su aplicación es más costosa y la evaluación más tardada.
- c) Realizar una muestra, es otra forma de recoger datos que se aplica solamente a una parte seleccionada del universo o población y se denomina estadísticamente con la letra (n). La muestra puede ser:
- Representativa: Cuando cumple con los requisitos de probabilidad (que se tome aleatoriamente y que para ello todos los elementos de la muestra tengan las mismas posibilidades de ser seleccionados u que el tamaño de la muestra sea lo suficientemente grande como para que refleje las características de la población) y entonces refleje los valores de las variables con un margen de error establecido en el protocolo.
 - No representativa: También llamado muestreo incidental o accidental, es decir cuando se toman elementos de la población accesible al investigador. Este muestreo sirve para describir o explicar lo ocurrido en una situación, pero las conclusiones no servirán para aplicarlas a toda la población, es decir, no son generalizables (Castro y Reyes (2007)).

Factores a tomar en cuenta en la calidad de una muestra:

- Calidad de la muestra (tipo y tamaño de la muestra)
- Calidad del diseño del cuestionario
- Calidad de la aplicación del cuestionario
- Calidad de la evaluación estadística de los resultados
- Calidad de la interpretación de los resultados (Castro y Reyes, 2007).

Diario de campo

Es un instrumento vinculado sobre todo a la etnografía, a la etnometodología y a la investigación-acción participativa. Esta técnica consiste básicamente en una bitácora en el que el investigador anota diariamente y de manera minuciosa lo que acontece en la investigación y lo que tiene preparado en la planeación. Se destacan las observaciones personales del investigador respecto de la reacción de los sujetos. El análisis de los registros de campo se hace de acuerdo con el marco teórico y con el enfoque metodológico seleccionado (Castro y Reyes (2007)).

Análisis bibliográfico y documental

Toda investigación implica recurrir a la consulta de materiales bibliográficos para conocer las contribuciones del pasado, en tres momentos:

- a) Al iniciar una investigación, el investigador reúne los documentos referentes a su investigación. Hace una lectura de reconocimiento, no exhaustivo para ordenar y después profundizar en los temas claves del estudio.
- b) Al requerir comprobar las hipótesis mediante la consulta de algunos materiales de tipo bibliográfico. Para ello se compara el enunciado hipotético con una fuente de información para después derivar una inferencia o conclusión sobre la veracidad o falsedad del enunciado.
- c) Al dar respuesta al tema de la investigación, recurriendo a la consulta de documentos bibliográficos.

Sin embargo, en las ciencias sociales, la investigación documental prácticamente está presente en todo el proceso de investigación (Castro y Reyes, 2007).

Concepto de documento

Para unificar criterios sobre el recurso de este tipo de investigación, la Unión Française des Organismos De Documentation citado por Castro y Reyes (2007), dada su precisión:

Documento es toda clase de conocimiento fijado en forma material y susceptible de ser empleado para consulta, estudio o prueba.

De acuerdo con Castro y Reyes (2007) los documentos se clasifican:

1.- Por su naturaleza:

- Fuentes: es cualquier documento relacionado directamente con el tema de estudio. Pueden ser los testimonios directos o contemporáneos sin haberlos trabajado.
- Trabajos: Es todo estudio realizado de las fuentes relacionando el objeto de la investigación.

El valor y la originalidad de un trabajo científico se miden por el uso de las fuentes. De esa manera un estudio hecho a partir de trabajos resulta poco original y poco puede abonar al avance del conocimiento, por otro lado, las memorias y las tesis son trabajos originales que deben basarse en las fuentes.

2.- Por la forma de los documentos:

- manuscritos
- impresos son periodicidad
- periódicos y revistas
- microfilmes de otros documentos
- varios: mapas, planos diseños, documentos fotográficos.

Características de los documentos

- Pertinentes (que pertenecen al mismo sector de la realidad que se estudia).
- Auténticos (que no existan dudas sobre la autoría).

Toma de notas y elaboración de fichas (de material bibliográfico)

Castro y Reyes (2007) estipulan que una buena toma de datos en las fichas del material bibliográfico toma en cuenta las siguientes consideraciones:

- Incluye los datos necesarios para confrontar con su fuente original
- Tiene un encabezado definido. Debe identificar en dos o tres palabras el contenido de ésta. Normalmente estas palabras corresponden al índice o sumario del trabajo
- Deben registrarse elementos indispensables como: la referencia bibliográfica
- Se deben tener presentes los objetivos del trabajo para anotar los datos que corresponden a los objetivos.
- Las citas textuales se describen en comillas.
- Las ideas personales se escriben sin comillas, separadas del contenido del autor y con las iniciales del investigador.
- Se anota la idea de que el material será incorporado al trabajo.
- Al final se ordena las fichas en función de los temas, en forma lógica.

Dentro del análisis bibliográfico y documental, también se incluyen instrumentos que ayudan a organizar ideas revisadas en los materiales impresos, tales como las síntesis, los mapas conceptuales, entre otros (Castro y Reyes, 2007).

PLAN DE TRABAJO

Para finalizar con el reporte, a continuación se describe sintéticamente los elementos que conforman el plan de trabajo.

El plan de trabajo es un instrumento que permite organizar en forma coherente y lógica las actividades que se requieren para realizar la investigación. Además de constituir una guía para realizar el trabajo que se pretende proponer, ofrece la oportunidad de revisar el proceso antes de emprenderlo para así evitar costosos errores. Por otra parte, en el se valoran todas las etapas para lograr los objetivos de estudio (Jurado, 2002).

Cuando se elabora un plan de trabajo para estudiar un determinado tema, se evita la desorganización y el fracaso intelectual. Si no existe un programa o esquema de

trabajo básicos la investigación será superficial y los resultados inexactos y caóticos. Cuando se ha seleccionado y delimitado cuidadosamente el tema o problema en cuestión, se tiene cubierta buena parte del proceso de investigación (Jurado, 2002). Las secciones que conforman un proyecto de trabajo son las siguientes:

Introducción: En esta parte se indica la finalidad del trabajo, qué se pretende y a dónde se espera llegar. Se explica la naturaleza del tema, se señalan las limitaciones, se presenta la delimitación, se explica la orientación que se pretende seguir y se exponen los alcances del mismo.

Planteamiento del problema: Se enuncia de manera explícita el diagnóstico del problema y sus causas.

Objetivos: Se plantea un objetivo principal (que es el general), es decir, que explique de manera clara la intención de realizar esa investigación. Además se señalan objetivos secundarios (los específicos) que se desean alcanzar mediante la investigación del curso, éstos no deben pretender alcanzar más allá de lo que plantea el objetivo principal.

Justificación del estudio: En este apartado se exponen los beneficios que generará el estudio, así como la necesidad o importancia de desarrollar el trabajo. Se menciona la aportación teórica o práctica de la investigación y sobre todo se hace hincapié en la vinculación del tema elegido con la carrera o profesión que se ha elegido.

Marco teórico: éste es el ordenamiento lógico y secuencial de los elementos teóricos procedentes de la información recabada, que giran alrededor del planteamiento del problema, y que sirven de fundamento para proponer las vías para solucionarlo. La construcción del marco teórico es la etapa que enmarca el tránsito de la teoría a la práctica, por lo que para cubrir esa fase es necesario tener al alcance una amplia información bibliográfica, así como una base de conocimientos adecuados para desarrollar el trabajo. Es decir, presenta una visión general de todos los momentos relacionados con el fenómeno; a la vez que explica brevemente la ubicación del estudio en el contexto del conocimiento en el

que está inscrito, mencionando los primeros trabajos que se han realizado hasta el momento de los mismos.

Marco de referencia: En este apartado se explica brevemente la ubicación del problema en el contexto del conocimiento y se mencionan los adelantos existentes y los principales trabajos que se han realizado hasta el momento.

Marco histórico: Esta sección se refiere al desarrollo histórico el problema. En esta parte es importante señalar cuándo aparece el problema e indicar la región o comunidad, así como su evolución a través del tiempo y quiénes han intervenido directamente en las modificaciones del mismo.

Hipótesis: Es el enunciado principal, eje de la investigación. Las hipótesis pueden ser exploratorias, descriptivas, correlacionales o explicativas. Los criterios para su formulación deben referirse a un ámbito de la realidad social, mientras que los conceptos utilizados para ello deben ser claros y precisos.

Esquema de trabajo o índice: En este apartado deben ordenarse los títulos y subtítulos de los capítulos, secciones, apartados y demás divisiones internas de la investigación, especificándose las distintas jerarquías, a efectos de que la notación sea lógica.

Metodología: En esta sección se expone de forma sistemática el proceso mediante el cual se realizará la investigación, indicándose los pasos que se darán para determinar el tipo de estudio y el diseño que se utilizará, así como el sujeto, universo y muestra, y los diversos instrumentos y/o técnicas que se piensa aplicar.

Cronograma o agenda de trabajo: Es la presentación de las actividades o etapas que tendrán que llevarse a cabo durante la realización del trabajo, con su correspondiente calendarización. Para dividir los periodos de trabajo se debe tomar en cuenta el tiempo del investigador para la terminación del mismo.

Bibliografía: La selección de textos, documentos, revistas, etcétera necesaria para realizar la investigación debe ordenarse de acuerdo con el modelo editorial que indique el área académica.

Redacción del informe académico

Introducción

La introducción es la parte esencial de todos los trabajos de investigación, pues proporciona información previa sobre el contenido del estudio. Esta sección no se elabora al principio sino que se redacta una vez que se ha concluido el trabajo, porque sólo terminado se puede conocer y expresar su contenido completo, sus limitaciones y sus logros. Sin embargo, se puede hacer una *preintroducción*, la cual puede ser una guía útil (Jurado, 2002).

Jurado (2002) menciona que al redactar una introducción, conviene cubrir las siguientes etapas:

- Exponer el tema o problema a estudiar
- Explicar por qué se eligió tal problema o tema
- Señalar el marco empleado en el estudio
- Mencionar las técnicas empleadas y la forma en que se desarrolló la investigación.
- Comentar el origen del problema, las causas que lo generaron.

Se debe evitar:

- Redactar la introducción en un estilo informal, vago e redundante
- Señalar aspectos innecesarios.
- Profundizar en aspectos secundarios
- Exponer asuntos personales ajenos a la introducción

Desarrollo

En esta etapa se exponen y se sustentan las ideas que apoyan la investigación. Ésta es la parte más extensa, donde se analiza el problema, se lo desmenuza, se sacan deducciones y se fundamenta la hipótesis. Además, se argumenta objetivamente no subjetivamente, es decir, se emplean argumentos lógicos (Jurado, 2002).

Conclusiones

Mientras que en la introducción se plantea el problema, las interrogantes que se busca responder, en las conclusiones se presentan los resultados, es decir, las explicaciones o soluciones al objeto de investigación. Además, se deben señalar las partes del problema que no se lograron resolver. Por último, se pueden hacer recomendaciones para realizar otra investigación y se plantean nuevas problemáticas de estudio (Jurado, 2002).

Actividad integradora

Esta actividad tiene como objetivo que integres las herramientas antes descritas y aplicarlas en una problemática ambiental de tu interés, a fin de presentar propuestas de solución.

Con base en lo descrito anteriormente, por equipo seleccionen un tema de su interés referente a la Educación Ambiental, realicen una investigación documental:

- Planteen el problema, su objetivo general y particular
- Hagan uso de los métodos, técnicas e instrumentos antes vistos.
- Apliquen y reporten el instrumento de diagnóstico como prueba piloto
- Una vez hecho lo anterior, realicen sus ajustes de ser necesario.
- Nuevamente apliquen el instrumento de diagnóstico y reporten estadísticamente los resultados

- Realicen el informe con la interpretación de sus resultados y la discusión con apoyo bibliográfico del mismo.
- Elaboren sus conclusiones con base a los resultados obtenidos y sus respectivas recomendaciones.

Rúbrica 1

	Excelente	Satisfactorio	Aceptable	Insuficiente
Títulos	El título es atractivo, presenta claramente el contenido	El título presenta claramente el contenido	El título presenta el contenido de manera confusa	El título no está relacionado con el tema a tratar
Contenido de tareas y exposiciones	Representa de manera individual o en equipo los temas con profundidad, explica antecedentes, detalles, ejemplos. El contenido del tema es relevante.	Representa con suficiente profundidad, aunque los detalles y ejemplos son escasos. El contenido del tema es bueno.	Representa los temas con poca profundidad y aunque no existen detalles y ejemplos, el contenido es aceptable.	La representación del contenido es mínima y tiene varios errores en los hechos. El contenido es pobre y escaso.
Material de apoyo (Pliegos de papel, dibujos, diagramas, mapas de ubicación geográfica, uso de presentaciones power point,	El alumno y/o equipo usa (n) los apoyos necesarios para hacer una presentación creativa y muy completa	El alumno y/o equipo usa (n) los apoyos necesarios pero no hace un buen uso de ellos. Su presentación aunque es creativa no	El alumno y/o equipo usa (n) solo un apoyo para realizar sus tareas y/o presentaciones que aunque es buena, no es creativa.	El alumno y/o equipo usa (n) apoyos elegidos restan valor a la presentación

revistas, periódico, etc).		es completa.		
Dominio de tema	Cubre los temas con profundidad detalles y ejemplos, es claro al expresarse.	Cubre los temas con buena profundidad con pocos ejemplos y detalles.	Incluye conocimientos suficientes pero le cuesta trabajo ejemplificar.	El contenido es mínimo, carece de ejemplos y tiene varios errores en los hechos.
Exposición oral	Expresión fluida, lenguaje corporal generan una fuente de interés y entusiasmo sobre el tema en otros.	Expresiones faciales y lenguaje corporal algunas veces generan interés y entusiasmo sobre el tema en otros.	Expresiones faciales y lenguaje corporal usados para tratar de generar entusiasmo, pero parecen ser fingidos.	Muy poco uso de expresiones faciales o lenguaje corporal. No genera interés en la forma de presentar el tema.
Capacidad de respuesta a cuestionamiento de los compañeros	El alumno y/o equipo contesta con precisión a todas las preguntas planteadas sobre el tema por los alumnos.	El alumno y/o equipo contesta con precisión la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por los compañeros de clase.	El alumno y/o equipo contesta pocas preguntas de las planteadas sobre el tema por los compañeros de clase.	El alumno y/o equipo no puede contestar las preguntas planteadas por los compañeros de clase.

<p>Otros aspectos como puntualidad en la entrega de actividades y trabajos, asistencia, actitud y valores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega en tiempo y forma el 100% de sus actividades. - Asiste al 100% a la unidad de aprendizaje de manera puntual. - Mantiene una actitud colaborativa, responsable, honesta y positiva en el trabajo de equipo . - Realiza sus actividades y trabajos con respeto a sí mismo y hacia los demás. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega en tiempo y forma el 80% de los productos actividades. - Asiste al 80% a la unidad de aprendizaje - Mantiene una actitud colaborativa y positiva en el trabajo de equipo. - Realiza sus trabajos con respeto a sí mismo y hacia los demás. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega en tiempo y forma el 60% de los productos de aprendizaje. - Asiste al 60% a la unidad de aprendizaje de manera puntual. - Mantiene una actitud colaborativa en el trabajo de equipo. - Realiza sus trabajos con respeto a sí mismo, mas no hacia los demás. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega en tiempo y forma el 50% de los productos de aprendizaje. - Asiste al 50 % a la unidad de aprendizaje - Mantiene una actitud negativa en el trabajo de quipo. - No existe el respeto a sí mismo y hacia los demás.
--	--	---	--	---

Rúbrica 2

	Excelente	Aceptable	Insuficiente
Selección del tema, métodos, técnicas e instrumentos.	La selección del tema está bien definida, es relevante, creativo y de interés ambiental.	La selección del tema es interesante y de interés ambiental.	La selección del tema no está definida o no tiene relación con la Educación Ambiental.
Contenido del marco teórico.	Describe de forma integrada y coherente suficiente información relacionada al tema a tratar y tiene creatividad en la presentación.	El contenido del tema es bueno y describe los temas con coherencia.	Representa los temas con poca profundidad, el contenido es mínimo.
Aplicación del instrumento de diagnóstico como prueba piloto.	Los alumnos tienen bien definido sus objetivos, los instrumentos a utilizar y cómo los van a emplear.	El alumno tiene bien definido su tema, sin embargo, algunos de sus objetivos no están bien definidos, son ambiguos.	Los alumnos tienen suficiente información, aunque no está suficientemente depurada. Objetivos ambiguos, no delimitados.
Reporte de resultados	Los alumnos son creativos y participativos, hacen buen uso de gráficos, cuadros, etc., con explicaciones	Los alumnos hacen uso de gráficos, cuadros, etc., Acompañan sus datos con información suficiente,	Los alumnos hacen poco uso de elementos representativos de sus resultados. Carece de

	fundamentadas y coherentes.		fundamentos bibliográficos.
Informe de interpretación y conclusiones	Estructuran bien sus datos, hace buen uso del lenguaje sobre el tema a tratar, realiza comparaciones de sus resultados con la bibliografía utilizada. Es coherente con sus conclusiones.	Presentan sus resultados acompañados del sustento bibliográfico. Sus conclusiones son precisas y aceptables.	Presentan sus resultados con poca información que la sustente. Sus conclusiones carecen de un aporte sustancioso
Presentación del plan de trabajo	El plan de trabajo está bien estructurado, trata el tema a profundidad, presenta todos los elementos necesarios para elaborarlo, creatividad y entusiasmo. Tiene buen aspecto de presentación.	El plan de trabajo contiene información suficiente para sustentar el proyecto, es creativo y buena presentación.	El plan de trabajo presenta escasa información relevante. Buena presentación

<p>Otros aspectos como puntualidad en la entrega de actividades y trabajos, asistencia, actitud y valores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega en tiempo y forma el 100% de sus actividades. - Asiste al 100% a la unidad de aprendizaje de manera puntual. - Mantiene una actitud colaborativa, responsable, honesta y positiva en el trabajo de equipo . - Realiza sus actividades y trabajos con respeto a sí mismo y hacia los demás. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega en tiempo y forma el 80% de los productos actividades. - Asiste al 80% a la unidad de aprendizaje - Mantiene una actitud colaborativa y positiva en el trabajo de equipo. - Realiza sus trabajos con respeto a sí mismo y hacia los demás. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega en tiempo y forma el 60% de los productos de aprendizaje. - Asiste al 60% a la unidad de aprendizaje de manera puntual. - Mantiene una actitud colaborativa en el trabajo de equipo. - Realiza sus trabajos con respeto a sí mismo, mas no hacia los demás.
--	--	---	--

CONCLUSIONES.

La actualización y modernización de la educación escolar, en todos sus ámbitos y niveles en nuestro país (México), representa una necesidad impostergable, a la vez, es una responsabilidad que debemos compartir, gobiernos federales, estatales, municipales, autoridades educativas e instituciones de educación básica, media y superior a fin de abatir los rezagos que los resultados de las evaluaciones nacionales e internacionales arrojan y en donde señalan que nuestro país ha descendido en los últimos años. Esta preocupación y reto a permeado a las autoridades educativas del país y de igual forma a instituciones públicas autónomas que imparten educación media superior y superior, tan es así que el bachillerato está a solo un paso de ser considerado obligatorio en todo el territorio nacional, hecho que sin duda incrementará la matrícula y el nivel educativo nacional, este cambio debe mejorar los niveles de vida y bienestar, ya que un pueblo con niveles educativos altos, mejora sustancialmente sus condiciones de vida y amplía sus perspectivas de futuro.

En tanto se consolida la obligatoriedad, es imprescindible que en el bachillerato, todos los subsistemas se integren bajo un Marco Curricular Común, esto propiciará la movilidad estudiantil en todos los subsistemas de educación media superior del país, de igual manera debe buscarse alcanzar en el menor plazo posible que las escuelas ingresen y formen parte del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), lo que significa cumplir con una serie de requisitos tales como: tener determinado claramente el perfil de ingreso y egreso; contar con un modelo educativo por competencias alineado con el marco curricular común del sistema nacional de bachillerato; poseer evidencia de que las características del proceso de enseñanza aprendizaje, así como las estrategias de aprendizaje conducen a lograr el perfil de egreso; sus procesos académicos incluyen un procedimiento formal e institucional para el desarrollo del trabajo colegiado de sus distintas academias; han desarrollado criterios, métodos, medios e instrumentos de evaluación de los aprendizajes determinados en el plan de estudio, así como en cada unidad de aprendizaje; cuentan con un programa de orientación educativa y tutorías; así como criterios y procedimientos de evaluación del plan de estudios. Todas estas circunstancias llevan a asegurar que la escuela que ingresa al sistema nacional de bachillerato considera metodologías de trabajo docente con un enfoque por competencias y sus procesos académicos y administrativos se encuentran sistematizados, evaluados y certificados.

La educación ambiental que representa una tema prioritario, debe reconsiderarse y formar parte de las asignaturas básicas de los planes de estudios, tanto en el Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara, como en los de los distintos subsistemas de educación media superior del país, y sin lugar a dudas estar presente de forma transversal en todas las áreas de estudio del currículo.

Mientras, todos aquellos quienes tenemos la convicción y el compromiso permanente con el cuidado y respeto del medio ambiente y buscamos acercar los procesos productivos hacia una sustentabilidad, debemos luchar porque en la educación formal, media superior, y superior se otorgue a la Educación Ambiental, el lugar y la importancia que por su trascendencia merece.

Los modelos educativos, los planes y programas de estudios deben ser revisados y evaluados constantemente a fin de asegurar su vigencia y pertinencia, todo ello con la meta de que la educación en el país no se rezague. Las metodologías de trabajo docente deben igualmente actualizarse, por ello se consideró como un elemento primordial presentar la visión pedagógica enfocada al desarrollo de competencias de algunos autores que son puntales en este modelo, así mismo se sugiere considerar las aportaciones a este campo de otros destacados pedagogos tales como Jhon Biggs y su teoría del alineamiento constructivista; Benjamín S. Bloom con sus aportaciones a la taxonomía de dominios de aprendizaje; Roberto Marzano y sus estrategias para enseñar a aprender basado en cinco dimensiones del aprendizaje, mismas que retoman y enriquecen, María Elena Chan Núñez y Adriana Tiburcio.

Diseñar documentos didácticos de apoyo a las unidades de aprendizaje de plan de estudios no es fácil, pues requiere una dinámica tanto metodológica como epistemológica y filosófica que de atención a un curriculum integrado, es un reto que aunque puede ser débil en esta tesis, al haberse intencionado permite atender competencias transversales.

Dada la complejidad de la pertinencia del campo ambiental, la generación de documentos didácticos para la educación ambiental, como el de esta propuesta; no solo permite atender los aspectos internos de una unidad de aprendizaje sino que se convierten en vínculos de intersección con todo el currículo y en especial para el modelo curricular del Bachillerato General por Competencias del Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara, donde una trayectoria de aprendizaje especializante reafirma su intención de competencia formativa y de acción laboral, pero además trasciende, dándole un acabado más sólido al desarrollo de las competencias que se forman en la primera etapa del plan curricular por competencias de los contenidos de las unidades de aprendizaje

en especial aquellos que consideran temáticas relativas al cuidado y preservación del medio ambiente, deben revisarse y actualizarse constantemente, a fin de que atiendan con oportunidad y pertinencia los cambios vertiginosos que experimenta en medio ambiente en sus distintos niveles, local, regional, nacional y mundial.

ANEXO 1.

BACHILLERATO GENERAL POR COMPETENCIAS Trayectoria de Aprendizaje Especializante

Nombre de la TAE: Educación ambiental

Programa de curso

I.- Identificación del curso

Nombre de la Unidad de Aprendizaje: **Diagnóstico de la problemática ambiental**

Ciclo Fecha de elaboración 3er. Noviembre 2009

Clave Horas de teoría 18

Horas de práctica 39

Total de horas 57

Valor de créditos 5

Tipo de curso: Curso taller

Conocimientos previos: Metodología de la investigación Y Estrategias de aprendizaje

Prerrequisitos Ninguno

Área de formación Especializante

II.- Presentación

Esta unidad de aprendizaje pretende que el alumno identifique los sistemas naturales y la degradación de los mismos, además que cuente con los fundamentos teóricos y metodológicos de la educación ambiental como alternativa a la solución de los problemas ambientales contemporáneos. De igual manera, que elabore un diagnóstico e interprete los problemas ambientales de su localidad con miras a lograr un desarrollo sustentable en el marco de la normatividad ambiental.

III.- Competencia genérica

Comprensión de la naturaleza

IV.- Objetivo general

Al término del curso el alumno será capaz de identificar la degradación ambiental de su contexto a través del diagnóstico y la necesidad de solucionarla, teniendo como base los fundamentos teóricos y metodológicos de la educación ambiental en la búsqueda de un desarrollo sustentable propio de su entorno.

V.- Competencias específicas

Identifica los problemas ambientales propios de su contexto y propone alternativas de solución orientado a un desarrollo sustentable con apego en la normatividad vigente.

VI.- Atributos de la competencia

Conocimientos (saberes teóricos y procedimentales)

- Identificará la degradación de los sistemas naturales.
- Comprenderá el proceso histórico que ha tenido la educación ambiental y las modalidades educativas de la misma.
- Analizará el desarrollo sustentable como uno de los objetivos de la educación ambiental.
- Identifica y analiza la legislación ambiental como soporte de la educación ambiental.
- Identifica, elabora y aplica métodos y técnicas e instrumentos para el diagnóstico de una problemática ambiental.

Habilidades (saberes prácticos)

Es hábil en la búsqueda de la información.

Sabe elaborar instrumentos de diagnóstico que le permitan conocer una realidad ambiental.

Aplica e interpreta instrumentos de diagnóstico como parte de una investigación de campo.

Actitudes (Disposición)

Sabe trabajar en equipo.

Tiene iniciativa.

Es tolerante a las diferentes opiniones.

Es constante en lo que emprende.

Valores (Saberes formativos).

La honestidad.

Responsabilidad hacia su persona y ambiente

Respeto al medio ambiente

Justicia

Solidaridad

VII.- Desglose de módulos

Diagnostico de la problemática ambiental

1.- Degradación de sistemas naturales.

a) Comunidad biótica.

b) Ecosistemas.

c) Impacto ambiental.

2.- Introducción a la educación ambiental

a) Antecedentes históricos de la educación ambiental.

b) Objetivos, metas, destinatarios, fines y principios.

c) Modalidades educativas.

3.- Legislación y normatividad ambiental.

a) LGEEPA

b) LEEPA

c) Normas oficiales

d) Reglamentos municipales

e) Organización vecinal

f) Denuncia popular

g) Identificación de dependencias responsables en materia ambiental a nivel federal, estatal y municipal.

4.- Desarrollo sustentable.

a) Fundamentación del desarrollo sustentable.

b) Dimensiones del desarrollo sustentable.

c) Estrategias para alcanzar el desarrollo sustentable.

5.- Métodos técnicas e instrumentos de diagnostico de una problemática ambiental.

a) Instrumentos de diagnóstico.

b) Interpretación de resultados de diagnósticos.

VIII.- Metodología de trabajo

Tanto el maestro como el alumno utilizarán la exposición cuando se trate de teóricos, harán uso de las técnicas de seminario cuando se lleve a discusión temas importante y controvertidos como "Desarrollo Sustentable", asimismo, se trabajará con el aprendizaje cooperativo sobre todo en donde es necesario trabajar en equipo, fomentando a la vez la tolerancia y el respeto al trabajo grupal; finalmente, será de gran utilidad trabajar con Estudio de Caso, cuando se diagnostique en especial los problemas ambientales propios de cada localidad.

X.- Evaluación del aprendizaje

Producto de aprendizaje por módulo Criterios de evaluación

Degradación de los sistemas naturales

- Elaboración de una presentación de los tipos de degradación ambiental por cada equipo basado en las inteligencias múltiples de los alumnos y en las preferencias sensoriales de aprendizaje de los mismos.

- Foro para análisis de los tipos de degradación ambiental.

Introducción a la educación ambiental

- Elaboración de una línea del tiempo sobre el proceso histórico de la educación ambiental.
- Elaboración de un cuadro donde se identifique los objetivos, fines, metas, principios y destinatarios de la educación ambiental.
- Elaborar un cuadro comparativo de las modalidades educativas de la Educación Ambiental.

Desarrollo sustentable

- Reporte del análisis del modelo de desarrollo de tu localidad.
- Cuadro de doble entrada sobre las dimensiones y estrategias del desarrollo sustentable.
- Elaboración de una propuesta de Desarrollo Sustentable para tu localidad

Legislación y normatividad ambiental

- Elaboración de un cuadro sinóptico de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Contenidos: suficientes (80%).
- Presentación: creatividad, claridad, atractivo a la vista, coherencia, pertinencia.
- Participación en el Foro (coherencia y pertinencia en la participación).
- Orden cronológico de los contenidos, suficientes (80%), presentación con creatividad
- Contenidos suficientes (80%), congruencia.
- Contenidos suficientes (80%), coherencia, pertinencia; identificación de semejanzas y diferencias
- Recuperación de la información de manera racional y secuencial en un 80%
- Contenidos suficientes (80%), coherencia, pertinencia comparaciones coherentes.
- Viabilidad, congruente la propuesta con la problemática detectada.
- Investigación de campo sobre los Reglamentos Municipales de Protección al Ambiente de su localidad.
- Reporte de investigación sobre las instancias gubernamentales y Organizaciones no Gubernamentales responsables en materia ambiental a nivel federal, estatal y municipal.

Métodos técnicas e instrumentos de diagnóstico de una problemática ambiental.

- Elaboración y presentación de una investigación documental por equipo sobre los métodos técnicas e instrumentos para realizar un diagnóstico ambiental
-
- Elaboración de un instrumento de diagnostico para prueba piloto por equipo así como su socialización en el grupo.
-
- Aplicación y reporte del instrumento de diagnóstico como prueba piloto.
- Socialización del instrumento de diagnóstico con sus respectivos ajustes.

-
- Aplicación del instrumento de diagnóstico y reporte estadístico de resultados.
- Informe con la interpretación y conclusiones en base a los resultados obtenidos.
- Organización jerárquica de la información, identificación de ideas principales
- Indagación de la información, coherencia y suficiencia de la misma
- Indagación de la información, coherencia y suficiencia de la misma
- Suficiente información 80% coherencia, pertinencia, creatividad en la presentación.
- Suficiente, veraz, objetivo, claro no ambiguo.

- Suficiente, coherente, pertinente
- Participación de los alumnos en el proceso de socialización
- Presentación de graficas, coherentes y suficientes.

Suficiencia, coherencia y pertinencia

X.- Ámbito de aplicación de la competencia

En el contexto del alumno en el que se desarrolle.

XI.- Ponderación de la evaluación

Trabajo individual. 10%

Trabajo en equipo. 10%

Participación en clase. 10%
Búsqueda, organización y utilización de la información. 10%
Trabajo de campo. 30%
Reporte final del diagnóstico de su localidad. 30%

XII.- Acreditación

El resultado final de evaluación de esta unidad de aprendizaje será expresado conforme a la escala centesimal de 0 a 100 en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60. La calificación cuenta para el promedio general del bachillerato.

En caso de reprobación, esta unidad de aprendizaje contará con periodo extraordinario.

En caso de no lograr calificación aprobatoria en el periodo extraordinario, el alumno tendrá otra oportunidad de conformidad con el artículo 33º del Reglamento General de Evaluación y Promoción de alumnos.

XIII.- Bibliografía

A) Básica

Antologías de la Maestría en Educación Ambiental del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

Bedoy, V. y Brito, H. (2004). *Educación Ambiental para la formación de Docentes de Educación Básica y Media Superior en Jalisco*. CUCBA. México: Universidad de Guadalajara.

Cañal, P. y García, J. (2001). *Ecología y Escuela, Teoría y Práctica de la Educación Ambiental*. México: Editorial Fontana.

Gómez, A. (1999). *Educación Ambiental*. México: Universidad Autónoma de México.

Martín del Campo J. y Chagollan, F. (2002). *Educación Ambiental para el Nivel Medio Superior*. México: Editorial del Villar

Meinardi, E. y Revel A. (1998). *Teoría y Práctica de la Educación Ambiental*. Argentina: Editorial AIQUE

Revista Educar. Educación Ambiental. No 13 abril/ junio (2000) México. SEP.

Nombre Escuela

Leticia Galindo González Escuela Preparatoria Regional de Ahualulco de Mercado

José Luis Martín Adame

Luis Gerardo Ibarra Fregoso

Ma. de Jesús Ramos Espinoza Escuela Preparatoria Regional de Ameca

Asesoría pedagógica

José Luis Rivas Camberos Dirección de Educación Propedéutica

Coordinación y revisión general

Mtra. María de Jesús Haro del Real DEP@sems.udg.mx

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. (Metodología para trabajar con un enfoque de competencias)

- Agra, M. J., Gewerc, A. y Montero, L. (2003). El portafolio como herramienta de análisis de experiencias de formación on line y presenciales. *Anuario Interuniversitario de Didáctica*.
- Ausubel, D. B. (1976). *Psicología educativa*. México: Trillas.
- Barberá, E. (2005). La evaluación de competencias complejas: la práctica del portafolio, *Edúcere: Revista Venezolana de Educación*.
- Barrios, O. (1998). *Uso del portafolio del alumno*. Santiago: UMCE.
- García Fraile, J. A. y Tobón, S. (2009). *Estrategias didácticas para formar competencias*. Lima: A. B. Representaciones Generales.
- García Fraile, J. A., y Tobón, S. (2009). *Estrategias didácticas para la formación por competencias*. Lima: A.B, Representaciones Generales.
- García Fraile, J. A., Tobón, S., López, N. (2009). *Currículo, didáctica y evaluación por competencias: hacia un enfoque socioformativo*. Caracas: Unimet.
- García Fraile, J. A., Tobón, S., López, N. (2009). *Manual sintético de gestión curricular por competencias*. Lima: A. B. Representaciones Generales.
- Gardner, H. (1988). *La nueva ciencia de la mente*. Barcelona: Paidós.
- Kuhn, T. (2000). *La estructura de las revoluciones científicas*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
- Monereo, C. (2007). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Graó.
- Morin, E. (1997). La necesidad de un pensamiento complejo. En S. González (ed.), *Pensamiento complejo. En torno a Edgar Morin, América Latina y los procesos educativos*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Morin, E. (2000). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Núñez, R. A. y Tobón, S. (2005). *Terapia cognitivo-conductual. El modelo procesual de la salud mental como camino para la integración, la investigación y la clínica*. Manizales: Universidad de Manizales.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. México: Secretaría de Educación Pública.

- Pimienta, J. (2008). *Constructivismo. Estrategias para aprender*. México: Pearson.
- Pimienta, J. (2008). *Evaluación de los aprendizajes. Un enfoque basado en competencias*. México: Pearson.
- Pimienta, J. y Enríquez, A. (2009). *Educación basada en competencias. Guía para la aplicación del enfoque*. México: Pearson.
- Sánchez Delgado, P., y Gairín Sallán, J. (2008). *Planificar la formación en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid/I.C.E.
- Schulman, L. (1990). Portafolio del docente, una actividad teórica. En Lyons, N. *El uso del portafolio. Propuestas para un nuevo profesionalismo docente*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Shores, E. F. (2007). *El portafolio paso a paso*. Barcelona: Graó.
- Stake, R. E. (2008). *Evaluación comprensiva y evaluación basada en estándares*. Barcelona: Graó.
- Tejada, C. M., y Tobón, S. (2006). *El diseño del plan docente en información y documentación acorde con el Espacio Europeo de Educación Superior: un enfoque por competencias*. Madrid: Facultad de Ciencias de la Documentación.
- Tobón, S., García Fraile, J. A. et al. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Bogotá: Magisterio.
- Tobón, S. (2009). Proyectos formativos: didáctica y evaluación de competencias. En Cabrera, E. J. (ed.), *Las competencias en educación básica: un cambio hacia la reforma*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Tobón, S. (2009). La formación humana integral desde el proyecto ético de vida y el enfoque de las competencias. En Cabrera, E. J. (ed.), *Las competencias en educación básica: un cambio hacia la reforma*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Tobón, S. (2010). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: Ecoe.
- Tobón, S. (2010). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: Ecoe.
- Zabalza, L. A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.

BIBLIOGRAFÍA.

Lecturas para la unidad de aprendizaje “Diagnostico de la Problemática Ambiental).

Albert, A.L., Sociedad Mexicana de Toxicología, (s/a). Contaminación ambiental. Origen, clases, fuentes y efectos. Capítulo 4. Xalapa, Ver. México.

Alcocer, I. F. s/a. Desarrollo sustentable. Revista del Instituto de Investigaciones Legislativas del senado de la república “Belisario Domínguez”

Alcorlo. P. 2004. Las redes tróficas en las lagunas salinas temporales de Los Monearos. Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco, Madrid. España. Los Ecosistemas 13 (2): 37-51. <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=18>

Almeida, J. F. (Coord. 2000). *Os portugueses e o ambiente*. Oeiras: Celta.

Arellano, G. C. 2001. Métodos y técnicas de la Investigación jurídica. Porrúa. México.

Arias, M. A. s/a. Desarrollo Sustentable. Una propuesta ante la desilusión del progreso. Publicado en la Academia Nacional de Educación Ambiental. En línea <http://www.ambiental.sw.anea>, septiembre de 2003. México.

Artaraz, M. 2002. Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. Ecosistemas. Año X, N°3.

Bedoy, 2006. La historia de la educación ambiental: reflexiones pedagógicas. Revista. EDUCAR. NUEVA ÉPOCA NÚM. 13. Disponible en <http://educar.jalisco.gob.mx/13/13Bedoy.html>

Bueno, G. E.-CENEAM, s/a. Nuestra Huella Ecológica. Ecología de la Vida cotidiana. <http://www.mma.es/ceneam>

CBPA-FEMP, s/a. Diagnóstico Ambiental.

Camarena, G. B. O. 2006. La educación ambiental en el marco de los foros internacionales: una alternativa de desarrollo. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. 15(28). Pp9-41.México.

Capistrán, M. 1994. Manual de Reciclaje, compostaje y lombricompostaje. Instituto de Ecología, A. C. Veracruz.

Carmona, Ma. Del Carmen, 2006. Legislación en educación ambiental. Estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en México. Semarnat.

Castro, R. E. A., s/a. La educación ambiental no formal, posibilidades y alcances. Disponible en <http://educar.jalisco.gob.mx/13/13Auror.html>

Castro, R. E. y Reyes, R. J. 2007. Metodología de la Investigación. Elaboración del protocolo. Cuaderno de trabajo. Antología Curso propedéutico. Maestría en Educación Ambiental. U de G. México.

CICEANA, s/a. Desarrollo sustentable. México.

CICEANA, s/a. Ciclos Biogeoquímicos. México.

.

CICEANA, 2009. Ciclo del Nitrógeno.

<http://www.ciceana.org.mx/recursos/ciclo%20del%20nitrogeno.pdf>

Cohen, J. E., Briand, F., and Newman, C. M. 1990. *Community Food Webs: Data and Theory*. Springer-Verlag, Berlin, Alemania.

Cohen, J. E. 1989. Food webs and community structure. En: *Perspectives in ecological theory*. (ed. Levin, S. A.). pp: 181- 202, Princeton University Press, Princeton, N.J.; E.E.U.U.

CONABIO. 1998. *La diversidad biológica de México: Estudio de país*. Conabio. México.

CONABIO, 2008. ¿Qué es un país megadiverso?, Biodiversidad Mexicana.

<http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees1.html>

CONANP, 2008. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. Disponible en: <http://www.conanp.gob.mx/>

Cumbre mundial de desarrollo sustentable, 2002. Compromiso Nacional de la Educación para el Desarrollo Sustentable. Plan de aplicación Internacional. . Disponible en: <http://www.tecnologiaycambioeducativo.com/DOCUMENTOS/Compromiso%20nacional%20por%20la%20decada.pdf>

Curiel, B. A. y Garibay, Ch. MA. Gpe. 2006. Limitantes al desarrollo sustentable en Jalisco. Marco para una agenda educativa participativa. U. de G.

Dennise Freitas Soares De Moraes, tesis de Maestría en Ciencias, con especialidad en Manejo de Medio Ambiente Integrado, pimadi, México, 1995.

Declaración sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, de la Conferencia sobre el Medio ambiente y el Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas. 1992.

Dunlap, R.E.; Gallup, G. H. y Gallup, A. M. 1993. "Of global concern: results of The Health of the Planet Survey". *Environment*, nº 35, ps. 7-15, 33-40.

Echarry, L. 2007. Población, ecología y ambiente. Universidad de Navarra.

Eschhenhagen, Ma. L. 2006. Las cumbres ambientales Internacionales y la Educación Ambiental. Oasis. N° 012. Universidad Externado de Colombia. Pp. 39-76.

Estrada, P. M. 2001. Cambio climático global: causas y consecuencias. Revista de información y análisis. Número 16.

Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2007. México.

Enkerlin. C. E., *et al.*, 1997. Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. International Thompson Editores. México.

European Commission (1995). *Europeans and the environment*. Brussels: European Commission-DGXI.

Figuroa, H. A. Estilos en la educación ambiental. Disponible En:
<http://educar.jalisco.gob.mx/13/13indice.html>

Flor, J. I. 2006. Hablemos del medio ambiente. Para conocer cómo funciona nuestro entorno y poder actuar. Pearson Alhambra. Madrid, España.

Freire, J. 2006. *Una visión alternativa de la sostenibilidad: mecanismos de mercado en la gestión y conservación de los recursos naturales*. Grupo de Recursos Marinos y Pesquerías, Universidad de Coruña. España. pp. 42-51. *Disponible en:*
[http://www.udc.es/dep/bave/jfreire/pdf_research/Vision%20alternativa%20sostenibilidad%20\(wP%20v1%20MAR06\).pdf](http://www.udc.es/dep/bave/jfreire/pdf_research/Vision%20alternativa%20sostenibilidad%20(wP%20v1%20MAR06).pdf)

García, H. A. s/a. Política Ambiental Municipal. Universidad Autónoma de Zacatecas.

Galeano, E. 2004. Bocas del Tiempo. Siglo XXI editores. México pp. 56.

Garrido, M. R. 2007. Acciones contra la contaminación. La Jornada.

González G. E. 1998. Centro y periferia de la educación ambiental. Un enfoque antiesencialista. Edit. Mundi Prensa. México.

González, O. J .A.2005. *Reflexiones sobre el uso del lenguaje en ecología, medio ambiente y biología de la conservación*. Puebla, México. Disponible en:
<http://www.elementos.buap.mx/num57/pdf/3.pdf>

Gómez, C.; Noya, F.J. y Paniagua, A. (1999). *Actitudes y comportamientos hacia el medio ambiente en España*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.

Granada, E. H. 2003. La cultura como estrategia de adaptación en la interacción sujeto social-ambiente. *Investigación y desarrollo* 11(1). Pp. 134-161.

Gutierrez, N. R. 1995. Federalismo Ambiental, en *Crónica Legislativa, Órgano de Información de la Nueva Época*. Num 4, LVI Legislatura.

Guzmán R. Y Anaya, C. 2001. *Educación Ambiental*. Mcgraw-Hill.

Hernández, R. Ma. J. y Tilbury, D. 2006. *Revista Iberoamericana de Educación*. N° 40, pp. 90-109.

Ibidem, s/a. disponible en: El cambio en las organizaciones gubernamentales. Disponible en:
http://www.oeiperu.org.pe/CURSOSADMP/CURSO_PROG_CONTRATACION_ES/Tema1/Cambio%20en%20las%20Organizaciones%20Gubernamentales.pdf

INE. Cambio climático en México. Disponible en:
http://cambio_climatico.ine.gob.mx/

INE, 2007. *Sistemas Naturales y Biodiversidad en México*. Disponible en <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/43/uno.html>

INEGI, 2007. Regiones Naturales y Biogeografía de México. Disponible en http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_REGNATBIOGEOG_VS_ENERO_29_2008.pdf

Induambiental. 2010. Desarrollo Sustentable. Chile.

Induambiental. 2004. Desarrollo sustentable. Estrategias para alcanzar un desarrollo sustentable. Chile. <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?GUID=123.456.789.000&ID=181814>

Jiménez, C. B. E. 2001. La contaminación ambiental en México: apropiada. Limusa. México.

Juan, J. 1993, Diseño de programas ambientales por medio del diagnóstico de unidades ambientales. Tesis de maestría. Facultad de Química. Universidad Autónoma del Estado de México.

Juan, P. J. S. et al., 2006. Ambiente, sociedad, cultura y educación ambiental en el Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. Rev. Iberoamericana de Educación. Nº 14/4. México. Pp.1-10.

Jurado, R. Y., 2002. Técnicas de investigación documental. Manual para la elaboración de tesis, monografías, ensayos e informes académicos. Cengage learning. México.

Kant, S. y Kafkafi U. s/a. Absorción de Potasio por los cultivos en distintos estadios fisiológicos. The Hebrew University of Jerusalem, Faculty of Agricultural Food and Environmental Quality Sciences, Rehovot, Israel.fisiológicos.http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=18&Id_Categoria=2&tipo=portada)

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y disposiciones complementarias (LGEEPA). México..

León, D. C. s/a. Las medidas de adaptación: acciones para “ganar-ganar”
<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/609/cap2.pdf>

Living Planet Report. 2000. World Wide Fund for Nature International (WWF), UNEP World Conservation Monitoring Centre, Redefining Progress, Center for Sustainability Studies, 2000, WWF, Gland Switzerland.

Magaña, V., *et al.*, 1999. “Evaluación de escenarios regionales de clima actual y de cambio climático futuro para México”, en: México: una visión hacia el siglo XXI. El cambio climático en México. Distrito Federal, México, SEMARNAP, UNAM, U.S.Country Studies Program, pp. 11-17.

Marcote, V. P. Y Álvarez S. P. 2005. Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias. 4(1).

Maathuis, F. J. M., and Sanders, D. 1994. Mechanism of high affinity potassium uptake in roots of *Arabidopsis thaliana*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91: 9272-9276.

Marschner, H. 1995. «Mineral Nutrition of Higher Plants, » 2nd Ed., Academic Press, San Diego, New York.

Meira, C. P. A. s/a. Problemas ambientales globales y Educación Ambiental: una aproximación desde las representaciones sociales del cambio climático. Universidad de Santiago de Compostela. Galicia, España.

Miraflores, s/a. Entrevista a D. Shigeru Aoyagi Jefe de la sección de Alfabetización y Educación no formal de la UNESCO.

Mora, P. A. R. Y Morett, S, J. 2007. Hacia una nueva cultura ambiental. Rev. Bras. Agroecología, v.2, n.1.

Morelos, O. S. 2006. Educación Ambiental no formal Urbana. Estrategia de Educación Ambiental para la sustentabilidad en México. Semarnat. México.

Murgel B. S. s/a. Noción de ecosistemas, II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. UNESCO. 2000.

<http://www.ibcperu.org/doc/isis/5689.pdf>

NEF (*New Economics Foundation*), 2009.

Novo, M., 1996. La Educación Ambiental formal y no formal: dos sistemas complementarios. Revista Iberoamericana de Educación. Número 11. Educación Ambiental: Teoría y Práctica. pp. 75-102. Disponible en <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie11a02.pdf>

Pawlik, K. (1991). "The psychology of global environmental change: some basic Data and an agenda for co-operative international research". *International Journal of Psychology*, nº26, ps. 547-563.

Pérez, J. J. I., *et al.*, 2006. Ambiente, Sociedad, cultura y educación ambiental en el Estado de México. UAEM. Revista Iberoamericana de Educación 40 (4). México.

Pérez, P. O.1994. *Hacia una educación ambiental participativa y autogestionaria*, tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias con Especialidad en Medio Ambiente y Desarrollo Integrado, IPN, México.

Pérez, J.I.J; Ramírez. D.F.; Monroy, G.F.; Campos, A.J. Ambiente, sociedad, cultura y educación ambiental en el Estado de México. Universidad Autónoma Del Estado de México. *Revista Iberoamericana de Educación*. Disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1581Perez.pdf>

Pérez-Urria, 2009. Fotosíntesis: Aspectos Básicos. Reduca (Biología). Serie Fisiología Vegetal. 2 (3): 1-47. Disponible en: <http://darwin.bio.ucm.es/revistas/index.php/reduca-biologia/article/viewFile/12/50>

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México.

Redefining progress, s/a. La huella ecológica. Sustentabilidad del concepto a hechos concretos. For People, Nature, and the Economy. Disponible en: http://tsocial.ulagos.cl/apuntes/doc_2_huella_ecologica.pdf

Reyes, B. 2003. Reseña sobre nuestra Huella Ecológica: Reduciendo el Impacto Humano sobre la Tierra DE Mathis Wackernagel y William Rees. Polis, Revista de la Universidad Boliviana, Año/vol 1, número 004. Universidad Boliviana, Santiago, Chile.

Reyes, R. J., Castro, R. E., Torres, V. J. C. 2007. Antología. Curso propedéutico. Maestría en Educación Ambiental. U de G. México.

Ruiz, S. M .C. 2000. La educación ambiental, objetivo educativo urgente. Revista EDUCAR Revista. EDUCAR. NUEVA ÉPOCA NÚM. 13.
<http://educar.jalisco.gob.mx/13/13Maria.html>

Sagarpa-Inifap, 2010. Unidad Técnica Especializada de la Estrategia de Asistencia Técnica Pecuaria en Chihuahua. Informe 2009. Disponible en http://www.utep.inifap.gob.mx/INF_FINAL_%202009/CHIHUAHUA.pdf

Secretaria de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, 2007. Jalisco en la década de la Educación para el Desarrollo Sustentable. Gobierno de Jalisco. México.

Semarnat, 2007. Contaminación. México. Disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/documents/sniarn/pdf/yelmedioambiente/version_2008/5_contaminacion_v08.pdf

Semarnat, 2008. Cambio climático y ozono. México. Disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/documents/sniarn/pdf/yelmedioambiente/version_2008/6_cambio_climatico_ozono_v08.pdf

Semarnat, 2009. Dirección General de gestión Integral de Materiales y Actividades Riesgosas. México. Disponible en: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/resumen_2009/07_residuos/cap7_4.html

Semarnat, 2006. Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México.

Semarnat, 2010. Fundamentos, cambio climático. Disponible en:
<http://www.cambioclimatico.gob.mx/index.php/es/fundamentos.html>

Semarnat, 2007. Impacto humano en el medioambiente. México

http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Documents/sniarn/pdf/yelmedioambiente/1_impacto_humano.pdf

Semarnat, 2005. Indicadores básicos del desempeño ambiental. México, Disponible en:
http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/sniam/Documents/sniam_2009/pdf/Indicadores_basicos_2005.pdf

Semarnat, 2008. Informe: Biodiversidad. Disponible en:
http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/04_biodiversidad/cap4_3.html
!

Semarnat, 2007. Pérdida y Alteración de los ecosistemas. Disponible en
http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Documents/sniarn/pdf/yelmedioambiente/2_perdida_alteracion.pdf

SEMARNAT 2007 Guía para la elaboración de materiales didácticos de educación ambiental:
www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/.../Guia%20para%20elaborar%20programas%20de%20educación%20ambient...

Semarnat, 2008. ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. México.

Sistema Municipal de Información Ambiental (SMIA), 2009. Países Megadiversos. Puebla. Ayuntamiento 2008-2011. Disponible en
http://www.pueblacapital.gob.mx/work/sites/pue/pdf/paises_megadiversos.pdf

Schwela, D.- OMS, 1998. Efectos de la contaminación del aire en la salud y las recomendaciones de la OMS. Presentación de la calidad del Aire y su Monitoreo de Octubre de 1998, Guatemala, Guatemala.

Sotelo, N. J. A. 1995. *Reflexiones sobre el medio ambiente y la gestión de los recursos.* Universidad Complutense. Madrid.
<http://revistas.ucm.es/ghi/02119803/articulos/AGUC9595220681A.PDF>

Pawlik, K. (1991). "The psychology of global environmental change: some basic data and an agenda for co-operative international research". *International Journal of Psychology* (26) pp. 547-563.

Protocolo de Kioto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. 1998. Naciones unidas.

Torres, R. M. 2000. *Itinerarios por la Educación Latinoamericana.* Cuadernos de viajes. Paidós. Argentina.

Tyler, M. JR. 1992. *Ecología y medio ambiente.* Grupo Editorial Iberoamérica S. A. de C. V. México, D.F. 107-113 pp.

Tyler, M. G. 1994. *Ecología y Medio Ambiente.* Grupo Editorial Iberoamérica. México.

Tyler, M. G. Jr. 2007. *Ciencia Ambiental. Desarrollo Sostenible. Un enfoque Integral.* Octava edición. Cengage learning. México.

Ubierna, R. S. M. 2010. *Programa de reciclaje y la conciencia ambiental de los niños y niñas de 3 años de edad del aula roja de la Institución Educativa*

Particular “Aprendiendo Juntos” ubicada en el distrito de Los Olivos perteneciente a la UGEL 02. Lina, Perú. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/47634678/Programa-de-reciclaje-y-la-conciencia-ambiental-de-los-ninos-y-ninas-de-3-anos-de-edad>

UNEP, 2008. World database on protected areas. Disponible en: www.unep-wcmc.org/wdpa/indgs/index.cfm.

Universidad de Navarra. Ciclos de los elementos. Libro electrónico - Ciencias de la tierra y del medio ambiente. Escuela Superior de Ingenieros de San Sebastián, Universidad de Navarra. Navarra, España, 2000. <http://www1.ceit.es/Asignaturas/Ecologia/Hipertexto/04Ecosis/130Ciclos.htm>

Uzzell, D. (2000). “The psycho-spatial dimension of global environmental Problems”. *Journal of Environmental Psychology*. , nº 20, ps. 307-318.

Valverde, T., *et al.*, 2005. Ecología y medio ambiente. Pearson Educación. Facultad de Ciencias/UNAM. México.

Vera y Camilloni, s/a. Ciencias Naturales. El ciclo del Agua. Explora. Las ciencias del mundo contemporáneo. Disponible en: <http://www.educaciencias.gov.ar/archivos/recursos/explora/CSNAT02.pdf>

WWF. Fondo Mundial para la Naturaleza. México.

WWF, 2010, Planeta vivo. Informa 2010. Biodiversidad, biocapacidad y desarrollo. Disponible en: <http://www.wwf.org.mx/wwfmex/descargas/planeta-vivo-mexico-2010.pdf>

Winemiller, K. O., y Polis, G. A. 1996. Food webs: what can they tell us about the world? En: *Food webs, integration of patterns and dynamics*. (eds Polis, G. A., and Winemiller, K. O.), pp. 1-24, Chapman & Hall, New York, E.E.U.U.

Páginas consultadas:

www.conanp.gob.mx

www.profepa.org.mx

www.semarnat.gob.mx

www.wwf.org.mx