UACM
Universidad Autónoma de la Ciudad de México
Nada humano me es ajeno

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

La incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología de la UACM

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

P R E S E N T A

JULIÁN HERNANDO CLAVIJO ANGARITA

D I R E C T O R

DR. MIGUEL ÁNGEL ARIAS ORTEGA

Ciudad de México, diciembre de 2022.

UACM
Universidad Autónoma de la Ciudad de México
Nada humano me es ajeno

CA Coordinación Académica

SISTEMA BIBLIOTECARIO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO
COORDINACIÓN ACADÉMICA

RESTRICCIONES DE USO PARA LAS TESIS DIGITALES

DERECHOS RESERVADOS©

La presente obra y cada uno de sus elementos está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor; por la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, así como lo dispuesto por el Estatuto General Orgánico de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México; del mismo modo por lo establecido en el Acuerdo por el cual se aprueba la Norma mediante la que se Modifican, Adicionan y Derogan Diversas Disposiciones del Estatuto Orgánico de la Universidad de la Ciudad de México, aprobado por el Consejo de Gobierno el 29 de enero de 2002, con el objeto de definir las atribuciones de las diferentes unidades que forman la estructura de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México como organismo público autónomo y lo establecido en el Reglamento de Titulación de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

Por lo que el uso de su contenido, así como cada una de las partes que lo integran y que están bajo la tutela de la Ley Federal de Derecho de Autor, obliga a quien haga uso de la presente obra a considerar que solo lo realizará si es para fines educativos, académicos, de investigación o informativos y se compromete a citar esta fuente, así como a su autor ó autores. Por lo tanto, queda prohibida su reproducción total o parcial y cualquier uso diferente a los ya mencionados, los cuales serán reclamados por el titular de los derechos y sancionados conforme a la legislación aplicable.

Dedico este trabajo a:

A mi madre Marleny Angarita quien con su amor sincero e incondicional ha cuidado de sus seres queridos, gracias por el apoyo ante las experiencias que trae consigo la vida.

A mi padre Luis Hernando Clavijo quien con su ejemplo logró forjar un gran carácter en sus hijos y desde su alcance nos brindó las posibilidades para construir nuestros propios caminos. Besos al cielo.

A Angie, Karen y Luis Gabriel, la familia que somos es el resultado de un hogar formado en el amor, la unión, el compromiso y el esfuerzo.

Especialmente dedico este trabajo a las personas que dan su vida por las casusas más nobles, por mejorar las condiciones de vida, trabajo y educación de la gran mayoría. A los líderes y líderesas socioambientales que han muerto desprotegidos por el Estado, a causa de la violencia estructural que conlleva defender el medio ambiente, el agua y el territorio.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de la Ciudad de México por haberme otorgado la oportunidad de participar en su Proyecto Educativo al cursar la Maestría en Educación Ambiental y agradezco el apoyo para la realización de este trabajo.

A la Academia de Educación Ambiental por orientar esta inspiradora aventura formativa, tan fundamental y necesaria en nuestra vida diaria. A Mercy, Aida, Lety, Efra y Bety por sus valiosas ideas y enseñanzas, por su humanidad y por hacerme parte de este proceso que cambió mi forma de conocer y vivir en el mundo, les guardo en mis sentipensares. A Edith por su amable colaboración en los trámites del programa.

A los lectores de la tesis Dra. Martha Lucia García, Dr. José Joaquín Lizardi y Mtra. Mercedes Rodríguez por dedicar su tiempo para repasar el texto y realizar las sugerencias y los comentarios que resultaron significativos para concluir satisfactoriamente este trabajo.

Al Dr. Miguel Ángel Arias por su amistad, confianza, generosidad y compañía en la dirección de la tesis, por su experiencia y sus conocimientos, por integrarme al grupo de trabajo en la investigación, inmenso agradecimiento por su ayuda en la construcción de cada capítulo de este trabajo y su dedicación para fomentar la escritura y la creación de conceptos.

A las profesoras y profesores del Colegio de Ciencia y Tecnología quienes participaron desinteresadamente en la realización de esta investigación.

A mis compañeros y amigos de generación Arlem, Jaz, David, Adrian, Xochitl, Luis, Jonathan, Luisa, Francisco, Ana y Karla porque cada mañana de lectura y debate, de críticas y conclusiones, de cafés y tacos alimentó la fraternidad y el compromiso por el campo de la educación ambiental y por las prácticas que buscan dignificar la vida.

A mis familiares y amigos por sus consejos y respaldo en este proyecto de vida.

Índice

Presentación 5

Capítulo 1. La crisis ambiental antes que ecológica es social 11

1. Crisis ambiental como oportunidad de establecer nuevas formas de adaptación 11
2. La desintegración de las formas culturales originarias es una consecuencia ambiental de la modernidad 22
3. La lógica moderna basada en el progreso infinito conduce a la civilización global al desabastecimiento de fuentes fósiles 26

Capítulo 2. La educación ambiental contribuye a la reintegración del ser humano al proceso evolutivo 40

1. Referencias de la educación como proceso sociohistórico y cultural 40
2. El medio ambiente como construcción social y algunos conceptos de educación ambiental 63
3. Del marco dispuesto por el desarrollo sostenible a la estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad 75
4. Incorporar la dimensión ambiental a las universidades requiere abarcar todas sus funciones centrales 89

Capítulo 3. Objeto de estudio y metodología de la investigación 114

1. Objeto de estudio 115
2. Supuestos hipotéticos 117
3. Objetivos de la investigación 122
4. Metodología de la investigación 123

Capítulo 4. Análisis de la incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología 129

1. Dimensión ambiental en la estructura formal de los programas académicos 129
2. Dimensión ambiental en la práctica docente 139

Capítulo 5. Consideraciones finales 167

Referencias 175

Presentación

Esta tesis de investigación se realizó con el fin de conocer el estado que guarda la incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología, uno de los tres Colegios en los cuales se organiza la función académica de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM). El interés en el Colegio de Ciencia y Tecnología refiere a un estudio principal elaborado durante los últimos dos años por estudiantes de la séptima generación de la Maestría en Educación Ambiental, en este se propone abarcar todos los programas académicos comprendidos en los tres Colegios.

Entre el 2020 y el 2022 se realizan las reuniones del grupo de trabajo que permitieron acordar las estrategias metodológicas para abordar el objeto de estudio y contribuir al conocimiento común, también se definieron las etapas de la investigación, la construcción del cuestionario de la entrevista y los tres subgrupos de trabajo para abarcar uno por Colegio.

En principio cabe señalar que la dimensión ambiental ha hecho parte de la historia de la UACM, desde sus inicios, con la creación de la Maestría en Educación Ambiental en 2002 y en los planes de estudio de varios programas académicos con el diseño del curso de Cultura Científica y Humanística. Después de más de dos décadas de funciones al servicio de los sectores populares a fin de ampliar las oportunidades para hacer estudios universitarios de los habitantes de la Ciudad de México, aún sin el reconocimiento en la UACM coincide un proceso de incorporación de la dimensión ambiental que se lleva a cabo por medio de la ambientalización curricular de cuatro programas de pregrado, entre 2005 y 2007 se agregan cinco cursos relativos al medio ambiente o la sustentabilidad. Otro alcance es la creación de la licenciatura en Ciencias Ambientales y Cambio Climático. Asimismo, se resalta la

incesante labor de la academia de educación ambiental en procesos educativos, investigaciones y publicaciones.

La UACM cuenta con grandes posibilidades para dirigir el proceso de incorporación de la dimensión ambiental a partir de los principios y políticas del Proyecto Educativo, desde el campo de la educación ambiental también se pretende contribuir a una sociedad más justa y democrática, se respalda el derecho a la educación pública, se comparten enfoques críticos, humanísticos y científicos en la formación, aunque también se cuenta con otras formas de conocimiento con base en la diversidad cultural. La educación ambiental surge como una propuesta para orientar cambios civilizatorios en un contexto de crisis global, en México desde una estrategia nacional se procura que la educación ambiental para la sustentabilidad abarque todos los niveles del sistema educativo, con ello se reconocen los ámbitos formal, no formal e informal, así como el diálogo entre disciplinas, conocimientos y saberes.

Empero, la estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad en relación con el nivel superior presenta dos problemas actualmente, primero se proyectó su vigencia hasta 2014 desde entonces no se conoce una nueva agenda, segundo refiere al modo optado por cada universidad para incorporar lo ambiental. De allí surge la cuestión entre implementar planes o programas y por ello una dispersión conceptual y metodológica del proceso. En ese sentido, se recuperan algunas experiencias para evidenciar los procesos que surgieron en las universidades, en cuyas discusiones internas se establecen las características de la incorporación, el modo de llevarla a cabo, la concepción y los contenidos priorizados, al tiempo que se presentan algunas reflexiones sobre este tipo de procesos.

Desde luego a la educación superior dada su función social como institución de cultura le atañe asumir sus facultades en la construcción de sociedades sustentables, debería por tanto considerar este tipo de reflexiones internas para lograr una acertada participación y

un mayor compromiso ante la urgencia que representa la crisis ambiental actualmente. Tal como se apunta en la Carta de Bogotá de 1985, las universidades son responsables de generar la capacidad científica y tecnológica a través de la producción creativa, crítica y propositiva de nuevo conocimiento para promover estrategias y alternativas al desarrollo, esto tiene una gran relación con el problema ambiental, todavía se desconoce por qué hay universidades donde se ha prescindido concebir lo ambiental en todas sus funciones.

Como se verá el problema ambiental se fundamenta en la manera como concebimos y nos relacionamos con la naturaleza, refiere a la incapacidad del sistema cultural para establecer nuevos estados de equilibrio con los ecosistemas. Las universidades cumplen una función social esencial en la reintegración del sistema cultural al medio ecosistémico dado su carácter reproductivo y constructivo con respecto a los modos de concebir la realidad, repensar las formas de organización social y crear nuevos instrumentos técnicos y simbólicos que demandan las circunstancias actuales entendidas desde el marco de la crisis ambiental.

Los informes recientes de la crisis ambiental revelan un horizonte de incertidumbre respecto a mantener la demanda energética o aumentarla bajo una lógica de consumo cada vez más creciente y un mercado expansivo. En vista de que en un planeta finito las fuentes de combustibles fósiles tienden a la extracción limitada, algunos investigadores del Pico del Petróleo (Kerschner, 2018; Turiel, 2020; Ocampo, 2022) advierten que será cada vez más costoso aumentar la producción y alcanzar los niveles máximos anteriores, por lo cual se prevé un alza en los precios del petróleo, de sus derivados y de los productos y las actividades dependientes de este combustible como el transporte, la producción de alimentos y la generación de electricidad.

Ante este panorama en el campo de la educación ambiental converge una gran diversidad de perspectivas teóricas, enfoques y corrientes para brindar una contextualizada

comprensión del problema ambiental, a fin de intermediar en el cambio de actitudes, valores y comportamientos individuales y colectivos. Lejos de una visión instrumental, la educación ambiental no cuenta con todas las respuestas a la crisis ambiental, es un campo que se encuentra en construcción, pero que sí promueve propuestas pedagógicas para abordar una transición y salida. A la educación ambiental le corresponde desempeñar un papel esencial en la formación de quienes serán capaces de incidir mejor en la realidad, el campo cuenta con las herramientas para ligar el conocimiento a la acción, para que las personas puedan participar e intervenir en la reconstrucción de las condiciones de vida, aprendizaje y trabajo mucho más promisorios.

La educación ambiental en el nivel superior dispone de herramientas epistemológicas y metodológicas que posibilitan el diálogo entre las diversas formaciones profesionales y contribuye a la construcción de propuestas junto con las comunidades. La educación ambiental además de plantear la incorporación de lo ambiental en los procesos curriculares, también pretende implicar otras funciones de la universidad, para ello se contempla la reflexión en torno a cuestiones como: ¿Qué universidad se vislumbra para un futuro que tenga como principio básico la sustentabilidad? ¿Qué principios y valores fomenta la universidad? ¿Cómo abordar lo ambiental en la universidad? ¿Son suficientes los métodos propuestos por las disciplinas científicas para estudiar, comprender y superar los problemas ambientales? ¿Qué nuevos retos debemos afrontar en la formación universitaria enfocada a lo ambiental?

Por lo tanto, la propuesta que soporta este trabajo para incorporar la dimensión ambiental en la universidad comprende el proceso en todas sus funciones sustantivas, es decir, que lo ambiental haga parte no solo de la formación de los egresados, docentes y administrativos, involucre de manera integral la cultura que la universidad promueve y difunde en sus procesos, actividades y en la vinculación con las comunidades. Se hace

indispensable que la universidad se apropie del proceso y oriente las actividades a través de la construcción de un marco institucional propio en conjunto con la comunidad universitaria.

Por consiguiente, se elaboró la presente tesis de investigación para contribuir al estudio de la incorporación de la dimensión ambiental en las universidades, en particular para ofrecer al lector un panorama o "fotografía" del proceso en el Colegio de Ciencia y Tecnología, que busca configurarse como un primer marco de referencia sobre lo que acontece en este colegio respecto a lo ambiental. Este documento busca la reflexión y el debate sobre el problema ambiental en los entornos del Colegio y la UACM, con el propósito de que en los niveles institucional, académico y estudiantil se asuma una postura al respecto y sirva para la toma de decisiones.

Para presentar el contenido de este trabajo se organizan cinco capítulos. En el primero se presenta una aproximación teórica de la crisis ambiental, para hacer relevante sus orígenes antrópicos se parte del carácter histórico de la desacertada comprensión de nuestra relación con la naturaleza y de la importancia de establecer nuevas formas de adaptación al medio ecosistémico. En general se propone una perspectiva ambiental de la historia para la construcción del marco contextual, en apoyo de algunas lecturas de la crisis ambiental se propone estudiar sus raíces culturales, también se recuperan algunos estudios para dar cuenta de la situación del medio ambiente dentro del contexto nacional y local.

El segundo capítulo refiere al campo de la educación ambiental desde el cual se fundamenta la tesis de investigación como producto de la formación del posgrado, por ello es importante plantear un contexto sobre el campo de la educación ambiental que permita recorrer primero algunas cuestiones teóricas de la educación como un proceso social, modalidades, teorías y paradigmas del aprendizaje. Para luego abordar de manera central un acercamiento al trayecto del campo desde sus orígenes oficiales hasta los procesos locales en

los que se busca replantear las orientaciones del desarrollo sostenible, como en México donde se le conoce como educación ambiental para la sustentabilidad (EAS). También es importante en este apartado abordar algunas definiciones sobre la relación del medio ambiente y la educación ambiental, que sean la base para comprender el medio ambiente como construcción social y por ello se propone la investigación sobre su incorporación en distintos ámbitos de la vida social, en este caso particular, al interior de las universidades.

El tercer capítulo contiene el plan de investigación, se aborda el objeto de estudio, se plantean los supuestos hipotéticos, los objetivos y la metodología de investigación, la integración de estos elementos junto con el cuestionario de la entrevista fueron necesarios para construir las categorías de análisis y con ello para dar coherencia al proyecto.

En el cuarto capítulo se plantea el análisis de la incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología por medio de dos secciones, en la primera se considera la organización formal de los programas académicos de licenciatura y en la segunda, se presentan los resultados de las entrevistas a los profesores del Colegio sobre su práctica docente y su vinculación con lo ambiental.

En el quinto capítulo se encuentran las conclusiones de la investigación, se elabora un apartado con la síntesis teórica alcanzada en el seguimiento del plan de trabajo, se presentan las referencias que contrastan las hipótesis y se exponen las explicaciones resultantes de los objetivos y las preguntas de investigación para organizar las consideraciones finales, sugerencias y propuestas.

Capítulo 1. La crisis ambiental antes que ecológica es social

1. Crisis ambiental como oportunidad de establecer nuevas formas de adaptación

Comprender el problema ambiental actualmente requiere de una amplia perspectiva para contemplar los distintos factores que intervienen en las funciones ecosistémicas y los múltiples campos que contribuyen en su estudio. Ahora bien, en la reflexión teórica es necesario no resbalar en el paradigma de la simplificación del medio ambiente mediante el cual se reduce lo complejo a lo simple, se separa al ser humano de la naturaleza y se determinan dos realidades divididas para su conocimiento una biológica y otra cultural.

Bajo este paradigma se justifica la degradación ambiental en lo global porque se omite el trasfondo de la crisis de civilización, mientras en lo local los problemas socioambientales se reducen a situaciones puntuales como la contaminación por basuras o la deforestación, ante la falta de comprensión prevalecen acciones insuficientes, en ocasiones se promueve la participación individualista a través del reciclaje, la siembra de árboles o la no circulación de vehículos en ciertos horarios, por encima de medidas definitivas en el sistema económico y social y por consiguiente en el modelo de desarrollo y estilos de vida predominantes.

Estudiar el problema ambiental como un elemento aislado derivado de causalidades directas e individuales es un desacierto porque se desconoce que la crisis actual es el resultado histórico de prácticas erróneamente influenciadas por formas insostenibles de concebir nuestra relación como seres humanos con la naturaleza. Si en vez de llevar a cabo los procesos de construcción del conocimiento a partir de principios como disyunción, reducción y abstracción los cuales son la base del pensamiento simplificador, se recupera el paradigma de la complejidad para prestar atención en la distinción, conjunción e implicación de las partes y el todo se pasaría de ver las causas inmediatas del problema a descubrir los hilos que

las motivan socialmente, esto permitiría en lo pedagógico reconocer cómo y qué acciones, actividades, comportamientos y conductas degradan el medio ambiente, además conocer cómo se estructuran, se legitiman y se reproducen a través de las relaciones sociales.

En la presente investigación, se hace necesario abordar la cuestión del problema ambiental a fin de reconocer la incidencia de una lectura insuficiente que acabe por justificar la degradación y caiga en la inacción. Por lo tanto, como herramienta de análisis se promueve el estudio del problema ambiental desde la complejidad pues permite entenderlo como un sistema complejo. De acuerdo con el concepto de García (2006) el sistema complejo es una representación de un recorte de la realidad compleja cuyas situaciones no encajan en una disciplina en particular, es visto como una totalidad organizada en la cual los elementos no son separables y no pueden ser estudiados aisladamente (p. 21).

El enfoque central en el que se basó la realización del marco teórico sobre la crisis ambiental se encamina a hacer relevante el origen antrópico del problema ambiental y por lo tanto en las responsabilidades de la civilización occidental, la sociedad industrial y la cultura del consumo inútil. Para construir un marco de referencia se parte de dos ideas relacionadas, la crisis ambiental es más una crisis social que ecológica y sus raíces se encuentran en las bases sociales, tecnológicas y simbólicas de la civilización occidental que desde la modernidad han seguido un proceso de homogenización, sometimiento y control sobre otras culturas, allí están enquistados los orígenes y los motores del problema ambiental.

En el presente documento se considera a la crisis ambiental como el estado crítico de la relación entre cultura y ecosistema. Mientras que en medicina se estima una crisis cuando hay una alteración en el curso de la enfermedad, la cual presenta un carácter bifaz pues el paciente de modo limitado tiene la oportunidad de mejorar o el riesgo de agravarse. Como lo señala Cortés (2011) la palabra crisis es un término médico documentado por Hipócrates

como el momento a partir de la evaluación de síntomas y signos, en que el médico emite su juicio o establece un pronóstico de la enfermedad (Cortés, 2011). Al buscar en los orígenes y significados del término Cortés (2011) plantea que con el paso del tiempo pasa a ser usado en otros ámbitos como el astrológico, en un ámbito general para hablar de la evolución de acontecimientos y en el siglo XIX llega al vocabulario económico y político (Cortés, 2011).

En el caso de la crisis ambiental, el término también refiere a situaciones devastadoras, pero es posible recuperar la idea de la medicina griega para significarla más como resolución de enfermedad. De manera que en la crisis ambiental actual la enfermedad viene dada por la incapacidad tecnológica, organizativa y simbólica del sistema cultural para reconocerla como una oportunidad de establecer nuevos equilibrios con el ecosistema.

La crisis ambiental es más una crisis social porque solo tiene sentido para la especie humana, en teoría como una respuesta a la destrucción del orden biológico del ser humano, esto se hace evidente en cómo emergen los límites y peligros para la preservación de una cultura que se establece al margen de las leyes del orden natural. Principalmente porque el imperativo antropocentrista no reconoce que la resiliencia cultural frente al medio es frágil y actualmente no se encuentran garantizados los instrumentos culturales de los cuales depende su supervivencia (Ángel-Maya, 2015). Por su parte los procesos evolutivos de los ecosistemas como sistemas complejos tienen gran capacidad para activar estrategias de reorganización, recuperar un estado de estabilidad y finalmente aumentar la resiliencia frente a la degradación (Castillo y Velázquez, 2015).

Este planteamiento lleva a comprender a la crisis ambiental dentro del proceso evolutivo, el ser humano se diferencia de otros seres vivos en el proceso metabólico porque utiliza instrumentos físicos para transformar el medio para cumplir los requerimientos del estilo de vida, de modo que el ser humano se ha salido del propósito evolutivo y como

resultado ha originado alteraciones a nivel planetario en los ciclos biogeoquímicos que ponen en riesgo las condiciones físico-biológicas para el desarrollo de la vida humana.

En complemento para una perspectiva histórica de la crisis ambiental, con referencia en Caride y Meira (2001) se entiende que la crisis es contingente a las motivaciones que la humanidad encuentra "en la expansión productiva y demográfica (cada vez más exigente en la disponibilidad de materias primas, alimentos, energía, espacio, etc.) que tiene su origen en la Revolución Industrial, la expansión urbana y la lógica mercantilista" (p. 25).

Visto de esta manera, se insiste en que la crisis ambiental es el resultado de al menos 200 años de contaminación, extracción y explotación de recursos a un ritmo tan acelerado que logra distinguirse de los procesos de regeneración natural en los ecosistemas, además recíproco porque afecta la vida de los seres humanos, al alterar dinámicas globales como el sistema climático se producen directa e indirectamente efectos regionales y locales lo cual viene a modificar las dinámicas al interior de los sistemas sociales.

Al explorar las raíces sociales de la crisis ambiental es imprescindible relacionar las múltiples dimensiones (social, económica, política, ecológica, cultural, científica, tecnológica, etc.) que ofrecen una interpretación desde la complejidad, en ese sentido la crisis ambiental tiene significado como crisis de la racionalidad de la modernidad, desde la epistemología es importante porque permite cuestionar las formas de conocimiento empleadas por la civilización industrial para pensar y transformar el orden natural.

De acuerdo con el planteamiento de Enrique Leff (2007) la destrucción ecológica y el fraccionamiento del conocimiento son síntomas de un mismo mal civilizatorio, por lo que es importante abordar la cuestión ambiental en sus múltiples aristas y no reducirlo a un problema ecológico. En ese sentido el autor concibe a la crisis ambiental como:

> Una crisis del pensamiento y del entendimiento, de la ontología y de la epistemología con las que la civilización occidental ha comprendido el ser, los entes y a las cosas; de la racionalidad científica y tecnológica con la que ha sido dominada la naturaleza y economizado el mundo moderno; de las relaciones e interdependencias entre procesos materiales y simbólicos, naturales y tecnológicos. (pp. 2-3)

En contraste al estudio de las problemáticas socioambientales reducidos a los efectos de la contaminación industrial en los ecosistemas como se les conoce desde los años setenta del siglo pasado, a partir del planteamiento de Enrique Leff y Augusto Ángel Maya se propone una perspectiva de análisis que parte de cuestionar las concepciones a partir de las cuales las sociedades humanas transforman el entorno y establecen estructuras adaptativas, en específico se hace énfasis en los elementos simbólicos irreflexivos, dispuestos y reproducidos social y culturalmente, que además se han conservado en los fundamentos de la civilización occidental, por ejemplo, en el modo como se construye el conocimiento, en el razonamiento científico, en las prioridades tecnológicas, así como en las formas de relación entre cultura y ecosistemas, con otros seres humanos y consigo mismos.

En este documento se asume la importancia de un cambio de paradigma que permita desvelar algunas relaciones, conceptos e interpretaciones desatendidas o ignoradas al estudiar la crisis ambiental como lo es su naturaleza estructural o los hilos que la conducen y la motivan. Si se quiere superar la crisis ambiental se hace necesario imaginar y vislumbrar nuevas formas de organización social que tengan cabida en la diferencia y la diversidad, que estén abiertas a las posibilidades de transformación del medio e íntimamente vinculadas a nuevas formas simbólicas y a un cambio de paradigma tecnológico.

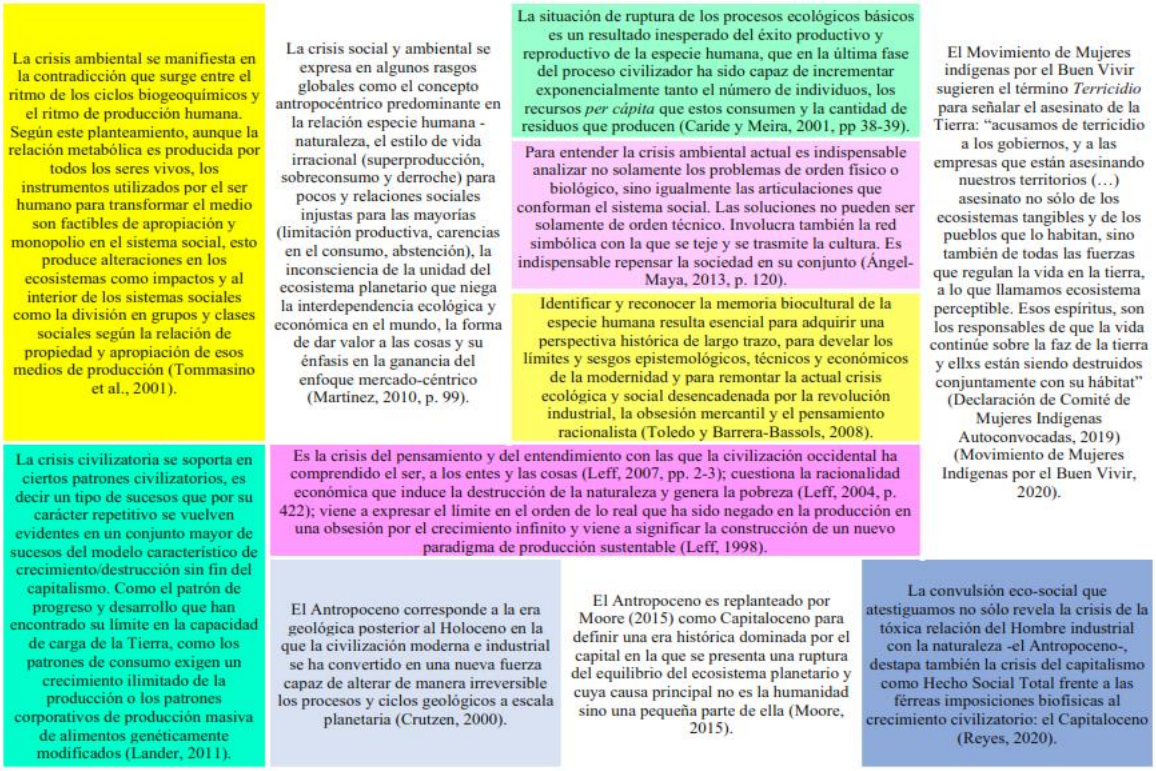
Entre las investigaciones que consideren recuperar este enfoque y contextualizar de lo global a lo local en los territorios de América Latina y el Caribe, desde el planteamiento

de Ángel-Maya (2015) se reconocerá la crisis ambiental como una oportunidad de establecer nuevas formas de adaptación a las condiciones propias del trópico. De allí se entiende que desde una perspectiva ambiental es posible orientar la construcción del conocimiento a partir de procesos epistemológicos y cognitivos que permitan contribuir a la visión colectiva del problema, con referencias que estudian más allá de casos particulares de contaminación y sus soluciones técnicas y en ese sentido contemplan reflexiones en torno a cómo el ser humano desarrolla las estrategias de adaptación en contra de las dinámicas de los ecosistemas.

En la Figura 1 se recuperan varias de estas ideas que han sido recopiladas en esta sección para esbozar un marco de referencias teóricas que se abordan en la investigación, cabe aclarar que las ideas surgen de distintas experiencias y campos del conocimiento pero que convergen para brindar explicaciones y análisis del problema ambiental.

Figura 1

Diversas lecturas de la crisis ambiental



Nota. Elaboración propia con base en diferentes fuentes.

A partir de estas perspectivas se concibe a la crisis ambiental también como crisis de civilización, crisis del modo de construcción del conocimiento, crisis de la concepción del ser humano frente a la naturaleza, crisis del paradigma de la simplificación, crisis de la ciencia clásica, crisis del modelo económico, crisis de relaciones de producción, etc. De allí se puede afirmar que es un resultado inesperado del proceso civilizador porque logró incrementar exponencialmente la población del planeta y con esto el ritmo de consumo y residuos producidos (Caride y Meira, 2001), asimismo la civilización occidental se encamina a eventuales limitaciones técnicas, sociales o económicas en la disponibilidad de recursos.

Los patrones civilizatorios del desarrollo y el progreso de los países industrializados representan también las raíces de la crisis, estos se impusieron uniformemente más como una falsa ilusión que como un propósito equitativo para la humanidad, con ello se ratifica la irracional desintegración entre cultura y ecosistema, la alteración de los ciclos biogeoquímicos, la reducción de la biodiversidad, el cambio climático y la degradación socioambiental desde lo global a las regiones locales.

Esta situación expone la distribución desigual entre países industrializados y subdesarrollados dadas las capacidades técnicas y el desarrollo tecnológico y su inmediata relación con las formas de organización social, así como las diferencias entre responsabilidades sociales frente a problemas globales, ni el ser humano ni la humanidad han provocado la crisis ambiental, ello lleva a considerar a los mayores contaminantes dentro de un contexto histórico y regidos por un modelo económico y social que prioriza temas económicos como la ganancia y la acumulación en vez de los aspectos socioambientales.

Al promover una manera de estudiar la crisis en sus raíces culturales se evita caer en el reduccionismo de los problemas particulares, de modo que se reconoce al sujeto no individualmente sino incluido y formado en una cultura que influye en su ser, también

permite asumir una perspectiva histórica de sus orígenes con el aumento de la productividad y la contaminación, la expansión urbana que arrastra un patrón de derroche de recursos y especulación en el uso del suelo, la lógica mercantilista soportada en la acumulación y perpetuación de la desigualdad económica, el pensamiento racional y su incapacidad para entender al ser humano como parte del orden natural, el colonialismo como instrumento de explotación y sometimiento cultural, la obsesión por el crecimiento infinito en un planeta finito y sin tecnologías que lo soporten, etc., o como lo acusan *los movimientos sociales en contra del terricidio* son actores decisivos las empresas y los gobiernos del asesinato de la tierra, los pueblos y las fuerzas que regulan la vida (Declaración de Comité de Mujeres Indígenas Autoconvocadas, 2019).

Desde las primeras cumbres del medio ambiente en los años setenta, la resonancia de las cuestiones ambientales se ha extendido a través de la difusión digital de información, academias, científicos, grupos sociales, colectivos ciudadanos, medios de comunicación, etc., por lo que se ha logrado captar un mayor interés a nivel social, aunque no suficiente para impulsar los cambios necesarios ante el problema ambiental más relevante de las sociedades actuales, sobre la vigente crisis energética dada la dependencia del petróleo y su extracción limitada para mantener una lógica de producción y consumo creciente y sin límites.

Hoy en día con la pandemia del Covid-19 se hizo más prominente la crisis de una civilización global capitalista que se encamina a un posible desabastecimiento de combustibles fósiles y materiales que abastecen y mueven la economía mundial, de manera que se evidencian “una serie de fallas sistémicas y desajustes sincrónicos que compromete los procesos estructurales del metabolismo social” (Reyes, 2020, p. 9).

Estos desajustes se van a evidenciar por sus afectaciones en las actividades económicas que dependen del transporte de mercancías el cual funciona con diésel, así como

la producción de carbón, y esto conlleva otros problemas principalmente con el suministro eléctrico, la producción de alimentos por los altos costos de fertilizantes, de plásticos y de materiales como el acero; de acuerdo con Turiel (2020) por la escasez de petróleo crudo de calidad, la producción de diésel ha comenzado a disminuir porque es más fácil producir gasolina que diésel (p. 130), esto se refleja en los altos precios de los combustibles, tendencia que seguirá mediante ciclos de destrucción de oferta y demanda.

La situación más relevante de la crisis ambiental significada como crisis de civilización es el descenso energético forzado y el consecuente económico que se enfrentarán debido a la disminución progresiva de la producción de combustibles fósiles que hoy constituye el 86% de toda la energía primaria que se consume en el mundo, entre tanto las energías renovables como la eólica aporta el 1% y la solar menos del 0.5% (Turiel, 2020).

Según plantea Ocampo (2022) se entiende que la crisis marcará el inicio de un nuevo período para la humanidad caracterizado por el estancamiento y declive del abasto energético mundial (p. 1), aunque es necesario tener en cuenta que las posibilidades de transición energética de fuentes fósiles a renovables depende de según Ocampo (2020) instalar 3 veces más potencia que la que hay instalada, ocupar entre 50 y 150 veces más territorio del ocupado por infraestructura convencional y se necesitan entre 3 y 5 veces más recursos y materias primas de los requeridos para montar el actual parque energético mundial (p. 21).

Algunas de las propuestas que surgen de los planteamientos anteriores consideran que los cambios que corresponde hacer son de organización social más que de desarrollo científico o tecnológico, se trata de modificar nuestra manera de relacionarnos con la Tierra y entender la economía, se precisa de un nuevo sistema económico y social que no necesite forzosamente el crecimiento (Turiel, 2020). Por su parte Ocampo (2022) considera que el sector energético debe iniciar por reconocer que la productividad, dimensión y capacidad de

los proyectos energéticos es menor con respecto al siglo pasado, así como el tiempo de desarrollo, la complejidad y los montos de inversión de los proyectos son enormemente mayor con referencia en el siglo pasado (p. 1).

Las propuestas oficiales correspondientes a las cumbres del medio ambiente han esbozado la necesidad de pensar en alternativas al modelo de desarrollo, aunque por medio de estas agendas mundiales no se cuestione la necesidad del crecimiento económico inherente al sistema capitalista. Ya sea desde la Conferencia de Estocolmo (1972) cuando se plantea un Desarrollo Humano, en la cumbre de Río (1992) bajo el Programa 21 para promover el Desarrollo Sostenible (DS), cuando se presentan los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) o finalmente la actual agenda ambiental mundial establecida bajo los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) (2015-2030), ninguna de estas alternativas oficiales discute los fundamentos irracionales e ilógicos del sistema económico establecido en la insostenibilidad del crecimiento ilimitado en un planeta con materias limitadas al ritmo de consumo actual.

Dentro del contexto globalizado de descenso energético, desabastecimiento de materiales y depresión económica algunas previsiones y metas a nivel nacional y mundial parecerían insuficientes, por ejemplo, en el caso de la Estrategia Nacional de Energía (2012-2026) en la que se concibe una escalonada transición energética a fuentes renovables, pero bajo el contexto actual es inviable y no se reconoce a nivel gubernamental, por el contrario, se proyecta incrementar a 35% del total la participación de energías limpias para 2026 y un límite de generación fósil de 65% en 2024, de 60% en 2035 y de 50% en 2050, a partir de lo cual “se permitirá disminuir la emisión de bióxido de carbono y otros contaminantes” (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2015, p. 70).

Desde otro punto de vista se distinguen algunas alternativas al desarrollo, por ejemplo, se recupera la clasificación que plantea Gudynas (2011) quien parte de una postura

crítica frente a la ideología del progreso y la modernidad. En un primer conjunto conocido como desarrollos alternativos se encuentran cuatro categorías como:

- Alternativas instrumentales clásicas (Reparación de efectos negativos, desarrollo natural popular y neoextractivismo progresista).
- Alternativas enfocadas en estructuras y procesos económicos y el papel del capital (Alternativas socialistas, dependentistas y neoestructuralismo).
- Alternativas enfocadas en la dimensión social (Límites sociales del crecimiento, desarrollo endógeno y multiculturalismo liberal).
- Alternativas que reaccionan a los impactos ambientales (Ecodesarrollo, sustentabilidad débil y parte de sustentabilidad fuerte).

Por otra parte, entre las alternativas al desarrollo que van más allá del progreso y la modernidad están: Convivencialidad, Desarrollo sustentable superfuerte, Ecología profunda, Crítica feminista, Economía del cuidado, Decrecimiento, Interculturalismo, Pluralismo, Ciudadanías expandidas y Buen vivir (p. 47).

Respecto a las propuestas que puedan surgir desde el campo de la educación ambiental ante la crisis de civilización cabe aclarar que su papel es ahora más que indispensable en las formas de relacionarnos con el entorno y con nosotros mismos, no obstante, de acuerdo con Gentili (2007) citado en Caride y Meira (2020) como una educación cuyo objetivo no es transformar el mundo “pero si le corresponde un papel fundamental en la formación de quienes serán capaces de transformarlo” (p. 32).

Justamente para recapitular el papel de la educación ambiental ante la crisis de civilización se recupera el planteamiento de Caride y Meira (2020) en el cual se considera que al interior del campo se debe partir de reconocer ciertos retos como:

> Asumir el alcance estructural de la crisis climática; cuestionar los dogmas de la economía capitalista y sus estilos de desarrollo; desvelar las contradicciones y conflictos socioambientales del 'sistema' ya que no se puede crecer indefinidamente en un mundo finito ni el crecimiento puede ser condición para el bienestar; repensar las relaciones local-global ante las exigencias de la descarbonización; educar en y para la cultura de la sustentabilidad, con criterios de equidad y justicia social; comprometerse con todo lo que pueda significar paliar el sufrimiento humano. (p. 31)

En la educación ambiental se recuperan estas discusiones centrales con el propósito de orientar los profundos cambios civilizatorios en las relaciones con los ecosistemas, con otros seres vivos, con otras personas y entre nosotros mismos, por supuesto tales cambios abarcan cuestiones correspondientes a las múltiples dimensiones relacionadas con la complejidad del problema ambiental (económico, ecológico, político, ético y cultural). La educación ambiental puede ser vista como una herramienta cultural con fundamentos epistemológicos y metodológicos para posibilitar el diálogo entre las diversas formaciones profesionales y prácticas lo que permita contribuir en la construcción de propuestas contextualizadas y surgidas en las propias condiciones sociales, culturales, ecológicas y ambientales de las comunidades locales.

2. La desintegración de las formas culturales originarias es una consecuencia ambiental de la modernidad

La civilización global capitalista se encuentra ante un horizonte de incertidumbre que muestra en su fase actual como se agudizan problemas como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, desde luego porque las formas contradictorias de relacionarnos con los ecosistemas predominan culturalmente y a pesar del carácter global de la crisis hay niveles

de la sociedad que sufren los efectos más que otros, sin omitir que ante la pasividad cómplice de los gobiernos, en cada territorio los grupos marginados son también los más perjudicados.

A los históricos, inherentes y sistemáticos problemas como pobreza, marginación y explotación se suma ahora la intensificación del cambio climático. Originalmente esto se debe a la misma esencia del sistema capitalista en cuyas entrañas se encuentran la desigualdad social y económica. Este problema implica que para lograr la ganancia, el interés compuesto y el crecimiento depende llevar a cabo un mecanismo necesario, explotar el mundo natural bajo un sistema unificado, el capital debe ser extraído de la mano de obra y de la naturaleza en mayor proporción de lo que se ofrece de regreso, por lo que tal relación injusta y desequilibrada cimenta una crisis social y ecológica revelada ciertamente en las sociedades reproductoras de este modelo que, aunque es hegemónico tiene sus límites físicos.

Mientras tanto la región de América Latina y el Caribe ha arrastrado consigo el papel del colonizado por más de trescientos años, lo que conlleva a instaurar en los territorios dominados este modelo de desarrollo y una cultura dominante que lo justifica, en este mundo de conquistadores y conquistados, acertadamente como lo señala Ángel-Maya (2015) los medios para someter fueron el engaño de la civilización, el cristianismo y el progreso, además de la capacidad de violencia de los ejércitos europeos (p. 128).

Los países de América Latina y el Caribe son exponentes de los más desfavorables impactos ambientales que trajo consigo la modernidad. Las culturas originarias no pudieron ser a plenitud, ya que fueron sometidas, reprimidas y reducidas a objeto de desplazamiento. Con la pérdida de diversidad cultural se arruinaron los conocimientos y saberes sobre el territorio, los cuales no fueron resultado del método científico sino de amplias tradiciones orales con base en la experiencia. Como lo plantea Ángel-Maya (2015) la conquista de América resulta ser una de las más graves equivocaciones del hombre precisamente porque

se interrumpe uno de los experimentos más avanzados de adaptación cultural a los ecosistemas del trópico, esa es la consecuencia ambiental más destructiva de la modernidad, la desintegración de las formas culturales como estructuras adaptativas al medio (p. 82).

Posteriormente con la independencia de los países latinoamericanos no se logra un cambio en la concepción del desarrollo, caso contrario la región queda vinculada aún más a la dependencia externa. Para impulsar el desarrollo del capital industrial europeo se sirven del tráfico de vidas humanas, de productos mineros y agrarios procedentes de la región de América Latina y el Caribe (p. 109).

Como se evidencia en el planteamiento anterior la concepción capitalista del desarrollo está fundada en una desigualdad estructural según la explotación de los recursos de las colonias y la subordinación de sus culturas, las cuales quedan relegadas a un mal llamado Tercer mundo o a un subdesarrollo predestinado por la cultura dominante.

Para superar esta dependencia histórica, algunas corrientes alternativas proponen que los países del Sur global puedan construir sus propios caminos hacia lo que definen como buena vida (Kallis et al., 2015). Adicional a ello Ramose (2015) sostiene que “el punto no es si el Norte tiene que decrecer para que el Sur crezca, sino si podemos dejar espacio para que los imaginarios alternativos nativos puedan participar en el diseño del futuro” (p. 313).

Los conflictos ambientales son evidencia de la prolongación histórica del saqueo y explotación de los recursos bajo una visión colonialista y de la imposición de un subdesarrollo económico y cultural. Este panorama mundial de la crisis queda demostrado a través de un proyecto científico como es el Atlas Global de Justicia Ambiental (2022), un recurso digital interactivo que ilustra los conflictos ambientales junto con su ubicación y descripción. En este trabajo de tesis se hace referencia al Atlas por su importancia práctica y didáctica para ofrecer una estimación de los conflictos ambientales individuales y agrupados,

esta herramienta permite hacer operaciones para filtrar los conflictos según distintos criterios como país, empresa implicada y tipología del conflicto, todo ello sirve para hacer el seguimiento a los casos desde una perspectiva que va desde lo global a lo local.

En el registro de junio del 2022 del Atlas Global de Justicia Ambiental, el mapa digital permite distinguir 3,688 casos reportados de conflictos ambientales en el mundo distribuidos por continentes así: África reúne 14%, Asia 30%, América y el Caribe 35%, Europa 17% (www.ejatlas.org). En México hay 182 conflictos ambientales, con ello ocupa el cuarto lugar entre los diez países con más casos registrados a nivel mundial, la lista la completan India (347), Estados Unidos (194), Brasil (174), China (160), Colombia (131), Indonesia (102), España (99), Perú (97) y Nigeria (90).

Cabe destacar algunos aportes del proyecto del Atlas como la perspectiva integradora que refiere a plasmar los impactos ambientales en un mapa y proporcionar la capacidad para crear nuevos en relación con los filtros, estos a su vez demuestran que los impactos son agrupables porque tienen características comunes que se repiten así estén separados geográficamente, entre los que se encuentran monocultivos y el uso de sustancias químicas tóxicas, las canteras y minas para extracción de materiales y metales, ambos con perjudiciales consecuencias en la calidad del agua, la biodiversidad y en la salud humana.

Sobresale entonces que ante el patrón moderno de falso desarrollo y progreso basado en la lógica extractivista mediante la cual se concibe el medio ambiente como recurso por su utilidad centrada en lo rentable económicamente, se cuenta con herramientas como el Atlas de Justicia Ambiental que busca, en el mismo camino que la educación ambiental, desvelar las acciones humanas que degradan el medio ambiente con fines explicativos para comprender el problema, reconocer las responsabilidades, recuperar elementos que permiten contextualizar y concientizar sobre las consecuencias en los ecosistemas y en el tejido social.

3. La lógica moderna basada en el progreso infinito conduce a la civilización global al desabastecimiento de fuentes fósiles

Una vez planteados los elementos teóricos que permiten comprender la crisis ambiental, es necesario llevarlo a lo local para informar acerca de la situación actual del medio ambiente en México. A partir de ello es posible brindar una perspectiva de análisis a los problemas locales en las distintas realidades del país y en su complejidad conocer los múltiples factores económicos, políticos, sociales y culturales, también profundamente relacionados con la historia de explotación y subordinación colonialista en el continente americano, en México se encuentran algunos casos representativos de estos procesos que llevaron a la desintegración de las formas culturales originarias.

Algunos casos ejemplifican esto como la desecación del lago de Texcoco para fijar una concepción de ciudad seca, la idea de metrópolis en indefinida expansión, aumento demográfico, producción y consumo, y actualmente la imposición de megaproyectos de energías renovables en la Península de Yucatán o de los "polos de desarrollo" a condición de la construcción del Tren Maya con las afectaciones que esto pueda tener en las comunidades locales y en la biodiversidad en al menos cinco estados del sureste mexicano.

Para presentar en este apartado un planteamiento sobre la situación del medio ambiente en México, se recupera una síntesis de datos relevantes del último informe que publica SEMARNAT (2019). Cabe mencionar que el *Informe sobre la situación del medio ambiente en México* servirá de base de la información y los datos, posteriormente complementados a partir de otras fuentes. El Informe también es una muestra del formato oficial mediante el cual se presenta la información sobre el medio ambiente desde un enfoque tecnicista como recurso o una concepción de recursos naturales, frecuentemente empleado

en informes o planes gubernamentales y en estudios ambientales. De allí proviene la clasificación dada, por ello se agrupa la información recabada en los siete temas siguientes: Población, Ecosistemas Terrestres, Biodiversidad, Atmósfera, Agua y Residuos.

Población y medio ambiente: En esta sección se muestra en lo general una mejora en la calidad de vida en una parte importante de la población en los últimos cincuenta años, sin embargo, aún hay amplios sectores que viven en condiciones marginales, durante el 2016 se registraron más de 50 millones de personas que viven en condiciones de pobreza y más de 9 millones viven en condiciones de pobreza extrema (SEMARNAT, 2019).

Sumado a la expansión demográfica se presenta un proceso intensificado de concentración de la población. En México este proceso tiene origen en la zona central, en tan sólo siete entidades que agrupan el 5% del territorio se concentra el 32% de la población (39 millones de habitantes) (SEMARNAT, 2019). En algunas de estas zonas la degradación ambiental se encuentra relacionada precisamente con la concentración de la población dada la recurrencia, acumulación y extensión de las actividades humanas.

En relación con población y medio ambiente en México, un tema bastante preocupante es la situación de las personas defensoras de derechos humanos ambientales, según el Informe del Centro Mexicano de Derecho Ambiental (2020) se registra un incremento en agresiones (65 casos) a mujeres y hombres defensores del medio ambiente, la tierra y el territorio, así como la falta de cumplimiento de las obligaciones del Estado mexicano frente a los derechos humanos, además se advierte que México el segundo país del mundo con el mayor número de personas defensoras y periodistas asesinadas, por tanto defender los derechos humanos ambientales se considera como una actividad peligrosa y de alto riesgo (Centro Mexicano de Derecho Ambiental [CEMDA], 2021).

Ecosistemas terrestres: Con respecto a la Carta de Uso del Suelo y Vegetación en 2014 en México la vegetación abarcaba el 71% del territorio del país con predominio de matorrales (26%), bosques y selvas (34%) (INEGI, 2017, como se citó en SEMARNAT, 2019, p. 100). Durante ese año las selvas presentaron la mayor transformación y perturbación de vegetación natural original por actividades humanas cerca del 20% de extensión primaria y 64% de secundaria, luego los bosques con el 73% de extensión original. Según lo anterior, al menos 28% de la superficie fue transformada, principalmente para agricultura (16.9%), en pastizales inducidos o cultivados (9.8%), en zonas urbanas (1.1%) y entre otros usos de suelo antrópico (SEMARNAT, 2019).

En el Informe de SEMARNAT (2019) se advierte que los bosques fueron los ecosistemas forestales más fragmentados del país particularmente el bosque mesófilo de montaña (p. 119). Por su parte, la degradación está relacionada con matorrales y pastizales, un análisis del Instituto Nacional de Ecología muestra que los municipios donde el número de cabezas de ganado sobrepasa la capacidad de carga de los ecosistemas al menos el 70% de los matorrales presentaban sobrepastoreo (p. 122).

En relación con la tala ilegal en México, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente estima que la tala ilegal representa 8% de las causas de la deforestación, mientras que la producción de madera ilegal constituye 30% del volumen anual autorizado en el país, este problema se asocia con problemas de gobernanza y tenencia de tierra, insuficiencia en la capacidad operativa para aplicar legislación en materia, corrupción, ausencia de controles suficientes del mercado y delincuencia organizada (DOF, 2014, p. 23).

Suelos: Los suelos son soporte de la biodiversidad de los ecosistemas, los ciclos biogeoquímicos y relaciones humanas. Para la economía agrícola el suelo se constituye en la base de la producción de alimentos, sin embargo, se calcula que la renovación natural de una

capa de un centímetro puede tardar cerca de cien años, en ese sentido SEMARNAT (2019) señala lo relevante de brindar condiciones para su renovación natural, dado que la mitad del carbono almacenado se emite a la atmósfera durante las primeras décadas de un cultivo, así como por su importancia en el ciclo hidrológico ya que cerca del 90% del agua consumida por los cultivos alrededor del mundo proviene del agua almacenada en el suelo (p. 176).

Cabe mencionar que el cambio en el uso de suelo para abastecer la economía agrícola es un problema generalizado en la región, así lo advierte la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2010) con referencia en que la conversión de terrenos hacia usos agropecuarios es una de las principales causas de la deforestación en el mundo (FAO, 2015, como se citó en SEMARNAT, 2019, p. 130).

Ahora bien, respecto al territorio mexicano, SEMARNAT (2019) identifica una importante riqueza edáfica ya que agrupa 25 de las 32 unidades de suelo de la clasificación WRB (IUSS Working Group WRB), seis de estas unidades corresponde al 80.7% de la superficie nacional, a su vez tres de estas tienen características que las vuelven apropiadas para su aprovechamiento agrícola (Luvisoles, Vertisoles y Feozems). La actividad agropecuaria en estos tres suelos presenta un aumento en las últimas cuatro décadas, mientras que en los años setenta del siglo pasado era 35.8% y en 2014 equivale a 44.4%. En tanto, las otras tres unidades no tienen propiedades para su aprovechamiento agrícola y aumenta la vulnerabilidad de erosión (pp. 178-182).

Biodiversidad: La situación de la biodiversidad global se ha visto alterada por la expansión e intensificación de las actividades humanas en los últimos siglos, en particular se ha afectado la distribución, abundancia y la reproducción de las especies y con ello la funcionalidad de los ecosistemas (SEMARNAT, 2019). Según el Índice de Planeta Vivo (2020) se redujo al menos un 68% de las especies de vertebrados monitoreados entre 1970 y 2016,

esto es relevante ya que los vertebrados representan tan solo el 4% de las especies en el mundo, solo por encima de los hongos y protistas (3%), entre los demás están las plantas (18%) y los invertebrados que componen la mayoría de las especies (75%) (World Wide Fund for Nature [WWF], 2020, p. 2).

México se encuentra entre los países megadiversos del mundo, es conocido como centro de origen de más de 130 especies de plantas entre las que se encuentran como maíz, chile y frijol, según SEMARNAT (2019) concentra cerca del 10% de la biodiversidad mundial que corresponde a vertebrados (9%), aves (10%), mamíferos (10%) y peces (8.4%) (p. 220), con un endemismo promedio del 39.7% relacionado a plantas como encinos, pinos, cícadas, orquídeas y cactáceas, y por fauna en anfibios y reptiles (p. 226).

Para la protección y conservación de ecosistemas en México se dispuso la creación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP). Respecto a los años noventa (101 ANP), en 2018 habían 182 ANP federales, mientras que en 2015 se contabilizaron 303 ANP de carácter estatal y 169 ANP municipales. Sumado a ello también se encuentran protegidas 411 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (2018), 142 sitios Ramsar (2016), 12,571 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (2017) y 1,687 Centros para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre (2017) (SEMARNAT, 2019).

Atmósfera: En el último siglo las emisiones antrópicas de contaminantes a la atmósfera han sido crecientes junto con ello la emisión per cápita en México también se ha incrementado (SEMARNAT, 2015) esto ha provocado problemas ambientales como el cambio climático, la degradación de la capa de ozono y el deterioro de calidad del aire en zonas urbanas que a su vez originan efectos en la salud de la población y la biodiversidad (SEMARNAT, 2019).

No obstante, de acuerdo con el Informe de SEMARNAT (2019) la contribución de México a las emisiones globales de gases de efecto invernadero es de 1.4% (2016) (p. 328), pero se encuentra entre los primeros quince países por su volumen de emisión, en este caso son cinco los países responsables del 57.6% del dióxido de carbono emitido a nivel mundial por consumo y quema de combustibles (China, Estados Unidos, Rusia, India y Japón). Mientras que de las emisiones mundiales el 74% proviene del sector de la energía, seguido por la agricultura con 13% y procesos industriales con 8% (IEA, 2018).

Como lo presenta el *Inventario Nacional de Emisiones de 2014* publicado por SEMARNAT (2019) en México se reportó un total de 23 millones de toneladas de contaminantes cuyo origen corresponde a fuentes naturales (51.5%) y antropogénicas (48.5%). Entre las fuentes naturales el 86% son compuestos orgánicos volátiles (COV) (vegetación) y el 14% son óxidos de nitrógeno (vegetación y actividad microbiana). Las fuentes antropogénicas se relacionan principalmente con los centros de población contiguos, el mayor volumen sin contar fuentes móviles se emite por las fuentes de área con 75.3% y las fuentes fijas aportaron el 24.7% (pp. 283-284).

Según su contribución en la emisión total en México en 2015, el sector de la economía que mayor cantidad de contaminantes emite es el sector de la energía (70%), seguido de la ganadería (10%), procesos industriales y uso de productos (8%), residuos (7%) y agricultura (5%) (SEMARNAT, 2019, p. 331). Precisamente el consumo de combustibles fósiles para la generación de energía y el transporte constituyó la principal fuente de emisión de dióxido de carbono (84%), seguido por los procesos industriales (7.9%) y el uso en el suelo, cambio en el uso del suelo y la silvicultura (5.8%) (SEMARNAT, 2015, p. 68).

Mientras que un análisis de los efectos del cambio climático a nivel nacional advierte una tendencia mundial que se mantiene respecto a fenómenos extremos de olas de calor y

lluvias. Por ejemplo, en México en el período entre 1960 y 2012 se registra un incremento promedio de temperatura de 0.85°C, un aumento en el nivel del mar en 17 sitios de las costas nacionales y la reducción de hasta 40% de la extensión de glaciares. Sumado a ello, en el periodo que corresponde entre 2010 y 2015 el 45% del territorio sufrió al menos dos años de sequías severas y extremas (SEMARNAT, 2019).

Agua: Las poblaciones urbanas crecientes demandan cada vez mayores volúmenes para abastecer las actividades productivas y los estilos de vida, mientras generan descargas de aguas residuales que redefinen la disponibilidad y la calidad. En algunos casos el problema del acceso al agua se asocia con otros problemas sociales como colonialismos internos, la desproporcionada expansión y aglomeración urbana, las excesivas edificaciones y zonas exclusivas, la imposición de megaproyectos a comunidades nativas y la violencia a quienes se oponen, el crecimiento de la brecha de desigualdad y zonas marginales, etc. Sumado a las afectaciones antropogénicas directas, surgen otros problemas como resultado del cambio climático como sequías y lluvias extremas.

En contraste, tan sólo el 2.5% del agua que existe en el mundo es agua dulce en su mayoría (68.7%) contenida en glaciares y mantos de hielo, lo restante se encuentra en acuíferos (30%) y agua superficial (0.4%) (PNUMA, 2007). Con relación a la disponibilidad del agua en México el balance hídrico que hace la Comisión Nacional del Agua revela que el país recibe un volumen anual promedio de 1,449 kilómetros cúbicos (km3) de agua de precipitación de los cuales el 70% retorna por evapotranspiración, a esta cantidad se añaden 48 km3 por importaciones de las fronteras norte y sur, y se exporta 0.43 km3 anualmente del río Bravo a los Estados Unidos (Conagua, 2018) (SEMARNAT, 2019, p. 382).

Los usos consuntivos (sector agrícola, sector abastecimiento público y sector industrial) según la información de SEMARNAT (2019) han incrementado en los últimos años,

el volumen concesionado en 2017 fue de 87.9 km3, lo cual representa el 19.2% del agua renovable total (451.6 km3), además fue necesario concesionar 183 km3 adicionales para usos no consuntivos como la generación de electricidad en hidroeléctricas (p. 389).

Entre los tres sectores la mayor cantidad de agua se dirige al agrícola (76.3%) seguido del abastecimiento (14.4%) y la industria (4.9%), aunque el que más ha crecido en las últimas décadas (2001-2017) es el abastecimiento público en un 32% (p. 390). Según su origen el 61% del agua concesionada es agua superficial y el 39% es subterránea, en su mayoría el agua para uso industrial y agrícola es agua extraída de fuentes superficiales mientras que para el abastecimiento se extrajo en mayoría de acuíferos (pp. 391-392).

El Grado de Presión del Recurso Hídrico (GPRH) es un indicador de sostenibilidad de la extracción de agua. En 2017 el valor reportado en México (19.5%) representaba una presión de categoría baja frente a países con mayor grado como Arabia Saudita (943%) y Libia (823%), u otros países con menor grado Liberia (0.06%), Paraguay (0.62%) y Colombia (0.5%) (CONAGUA, 2018).

No obstante, según el Consejo Consultivo del Agua (2021) ocho de las trece regiones hidrográficas del país sufren estrés hídrico, además las zonas en las que vive la mayor parte de la población (77%) son regiones áridas o semiáridas (Consejo Consultivo del Agua [CCA], 2021). En específico para SEMARNAT (2019) siete regiones registraron altos grados de presión entre el 40% y 85%, cuatro regiones bajos grados de presión y un caso extremo el de la región Aguas del Valle de México que tuvo una presión del 141.4% (p. 404).

Respecto a la calidad del agua en México según el reporte de Conagua (2018) en Demanda Biológica de Oxígeno a cinco días (DBO5) aumentó el porcentaje de sitios con excelente calidad en un 31,7% entre los años 2012 y 2017, a la vez aumentó el porcentaje de los sitios contaminados y fuertemente contaminados (32%). Durante el mismo periodo en

Demanda Química de Oxígeno (DQO) disminuyó el porcentaje de sitios con excelente calidad y aumentó el de sitios contaminados y en Sólidos suspendidos totales (SST) los sitios con excelente calidad fluctuaron entre 43.3% y 58.1% y los sitios se encontraron contaminados y fuertemente contaminados representan el 5.2% (SEMARNAT, 2019).

Respecto a la cobertura de agua a nivel nacional el 95.3% de la población cuenta con agua potable (SEMARNAT, 2017), aunque la cobertura nacional de saneamiento ha mejorado (92.8%), esto significa que aún hay 9 millones de habitantes que no cuentan con el servicio (SEMARNAT, 2019). Sin embargo, el volumen consumido per cápita a nivel nacional ha disminuido con el crecimiento poblacional al menos en 79% entre 1950 y 2017 (SEMARNAT, 2019). A su vez la población se ha triplicado durante el período entre 1950 y 2010 ha disminuido la disponibilidad en tres cuartas partes (CCA, 2021).

Residuos: Las actividades económicas como la producción de alimentos, la fabricación y consumo de bienes para el hogar y la industria producen gran variedad de residuos ya sean materiales o productos desechados en recipientes y depósitos que necesitan estar sujetos a tratamiento o disposición final. Entre los factores relacionados al aumento de residuos sólidos urbanos se encuentran el crecimiento urbano, el desarrollo industrial, las modificaciones tecnológicas y el cambio en los patrones de consumo de la población (SEMARNAT, 2019).

La clasificación de estos residuos en México se realiza en residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. Los residuos sólidos urbanos se producen en casas, habitaciones, oficinas o pequeños comercios, provienen de cualquier actividad de la vía pública. La generación de residuos sólidos urbanos en México representa 44.6 millones de toneladas (2017) esto es un aumento de 35.6% con respecto al Informe del año 2003

(SEMARNAT, 2019). Según su composición estos residuos han sido cada vez menos orgánicos (51.6%) en referencia a los datos de la década de los cincuenta (65-70%) (p. 453).

En México se clasifica a las empresas con respecto al volumen de residuos peligrosos generado, un dato no menor es que los micro generadores constituyen el 58.5% del total y generan el 0.58% del total nacional, por su parte los pequeños generadores representan el 35% y generan 4.8% y mientras tanto son los grandes generadores los que representan 6.6% y generan el 94.7 del total de residuos (SEMARNAT, 2019).

Los datos de México sobre el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos publicados por SEMARNAT (2019) revelan que durante el periodo 1995-2017 se importaron 14.8 millones de toneladas de las cuales se recicla, reutiliza o confina 1.7 millones en mayoría acumuladores y las exportaciones alcanzaron 4.4 millones de toneladas en mayoría recortes de perforación de industria petrolera. En 2017 se importaron 1.1 millones de toneladas de residuos peligrosos, se retornaron 34,495 y se exportaron 10,860 (pp. 470-471).

A modo de cierre a partir de la situación del medio ambiente en México se puede reafirmar que el problema ambiental se fundamenta en la manera como concebimos y nos relacionamos con los ecosistemas. La visión instrumentalista del recurso natural dada su utilidad y ganancia resultó ser una concepción inútil para las poblaciones en las ciudades del mundo, se plantea principalmente en la eficiencia productiva con el fin de sacar el mayor provecho mediante un patrón de ocupación expansivo y especulador, pero impacta también de manera creciente y reciproca en la salud humana, la cultura y el medio ambiente.

En la Ciudad de México: se manifiestan casos particulares del problema ambiental, algunas de sus características así lo demuestran, al ser la capital federal y el principal centro económico representa una cuarta parte de la economía del país, también es la entidad con mayor densidad poblacional del país (20% del total) y el 60% de su superficie muestra huellas

humanas altas (SEMARNAT, 2019). No cabe duda que para la actividad económica del país es primordial mantener el nivel de producción de esta zona metropolitana, es más lograr abastecer los niveles de consumo de más de veinte millones de habitantes sin contar sus consecuencias como la degradación por sobreexplotación de los ecosistemas.

En emisiones atmosféricas como lo informa SEMARNAT (2019) la Zona Metropolitana del Valle de México contribuye con 1.39 millones de toneladas contaminantes (2016) de los cuales corresponde por contaminante: PM10 (2.7%), PM2.5 (1.1%), dióxido de azufre (0.2%), monóxido de carbono (52.2%), óxido de nitrógeno (10.1%), COV (30%) y amoníaco (3.4%) (p. 291). El origen de estas emisiones fue establecido en fuentes móviles (61.8%) dada la mayoría de monóxido de carbono relacionado al número de vehículos en circulación (58% autos particulares en 2016), la cantidad de combustible que consumen y emisiones de vehículos sin tecnologías de control incorporadas (p. 291). El resto son fuentes de área con 30.8% de la emisión, las fuentes puntuales 4% y fuentes naturales 3.4% (p. 292).

En la Ciudad de México se conocen los efectos de la emisión de contaminantes a la atmósfera como lo es el fenómeno de isla de calor urbana identificado por SEDEMA (2021) debido entre otros factores al crecimiento de la mancha asfáltica y la pérdida de vegetación que generan aumento en la radiación reflejada pero el calor se acumula y es difícilmente disipado lo que ha incrementado la temperatura de la ciudad en 4% con respecto a sus alrededores, particularmente en zonas urbanas donde hay mayor presencia de estructuras de cemento, asfalto y vidrios, materiales que reflejan y emiten mayor calor (p. 22).

El tema de la disponibilidad del agua en México hace parte también de los problemas históricos de desigualdad económica y social, de acuerdo con la información de SEMARNAT (2019) la disponibilidad natural media total o agua renovable no coincide con la distribución de la población en el territorio ni con la generación regional de PIB. Por ejemplo, en la región

hidrológico-administrativa XI Frontera Sur se dispone del 39% del agua renovable total en poco más del 5% del territorio nacional con una contribución de 4% del PIB, en tanto en la región XIII Aguas del Valle de México se dispone el 0.8% del agua en 0.9% del territorio que contribuye con 24.9% del PIB (SEMARNAT, 2019).

Sumado a esto la disponibilidad anual media por habitante en la región Aguas del Valle de México tiene la menor del país (144 m3 por habitante al año), mientras que la región XI Frontera Sur tiene la mayor con 18,776 metros cúbicos per cápita. En específico en la Ciudad de México para el año 2015 se estimaba que alrededor del 18% de las personas no tenían disponibilidad diaria de agua y otra parte de la población ha tenido que habituarse al abastecimiento a través de pipas (SEDEMA, 2021).

Con respecto a la generación de aguas residuales a nivel nacional, la Ciudad de México hace parte del grupo de seis entidades que cuentan con los mayores caudales, entre todos se aporta el 45% del volumen nacional. Esto también permite asociar las entidades con mayor contribución del PIB nacional con las entidades más generadoras de descargas de aguas residuales (SEMARNAT, 2019).

Del destino de las aguas residuales de la Ciudad de México se conoce que al menos 3,600 millones de litros diarios de aguas negras se arrojan con destino al estado de Hidalgo, la magnitud de este impacto pronto se convierte en un complejo problema de salud pública. A través de un documental se evidencia que estas aguas sin tratar y con altos índices de metales pesados y coliformes totales son utilizadas en actividades agrícolas y en productos comercializados (Cohen y Hagerman, 2014).

En relación con los residuos sólidos, la Ciudad de México es la segunda entidad que mayor genera (9%) después del estado de México (15.7%) (SEMARNAT, 2019), se calcula que diariamente son generados alrededor de 13 mil toneladas de residuos sólidos y 14 mil

toneladas de residuos de construcción y demolición (SEDEMA, 2019). Sin embargo, la Ciudad de México es la única entidad que no cuenta con relleno sanitario en su territorio, es por ello que los residuos sólidos generados son depositados en cuatro rellenos del estado México (La Cañada, Cuautitlán, El Milagro y Chicoloapan) y uno más en el estado de Morelos (Cuautla) (SEDEMA, 2018, como se citó en SEMARNAT, 2019).

En torno al reciclaje a nivel nacional sólo se recicla cerca del 9.6% de los residuos sólidos, aun así, es posible relacionar a las entidades que más generan residuos con las de mayor volumen de recolección bajo un modo selectivo. En este caso es la Ciudad de México la entidad con mayor volumen de recolección a nivel nacional (5.1 millones de toneladas), al menos el 89.55% es recolectado de manera selectiva (SEMARNAT, 2019).

Lo anterior es solo una parte de la información y los datos que permiten dar cuenta de un panorama ambiental a nivel nacional y la respectiva situación en la Ciudad de México, elementos que parecen evidentes ante la intensa dinámica de la capital federal dada su relevancia económica y social como la entidad con mayor densidad poblacional del país, con el valor de Índice de Desarrollo Humano más alto y con los promedios más altos de huella humana en su territorio (65%) (SEMARNAT, 2019).

Por otra parte, se puede dar cuenta de amplias regiones del país caracterizadas porque no existen avances aún en el acceso a la información respecto a los impactos ambientales, las consecuencias en su salud y calidad de vida frente a los proyectos de extracción y explotación de materiales que sostiene el modelo extractivista, pero seguramente hay un sentido de pertenencia y por lo tanto valores implicados por un sistema cultural.

Ante los conflictos socioambientales, en el campo de la educación ambiental se hace una sencilla propuesta, para comprenderlos es necesario reconocerlos en su contexto, esto implica una mirada histórica en retrospectiva, crítica y consciente de los procesos sociales,

políticos, económicos y culturales y su relación con la alteración al orden natural, a los ecosistema y seres vivos.

El campo de la educación ambiental ha insistido de forma constructiva y consciente por más de cuarenta años que los problemas ambientales y la crisis ambiental exigen urgentemente una nueva manera de comprender nuestra relación con los ecosistemas y de construir los sistemas culturales, en definitiva, de acuerdo con el marco contextual del presente trabajo de tesis se puede se sugerir desde la teoría que superar la crisis ambiental actual pasa necesariamente porque como sistemas culturales podamos evitar la degradación ambiental (o la muerte entrópica del sistema) en la transformación de la naturaleza necesaria para propósitos relacionados con necesidades básicas y calidad de vida.

Para superar la crisis lo ideal sería desde los sistemas culturales en uso de las capacidades propias del ser humano llevar a cabo los oportunos cambios estructurales que busquen en última instancia la formación de una nueva sociedad al repensar todas sus dimensiones. Especialmente una sociedad que reconozca que es inevitable omitir las relaciones entre la crisis ambiental y la crisis de civilización, con ello pueda asumir el cambio como un propósito de vuelta a la perspectiva ambiental de la historia, para conseguir construir nuevas formas sociales de convivencia y conflicto, nuevas formas de cohesión simbólica y nuevos instrumentos técnicos, necesarios para evitar bajo toda posibilidad la degradación o la sobreexplotación de los ecosistemas que soportan la vida humana.

Aunque los patrones civilizatorios del sistema cultural son dominantes, como se verá la educación ambiental agrupa corrientes que favorecen la idea de transformación social con bases teóricas como lograr reestablecer una mayor integración de los sistemas culturales en los ecosistemas y con ello reconocer la oportunidad del sistema cultural para desarrollar potencialidades como nuevos estados de equilibrio con los sistemas de la vida.

Capítulo 2. La educación ambiental contribuye a la reintegración del ser humano al proceso evolutivo

1. Referencias de la educación como proceso sociohistórico y cultural

Al proponer ahondar sobre el campo de la educación ambiental en la investigación, no se puede prescindir de las bases del campo educativo, gracias al cual se comprende a la educación como un proceso sociohistórico y cultural, aunque a lo largo de la historia, la educación haya sido pensada, cuestionada, estudiada y definida a partir de los elementos culturales que predominan en ciertos contextos, periodos de tiempo, en diferentes sociedades y regiones geográficas. En este apartado para hacer una introducción al concepto de educación se propone partir de su etimología, lo que permite dar cuenta del origen de las palabras y brindar un acercamiento a su significado, para posteriormente desglosar en cada temática planteada la construcción de una definición propia de la educación.

Si se rastrea la etimología de educación es posible encontrar que procede del latín *educatio* que significa crianza, entrenamiento o educación, lo que se deriva de los verbos *educare* que significa nutrir, criar o educar y *exducere* que significa guiar, exportar o extraer, de ahí que se presente una doble etimología de la educación por medio de estas ideas que parecen opuestas y por ello "constituyen los conceptos centrales de dos ideas distintas de la educación que a través del tiempo han luchado por imponerse" (Nassif, 1958, p. 5).

Se entiende que la doble etimología más que oponerse para establecer una definición, permite distinguir dos formas de concebir la educación, como señala Nassif (1958) "Si el proceso educativo se organiza, ejerce y se impone desde fuera y desde arriba" se trata de *heteroeducación*, y si el proceso "nace del individuo mismo, para desde el apropiarse de lo que le es exterior y conformarlo a su individualidad" se trata de *autoeducación* (pp. 6-7).

Las dos formas que denomina Nassif deben interpretarse como dos momentos de un mismo proceso que no pueden darse de manera aislada, más bien son interdependientes, se insertan el uno en el otro y se complementan. En últimas le permiten a Nassif plantear su ideal educativo "si por la heteroeducación el hombre es formado y por la autoeducación se forma a sí mismo, toda educación auténtica es aquella que lo ayuda a formarse" (p. 7).

De esta manera las dos formas de concebir la educación se integran en un solo proceso, la educación no se reduce a la escuela o a la simple transmisión de saberes, la educación se encuentra presente permanentemente en la vida del ser humano, quien dispone de estructuras biológicas, sociales, cognitivas, afectivas y culturales que fundamentan e intervienen en el proceso, esto le permite al ser humano aprender durante toda la vida.

Hoy en día esto se ratifica, bien se conoce que aparte de una formación intencionada, planeada y delimitada como la que brinda un centro educativo existe una interacción entre las personas y con el medio, así la influencia de elementos externos suscita operaciones internas y representaciones que dan sentido al proceso de construcción de conocimiento. En gran parte esta comprensión se debe a las ciencias de la educación y neurociencias, se reconoce, por tanto, que las personas aprenden toda la vida y durante todo el día, en presencia de ciertas condiciones materiales e intelectuales, esto hace de la educación una actividad presente en cualquier contexto histórico y en cualquier lugar.

Una educación para toda la vida

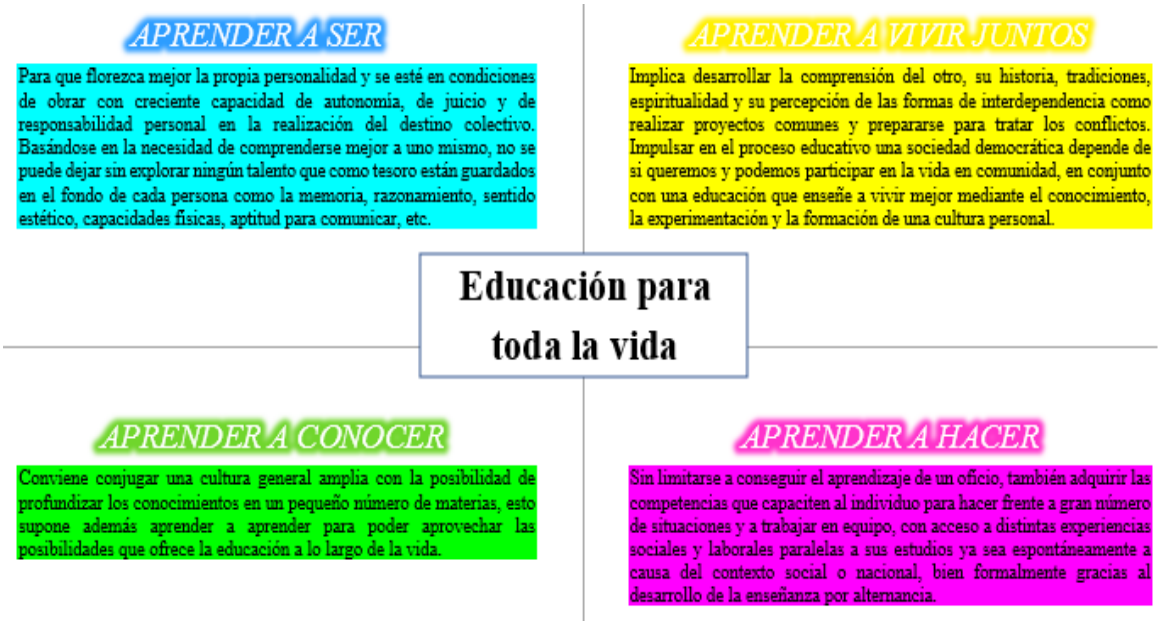
A finales de los noventa del siglo pasado con el propósito de ofrecer orientaciones en materia de políticas educativas, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) le solicita a una Comisión dirigida por Jacques Delors presentar algunas reflexiones y propuestas para la educación del siglo XXI. El informe

denominado *La educación encierra un tesoro* hace referencia a que la educación es todo lo que la humanidad ha aprendido sobre sí misma (p. 30) cuyo ideal es la esperanza de un mundo mejor (p. 8). Por ello se concibe la educación para un nuevo siglo que "nos exigirá mayor autonomía y capacidad de juicio junto con el fortalecimiento de la responsabilidad personal en la realización del destino colectivo" (p. 17).

La importancia del informe en el contexto de la investigación refiere a su énfasis en el aprendizaje como fin último de la educación y su respaldo como medio para alcanzar los ideales de paz, libertad y justicia social en el mundo (p. 7) lo que viene a materializarse en una sociedad educativa donde todo sea ocasión para aprender, como muestra la Figura 2, en la propuesta se concibe que todos los seres humanos cuenten con lo básico para que aprendan a aprender, aprendan a hacer, aprendan a conocer y aprendan a vivir juntos (pp. 34-35).

Figura 2

Pilares de la Educación para toda la vida



Nota. Elaboración propia con base en el Informe Delors, 1996.

Pero tal visión de sociedad basada en la adquisición, actualización y uso de conocimientos a lo largo de la vida (p. 17-18) implica posibilidades de acceso para todos, de

una segunda o tercera ocasión educativa y múltiples propósitos que le permitan a cada persona satisfacer la sed de conocimientos, de belleza o superación personal y perfeccionar y ampliar los tipos de formación profesional incluidos los de formación práctica (p. 35).

Esta manera de concebir el proceso de aprendizaje sugiere un cambio de perspectiva cuando este se limita a la adquisición de conocimientos en el ámbito formal como en la escuela o la universidad, en contraste plantea cuatro tipos de aprendizajes para que se integren en la vida de los estudiantes y en la escuela a nivel cultural, social y económico.

En el Informe Delors también se resalta la importancia de contar con los elementos teóricos y prácticos que brinda la educación básica de calidad, tales necesidades básicas como se les conoce a partir de la Conferencia de Jomtien de 1990 son: lectura, escritura, expresión oral, cálculo, solución de problemas y contenidos básicos de aprendizaje como conocimientos teóricos, prácticos, valores y actitudes (p. 19).

Para brindar estos elementos la escuela formal asume el deber de inculcar gusto y placer por aprender, así como la capacidad de aprender a aprender y la curiosidad del intelecto como principios de una educación para toda la vida, por esto mismo en el Informe Delors se entiende que el sistema formal de educación no puede ser reemplazado, “es el maestro quien ha de transmitir al alumno lo que la humanidad ha aprendido de sí misma y sobre la naturaleza, todo lo que ha creado e inventado de esencial” (p. 15).

Aparte de que se plantea una educación básica y una educación permanente, la educación para toda la vida plantea combatir problemas como el fracaso escolar, la frustración y exclusión a partir de ordenar las distintas etapas de la educación, preparar las transiciones entre estas etapas, diversificar y valorizar las trayectorias de formación entre escuela y vida social o profesional (p. 18). Además de ello, es necesario reconocer en la

práctica educativa la relación entre el contexto histórico y los distintos factores sociales, económicos y culturales que intervienen en el aprendizaje de los seres humanos.

La escuela es escenario de estos problemas, en ocasiones porque entre los educadores se desconoce cómo contribuir a reducirlos y superarlos o porque se ignora el contexto histórico, social, cultural y económico que condiciona el mismo proceso de aprendizaje. Si se niega la posibilidad de despertar el deseo de aprender de la persona, se niegan los modos de conocer y descubrir la realidad y con ello la agencia para mejorar sus condiciones de vida.

En referencia al propósito de la educación para toda la vida basado en la esperanza de un mundo mejor, cabe reafirmar que esto solo se logra a través de mayores y mejores posibilidades de acceso a la educación para todas las personas y en diversos niveles, también se destaca de la Conferencia de Jomtien (1990) la importancia de que las personas gocen de herramientas esenciales para el aprendizaje y cuenten con los contenidos básicos que les permitan desarrollar sus capacidades, vivir y trabajar con dignidad, mejorar su calidad de vida, tomar decisiones y aprender a aprender durante toda su vida.

El conocimiento se construye socialmente en la interacción con otros

Las herramientas esenciales para el aprendizaje planteadas anteriormente son relevantes para llevar a cabo los procesos de construcción del conocimiento y de las formas simbólicas, entre otras operaciones fundamentales igualmente implicadas en el proceso de aprendizaje como memorizar, comprender, sintetizar, valorar, conocer, analizar, etc., a las cuales recurrimos en situaciones diarias de la vida social, personal y profesional.

Por medio del aprendizaje se adquieren o modifican conocimientos, habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas dentro de un contexto histórico específico. Con referencia al planteamiento de Miranda (2012) entre los factores más importantes que

favorecen el desarrollo del aprendizaje en los seres humanos se encuentran los conocimientos previos, inteligencia, experiencia y motivación, también hay otros factores que pueden ser significativos como maduración psicológica, dificultad material, actitud activa y distribución del tiempo para aprender (pp. 79-80).

De acuerdo con este planteamiento para un aprendizaje óptimo es necesario que el estudiante tenga deseo de aprender, así como se requiere que sepa aprender, se organice y planifique sus objetivos de aprendizaje. También son necesarias algunas técnicas básicas entre las que se encuentran técnicas de comprensión como el vocabulario, técnicas conceptuales para realizar operaciones como organizar, seleccionar, clasificar, filtrar, etc., técnicas de tipo repetitivo como recitar, copiar, transcribir, calcar, etc., y técnicas exploratorias como la experimentación y la observación, etc. Igualmente, el aprendizaje depende de los esquemas, saberes y conocimientos previos de la persona a partir de los cuales construye sus propios significados, este proceso es inseparable de la interacción social.

La teoría de la educación abarca, entre otros temas, distintas posturas sobre el aprendizaje del ser humano, entre paradigmas en contradicción, concertación y superación que han prevalecido en ciertas épocas históricas y hasta hoy tienen representantes tanto a nivel teórico como práctico. En el último siglo se conocen algunos de estos paradigmas con fundamentos en las ciencias sociales, encargados del estudio del origen del comportamiento individual y colectivo del ser humano y su relación con la evolución de las sociedades.

Generalmente en la pedagogía se estudian las teorías educativas en relación a las etapas de la vida del ser humano, en la presente tesis en específico se enfatiza en el constructivismo porque como paradigma considera el cambio en la estructura cognitiva del ser humano a medida que construye su conocimiento en la interacción con el medio, no solamente con estímulos individuales, también comprende los estímulos sociales.

Al contrario del paradigma conductista que no considera el cambio de la estructura cognitiva y para el cual el aprendizaje se concibe como el cambio de comportamiento mediante estímulos y respuestas determinados por la interacción del organismo con el medio ambiente. Para el paradigma conductista el aprendizaje es sumativo, aprender es sumar experiencias mientras que el individuo es comparado con una pizarra en blanco que debe acumular información en función de ciertos premios y castigos.

Si bien el constructivismo surge del paradigma conductista, su enfoque es reeducativo en tanto orienta el desarrollo normal del aprendizaje. Se considera que cada persona tiene una manera única de relacionarse con el entorno y expresar sentimientos y pensamientos en la vida cotidiana, de este modo el ser humano construye activamente su realidad cognitiva, el proceso de aprendizaje le permite a cada persona formar y desarrollar su aparato cognitivo mediante la interacción y modificación del medio así como en la interacción social, en síntesis, el sujeto crea su objeto de conocimiento, su estructura psíquica y cognitiva.

En el constructivismo se destacan dos paradigmas, un constructivismo de corte individual y el constructivismo social. El primero basado en las ideas de Jean Piaget quien plantea por primera vez que la estructura cognitiva se modifica gradualmente, de acuerdo con Linares (2007) para Piaget las personas tienen distintos ritmos de aprendizaje a lo largo del desarrollo, con el paso de etapas emergen nuevas estructuras cognitivas que van a seguir un orden fijo y que se integran jerárquicamente a las anteriormente desarrolladas (p. 4).

El constructivismo se centra en el sujeto que aprende, se diferencia del paradigma conductista según Limas (2004) porque el constructivismo considera esencial partir de las habilidades y las estrategias que el educando domina, así como de los modelos conductuales que posee (p. 138). Por lo tanto, el aprendizaje depende de la conciliación entre los esquemas propios y el nuevo conocimiento propuesto, como lo anota Miranda (2018) para citar a Piaget

"cuando el objeto de conocimiento está alejado de los esquemas que dispone el sujeto, este no podrá atribuirle significación alguna y el proceso de enseñanza/aprendizaje será incapaz de desembocar" (p. 82). Si el conocimiento no presenta resistencias "un alumno lo puede agregar a sus esquemas con un grado de motivación, el proceso de enseñanza/aprendizaje se logrará correctamente" (Miranda, 2018, pp. 82-83).

Por su parte, en el constructivismo social se considera que el sujeto no procesa pasivamente la información, sino que construye socialmente su realidad mediante el aprendizaje (Guerra, 2020). En otras palabras, con respecto al aprendizaje la teoría sociocultural de Lev Vygotski subraya ya no su forma individual sino como proceso inseparable de la interacción social.

En las ideas de Vygotski toma sentido el aprender junto con otros, esta interdependencia cultural responde a dos elementos que no se pueden exceptuar, un contexto histórico y social específico y su propio sustento en lo biológico y cognitivo. Al igual que el lenguaje y el pensamiento, el aprendizaje es una característica propia del ser humano, es un reflejo de interactuar con otros, surge en lo social y luego se internaliza para darle significado.

En la construcción del conocimiento aparte de lo intelectual y cognitivo, es importante considerar el aspecto emotivo por su influencia en otros procesos psíquicos, según Nieva y Martínez (2019) la teoría sobre el aprendizaje significativo de David Ausubel "se sustenta en la teoría cognitiva donde la relación sujeto-objeto de conocimiento es base del aprendizaje de significados" (p. 3).

En el proceso de aprendizaje el conocimiento, información, contenido y disposición como aspectos que propician o no el interés, la fuerza y la concentración, así que el aprendizaje significativo adquiere valor desde la existencia en el propio proceso de crear cultura, por lo que el aprendizaje está mediado por lo social. La importancia de incorporar el

contexto histórico y social al proceso educativo reside en la diversidad cultural surgida de las múltiples historias agrupadas en torno al proceso, dicho de otro modo "la significatividad se vuelve relativa a las intersubjetividades en el contexto cultural (…) como posibilidad y expresión de aprendizaje colaborativo, desde la unidad cognitiva afectiva" (Nieva y Martínez, 2019, p. 6).

Algunos otros autores que contribuyen a la perspectiva social del aprendizaje sobre el modo cómo aprendemos y conocemos, se basan por ejemplo en las ideas del origen cultural de la cognición de Tomasello y el desarrollo de la cognición distribuida. Primero lo que plantea Tomasello (2007) es que vivimos en un "mundo de lenguaje, matemáticas, dinero, gobierno, educación, ciencia y religión, instituciones culturales compuestas de convenciones culturales (…) que han sido creadas y mantenidas por determinados modos de pensar y de interactuar de grupos de seres humanos" (pp. 264-265).

El planteamiento principal sobre las instituciones culturales humanas es que estas se basan en la capacidad cognitivo-social, biológicamente heredada de usar y crear convenciones y símbolos sociales (p. 265) lo que permite operaciones como la intención, la capacidad de hablar, compartir atención y lograr fines comunes, esto finalmente genera el aprendizaje y la capacidad de crear conocimientos y compartirlos.

Como complemento varios autores en Salomón (2001) consideran que la construcción del conocimiento no es una capacidad única de ciertas personas, dicho de otro modo la cognición humana se puede compartir y distribuir más allá del organismo propio y entre el grupo de personas que trabajan bajo objetivos comunes. Con ello el proceso de cognición abarca a otras personas por medio de interacciones comunicativas y colaborativas con el fin de acceder a la cultura. A través de los medios de representación simbólica que permiten extraer información (archivar, sintetizar, reelaborar datos) y de artefactos como

medios de expresión del pensamiento complejo y creativo o porque guardan información como el papel, lienzo, computadores, memorias usb, almacenamiento en la nube, etc.

Para la corriente social del constructivismo aprender es construir el conocimiento en relación con otros, implica aspectos cognitivos, intelectuales y afectivos soportados en estructuras biológicas y otras culturales, las cuales dependen de un contexto histórico y social específico. En definitiva, se entiende que son las bases evolutivas de la cognición humana las que permiten el aprendizaje, la capacidad de crear conocimiento y compartirlo, tanto de manera individual como colectiva, dada la capacidad de la cognición humana para distribuirse socialmente a través de distintos medios.

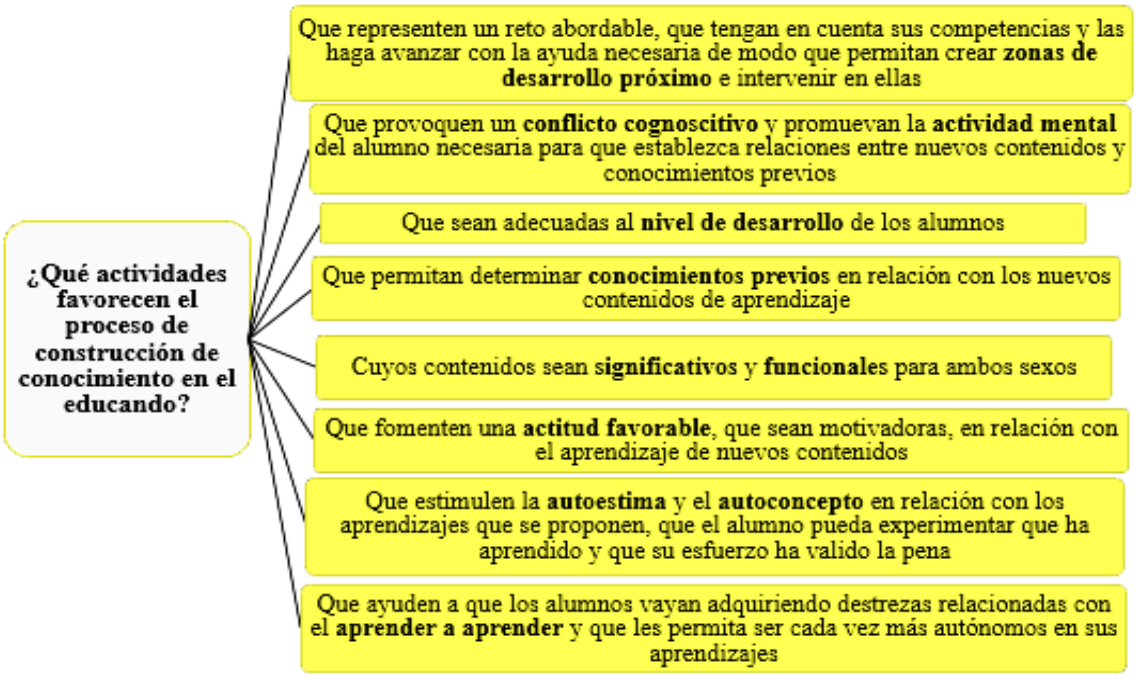
Al respecto en el ámbito formal se han realizado propuestas innovadoras para favorecer la construcción social del conocimiento, por ejemplo, donde cada quien aporte desde su experiencia en procesos horizontales, no solo para transmitir contenidos específicos, también para proporcionar elementos epistemológicos y metodológicos que promuevan la capacidad de aprender a aprender y aprender que pueden aprender durante toda su vida.

Además, el papel de la docencia implica orientar el proceso de aprendizaje en el aula para que las personas puedan descubrir el conocimiento de forma colectiva y ponerlo en contexto, preparar los elementos simbólicos como situaciones de estudio, operaciones básicas y ejemplos, proveer de recursos técnicos y tecnológicos, considerar los factores que favorecen o no el aprendizaje, reconocer los saberes previos y estimular el trabajo.

Para complementar las actividades mencionadas que toman lugar en el aula de clases, se recuperan en la Figura 3 algunos ejemplos de otras actividades propuestas para favorecer la construcción del conocimiento, es más se entiende que también pueden retomarse en procesos no formales. Entre estas se reitera la importancia de la motivación, el deseo de aprender y el reconocimiento de los saberes previos en el proceso de aprendizaje.

Figura 3

Actividades que favorecen la construcción del conocimiento



Nota. Elaboración propia. Con información de (Zabala, 2000).

Para tener en cuenta, si el fin de la educación es el aprendizaje es necesario reevaluar el papel del docente como orientador de las diversas formas de aprender, independiente de la modalidad, relacionado con ello de la figura anterior es importante destacar algunas actividades que favorecen el proceso de construcción del conocimiento en el educando como el aprendizaje significativo, el autoconcepto y el aprendizaje adecuado al nivel de desarrollo y propicio tanto para hombres como para mujeres. En vista de que son propuestas pedagógicas que surgen con características renovadoras frente a los paradigmas tradicionales (conductistas, individualistas y reduccionistas) del proceso de aprendizaje.

Modalidades de la educación: formal, no formal e informal.

En este apartado es importante reconocer una vez más que la construcción del conocimiento y la formación de cultura no se reduce al aula, la educación como proceso

social está presente durante toda la vida de las personas y toma diferentes formas. Para distinguir entre las modalidades de la educación, en principio, de acuerdo con Coombs y Ahmed (1975) depende de definir si el proceso se desarrolla dentro o fuera del sistema educativo oficial, de los propósitos y duración, de la planificación de las actividades y de si se otorga o no una certificación (p. 27).

De este modo la educación formal se refiere a los procesos que dependen del sistema educativo institucionalizado, cronológicamente graduado y jerárquicamente estructurado que abarca desde la escuela primaria hasta la universidad (Coombs y Ahmed, 1975). La educación formal comprende las instituciones y medios de formación y enseñanza ubicados en la estructura educativa graduada, jerarquizada y oficializada (Trilla, 1996).

La educación no formal es una innovación que surge del proceso de crítica a la educación institucionalizada (Artigas, 1992), por definición se desarrolla por fuera de la estructura del sistema formal y no constituye por su parte otro sistema. La educación no formal no plantea una formación integral, sin currículo sus contenidos dependen de áreas especializadas del conocimiento, la acreditación responde a logros específicos y las actividades son opcionales, complementarias, flexibles y variadas.

Mientras que la educación informal refiere al aprendizaje no intencional y espontáneo de conocimientos, capacidades y actitudes con base en lasexperiencias diarias ya sea en el trabajo, familia, religión, medios de comunicación, ocio o en el contacto con el medio. En esta modalidad la educación es un proceso permanente, no se certifica, no se encuentra estructurado en objetivos, duración o propósitos. La educación informal no procura lo educativo sino la promoción o el estímulo, se desarrolla en ámbitos extracurriculares. Los contenidos se relacionan con el desarrollo y promoción de la cultura, defensa del medio

ambiente, prevención de incendios, enfermedades sociales, etc., se orienta a toda la población con enfoque en adultos (Artigas, 1992).

La educación informal guarda referencias con el Informe *La educación encierra un tesoro* en relación a una educación para toda la vida, la cual requiere de herramientas esenciales y de las condiciones que favorezcan el desarrollo psiquico, físico, cognitivo y afectivo que le permita aplicar lo aprendido en su vida social, personal y profesional para tener una mejor calidad de vida. Aunado a esto y para complementar la idea sobre los diferentes tipos de educación se presenta la Figura 4, con ello se plantea reintegrar las definiciones de cada modalidad y recuperar las características básicas que permitan comprender un espacio adecuado para el desarrollo del aprendizaje, el tiempo dispuesto, los contenidos determinados, las tendencias teóricas y los grupos sociales enfocados.

Figura 4

Características de la educación formal, no formal e informal.



Nota. Con información de (Coombs y Ahmed, 1975); Marenales (1996).

Concepción de la educación entre paradigmas contrarios

A esta altura, se pretende presentar diferentes análisis sobre la educación, como se planteó ya es posible distinguir entre los tipos de educación según modalidad y sus propósitos, no obstante, también se entiende que todo proceso educativo, según su contenido se encuentra determinado por los elementos culturales propios de cierto nivel social predominante en un contexto histórico y en una región geográfica específica con el fin de conservar ciertos conocimientos, actitudes y valores a través de las generaciones.

Se presenta a continuación un breve recurso para recuperar las teorías de la educación a partir de un enfoque que relaciona dos teorías opuestas explicadas desde la sociología y distinguidas principalmente por la visión de sociedad que plantean autores como Émile Durkheim, Pierre Bourdieu, entre otros. Este enfoque considera los procesos educativos solamente formales, según su contenido se define como punto de partida una concepción tradicionalista conservada aún al interior de las instituciones educativas.

Como noción tradicional de la educación se entiende al proceso ejercido desde afuera y desde arriba dedicado a la trasmisión de saberes. Tal noción de la educación se remonta a la fundación de las primeras academias griegas en cuyo origen se encuentran los medios de instrucción mediante los cuales la autoridad dispone de una doctrina física e intelectual a los discípulos. La noción en la dirección vertical del proceso educativo se conserva durante la educación escolástica bajo un método de trabajo intelectual y una fuente de conocimiento a la vez que se fundan las primeras universidades.

Durante el Renacimiento, aunque se sustituye el teocentrismo medieval por el antropocentrismo y se da un mayor interés en las ciencias naturales y humanas, esta noción tradicional de la educación se acentúa en el modelo moderno de la escuela cuyos antecedentes

se encuentran en la educación espartana bajo características dadas por la instrucción militar, la obediencia y los castigos.

A su vez la escuela moderna se establece en función de sus propios orígenes en un mundo positivista regido por la economía industrial europea del siglo XVIII y XIX, por ese motivo desde una perspectiva instrumentalista y eficiente busca obtener los mayores resultados observables con el menor esfuerzo. La concepción moderna de la educación la encuentra como un instrumento civilizador para alcanzar ciertas características sociales, culturales y económicas civilizadas, transmitir saberes ilustrados y modificar conductas.

Respecto a las teorías relacionadas a la educación se reconocen algunos paradigmas de las ciencias sociales que históricamente en las ciencias de la educación han contribuido con referencias, enfoques y explicaciones de las diferentes concepciones de la educación a partir del concepto de sociedad, la forma de comprender y sobrellevar los conflictos y el papel de la educación para mejorar las condiciones de vida. Con referencia en las ciencias sociales en las teorías de la educación sobresalen dos paradigmas opuestos: uno que supone un consenso social y otro que se reafirma en el conflicto como inherente de la sociedad.

La teoría del consenso se basa en algunas ideas de Durkheim (1979), por ejemplo, en la idealización de la educación como una “acción ejercida por las generaciones adultas sobre aquellas que no han alcanzado todavía el grado de madurez necesario de la vida social” (p. 53) basada en mecanismos que “aseguran la transmisión de todo un conjunto de significaciones culturales acumuladas a través del tiempo” (Morales, 2009, p. 159).

De acuerdo con Morales (2009) para Durkheim (1979) la educación responde a un proyecto político para preservar lo mejor de la cultura que la sociedad ha acumulado y transmitirlo a las nuevas generaciones, mediante una relación armoniosa la educación no pretende desnaturalizar al individuo sino convertirlo en un ser nuevo con las características

que la sociedad necesita y este se beneficiará de tal imposición con el fin de integrarse a la sociedad y mejorar su condición individual (pp. 159-161).

En este margen de ideas se encuentra el planteamiento de Parsons (1976) para quien un conflicto surge cuando no hay coordinación entre necesidades personales, valores comunes infundidos y una cultura coherente (Aguilar, 1996, p. 9), esto impide una secuencia eficaz de los roles que se transmiten a través de la educación en la familia y la escuela.

Según Aguilar (1996) para Parsons "la escuela además de inculcar ciertos roles sociales es uno de los subsistemas en donde los individuos conocen el proceso de asignación de recompensas (a través de las calificaciones), de integración y equilibrio" (p. 10). Mediante este modelo de transmisión de valores y normas sociales, a los alumnos se les diferencia en función de los logros escolares, se da la creencia entonces que los logros definen los méritos y a su vez determinan los estratos y roles sociales a los que accede el individuo.

Otro planteamiento relacionado a este margen es la perspectiva económica de la educación que plantea Schultz (1985) al concebir la educación como un consumo al igual que cuando se disfruta una lectura o película y es una inversión cuando sirve para mejorar la posición económica y social (Martínez, 1997, p. 14). El autor atribuye mayores cuotas de progreso y desarrollo individual y del país si se dispone mayor inversión en la educación, por ende, los individuos que sí han recibido educación van a recibir más ingresos en el futuro.

Al otro margen se encuentra la teoría del conflicto parte del carácter dialéctico de las confrontaciones sociales, concibe a la sociedad intrínsecamente conflictiva dadas las condiciones que producen su división en clases antagónicas y de intereses contrapuestos, no obstante, la sociedad se transforma y progresa a través del conflicto. En ese contexto, la educación no puede cumplir los intereses de todos, el beneficio de una clase social es el

perjuicio de la otra, el papel de la educación es cuando menos justificar el sistema desigual de distribución de capital económico y cultural como se presenta más adelante.

Conforme con esta teoría se encuentra el planteamiento de Collins (1989) sobre el *credencialismo* basado en "cómo las credenciales educativas se convierten en coartada para el acceso a posiciones socialmente privilegiadas sin que necesariamente exista conocimiento tras esas credenciales" (Castillo, 2017, p. 38), esto genera grupos profesionales cerrados y exclusivos que bajo la visión de mercado luchan para competir por riqueza, poder y prestigio.

Según esta teoría la profesionalización creciente puede reforzar al menos tres situaciones: la exclusión en los que carecen de credencial (p. 38); cuando implica áreas específicas en ausencia de titulación disminuye la contratación (Loyola, 2012, como se citó en Castillo, 2017, p. 39) y cuando un nivel de educación expande su matrícula y los grupos de estratos bajos logran tener acceso, el título otorgado ya no cumple la misma función y los grupos dominantes intentan monopolizar el siguiente nivel de educación.

Otro planteamiento que se encuentra en este mismo paradigma es la teoría crítico-reproductiva para la cual la sociedad tiende a reproducirse y con ello reproduce las relaciones sociales, las originarias desigualdades económicas, de acceso a la educación y de bienes culturales. El punto central de esta teoría se refiere al papel del sistema educativo para la reproducción de la vida social, la educación sirve de medio para instruir los principios de la ideología dominante, distribuir desigualmente los bienes culturales y justificar la predisposición natural de adquisición de la cultura ilustrada en aquellos que provienen de estas clases sociales, mientras se da origen a otro problema del sistema educativo las personas son rechazadas porque no son aptas para la cultura asignada.

Lo anterior refiere al planteamiento de Bourdieu y Passeron (1996), quienes reflexionan en torno como el sistema de enseñanza tradicional realiza su "función social de

reproducción de las relaciones de clase, asegurando la transmisión hereditaria del capital cultural y su función ideológica de enmascaramiento de esta función, acreditando la ilusión de su autonomía absoluta" (p. 254) con ello se pretende desvelar que bajo estas condiciones determinadas por una cultura dominante que favorece sus propios intereses no puede existir una educación neutral.

Con respecto al rendimiento escolar, de acuerdo con lo planteado, va a depender del capital cultural (hábitos, costumbres, símbolos, modos de pensar y actuar) adquirido principalmente en la familia en la educación primera (p. 17). Adicional a la transmisión de saberes, la escuela también transmite la propensión hacia gustos, intereses, bienes y símbolos culturales de las clases dominantes, dicho de otro modo "consigue hoy, con la ideología de los "dones" naturales y "gustos" innatos, legitimar la reproducción circular de las jerarquías sociales y jerarquías escolares" (p. 266).

Por su parte, aunque no lo menciona, a partir los trabajos de sociología de la educación de Bourdieu y Passeron desde 1961 en los que se basa la crítica a la reproducción cultural, Althusser en 1970 plantea una crítica al carácter reproductivo de la escuela como Aparato ideológico del Estado, así lo señala Dukuen (2011) en el análisis que realiza sobre los autores. Para Althusser (1988) el papel de la escuela es conservar la reproducción del orden social prevaleciente a través de la transmisión de la ideología de la clase dominante, los mecanismos de su efectividad están disimulados por una ideología que presenta a la escuela como medio neutro (Dukuen, 2011, p. 27).

Bajo la idea de aparato ideológico del Estado la escuela se encarga de la transmisión de conocimientos, valores y conductas adecuados al rol que está destinado a ocupar todo agente del orden establecido por la dominación de clase, en últimas esto refiere a que son los

dominados quienes sometidos y pasivos avalan su propia dominación puesto que garantizan la reproducción de las relaciones de producción.

No obstante, existen otros planteamientos que buscan conjugar elementos más allá de las anteriores teorías, entre estos casos renovadores están la pedagogía crítica de Paulo Freire y la teoría de resistencia de Henry Giroux, las cuales se establecen en una postura crítica de la enseñanza tradicional a partir de nociones como alfabetización y educación bancaria. Cabe mencionar que ambos autores trabajaron durante un tiempo en conjunto y por ello concuerdan en ciertas posiciones, inclusive estas reflexiones teóricas soportan experiencias y movimientos educativos renovadores como la educación popular o la pedagogía liberadora.

Aportes críticos para una visión alternativa

En el planteamiento de la educación tradicional de Freire (1970) presenta su relación conforme a la concepción bancaria de la educación como el "acto de depositar en el cual los educandos son los depositarios y el educador quien deposita. En vez de comunicarse, el educador hace comunicados y depósitos que los educandos, meras incidencias, reciben pacientemente, memorizan y repiten" (pp. 51-52).

La educación bancaria es un modelo del proceso educativo en el cual los educandos son vistos como recipientes que deben llenarse de contenidos impuestos, en la medida en que sirve a la dominación, inhibe el acto creador (p. 65), para Freire (1970) una acción que estimula la pasividad coincide con el estado de "inmersión" de la conciencia oprimida, de esto se aprovechan las élites dominantes para depositar en ellas los marbetes que la hacen aún más temerosa de la libertad (p. 77).

Ante los valores inspirados por la educación bancaria, Freire (1970) plantea una educación que sirve a la liberación caracterizada por el diálogo como acto creador que supera

la contradicción educador-educando quien enseña aprende y también quien aprende enseña; en el acto cognoscitivo en el que los sujetos se educan en comunión y el mundo es mediador de conocimientos; en la práctica de la libertad en la medida que el sujeto transforma la realidad se transforma a sí mismo; y en la inserción crítica de la realidad (p. 61-63).

Según lo anterior la pedagogía crítica que plantea Freire supera la contradicción entre educador y educando surgida en la visión tradicional de la dirección de la enseñanza, por ello propone de base el diálogo como elemento permanente de la acción liberadora, de manera que "ambos se transforman en sujetos del proceso en que crecen juntos y en el cual 'los argumentos de la autoridad' ya no rigen. Proceso en el que ser funcionalmente autoridad, requiere el estar siendo con las libertades y no contra ellas" (p. 61).

En la pedagogía crítica, el diálogo en el que ambos crecen juntos es fundamental en la construcción del conocimiento, este se concibe como acto permanente de descubrimiento de la realidad y de su inserción crítica en ella, la educación problematizadora permite que los educandos pasen de receptores dóciles de contenidos a investigadores críticos en diálogo con el educador, quien a su vez proporciona las condiciones para superar el conocimiento a nivel "doxa" por el conocimiento verdadero que se da a nivel del "logos" (p. 62).

Por su parte la teoría de resistencia que propone Giroux (1989) contribuye al reconocimiento de algunas omisiones teóricas de los paradigmas contrarios de la educación, primero para comprender que "los mecanismos de reproducción nunca son completos y siempre se enfrentan con elementos de oposición parcialmente comprendidos" (p. 27) , en segunda medida el concepto de resistencia permite comprender "la noción de que el poder es ejercido sobre y por la gente dentro de los diferentes contextos que estructuran las relaciones de dominación y autonomía" (p. 34).

En torno al ámbito formal la teoría de la resistencia hace énfasis en restaurar el grado de agenciamiento e innovación a las culturas de los grupos y clases subordinadas (p. 4). Al contrario, las teorías de reproducción conciben la escuela como escenario que garantiza la reproducción cultural, de esta manera desarrollan "poca fe en las clases y grupos subordinados y poca esperanza en la habilidad o voluntad de los seres humanos para reconstruir las condiciones bajo las cuales viven, trabajan y aprenden" (p. 17).

Según el planteamiento de Giroux la base de todo aprendizaje debería ser la lucha por una vida cualitativamente mejor para todos, la *pedagogía radical* que propone asume que la escuela puede representar un papel de cambio en la sociedad en la medida en que facilite los "módulos pedagógicos para lograr nuevas formas de aprendizaje y relaciones sociales, formas que pueden ser usadas en otras esferas más directamente involucradas en la lucha por una nueva moralidad y visión de la justicia social (p. 38)

A partir de lo referido se entiende que la escuela formal desempeña un papel importante en la construcción del conocimiento en las sociedades actuales, con inicios en la educación básica, proporciona condiciones teóricas y metodológicas tanto a estudiantes y docentes, con este fin contribuye a "descubrir (develar) los intereses ideológicos incluidos en los varios sistemas de mensajes de la escuela particularmente aquellos encerrados en el currículum, sistema de instrucción y modos de evaluación" (p. 37).

Como la escuela no se encuentra separada de la realidad social contemporánea, los cambios en el acceso a la información surgidos con la aparición de nuevas tecnologías generan cambios en las condiciones del saber, con ello cambia no solo el sentido del saber sino el saber mismo (Lyotard, 1984), lo que quiere decir que la aparición de las tecnologías de la información ha posibilitado transformaciones que han modificado la sociedad y por ende, las condiciones en las que se genera el saber (Colom, 1997, p. 11).

Con los cambios tecnológicos, contrario a lo que se esperaba, para Bauman (2021) mayores posibilidades de acceso a información reciente sobre el estado de conocimiento no originaron sociedades más informadas, como se pensaba hace medio siglo que el obstáculo para ser efectivo en la vida era el déficit de conocimiento. En cambio, actualmente el obstáculo es el exceso de conocimiento, en ocasiones no se sabe distinguir la información útil de la irrelevante (Canal CCCB, 2021, 2m44s).

No solamente hubo cambios en las condiciones tecnológicas, aparte de que el internet sea considerado una fuente más confiable por su información actualizada, como plantea Bauman esto rompe el vínculo entre profesor y alumno (2m08s), de ahí que el papel del maestro actual sea de guardián del conocimiento (1m). Además, señala que el problema actual en aprender y educar no es el conocimiento apropiado ni como poder actualizarlo, sino conocer la flexibilidad del estado de ánimo en la apertura a la nueva información (7m46s).

Al igual que en el constructivismo social, Bauman reconoce la importancia del aspecto emotivo en la construcción del conocimiento. Plantea que para ser efectivo en la vida actualmente se debe considerar la educación ya no como un evento único en la vida de los jóvenes sino como una educación permanente, se debe aprender toda la vida, aunque afirma que esto no lo pueden proporcionar las escuelas y universidades establecidas por lo que es necesario inventar otras formas de educar a la gente (Bauman, 2021, 8m21s).

Es imprescindible al hacer una reflexión crítica de la educación contar con una comprensión de “cómo el poder, la resistencia y el agenciamiento humano pueden devenir elementos centrales en la lucha por el pensamiento y aprendizaje críticos” (Giroux, 1989, pág. 38), lo cual dirige la mirada en torno a los contenidos priorizados y el interés en conservarlos, a su grado de imposición y oposición, a quienes trasgrede y excluye, y sobre todo para pensar en cómo crear y recrear los conocimientos para tener una mejor vida.

De ahí que resulte principal asumir una postura frente al hecho de aplicar la noción de neutralidad en la educación, principalmente porque es engañosa. Aun cuando la educación se asume como neutral también toma determinado carácter político que acaba con favorecer a la ideología dominante pues desconoce a sus responsables, restringe la participación ciudadana en la sociedad e impide que la gente entienda el papel ideológico de la educación, su papel al crear formas de conocimiento, formas de poder, tipos de valores sociales, nociones de agencia, narrativas del mundo, etc. (Giroux, 2019, 3m05s).

Finalmente se entiende la importante relación que existe en la teoría de la educación entre el tipo de sociedad concebida y los propósitos de la educación, en este caso de acuerdo con Dewey (1975) la democracia es un medio por el cual la gente descubre, amplia y manifiesta su propia naturaleza y sus derechos, se deben presentar tres características para ello “la existencia de individuos libres, la solidaridad con otros y la elección de opciones de trabajo y otras formas de participación en la sociedad” (Dewey,1975) en (Ross, 2020, pág. 4). A partir del planteamiento de Ross (2020) se comprende que en la articulación entre educación democrática y sociedad democrática se comparte la misma meta, la producción de seres humanos libres asociados entre sí en términos de igualdad (p. 20).

Para respaldar los paradigmas críticos de la educación, su práctica política, reflexiva y dialógica, así como para evitar la justificación de las injusticias sociales mediante una concepción errada de los procesos educativos, este trabajo da importancia a características fundamentales de la educación concebida en términos como democrática, integral, gratuita, permanente, contextualizada, problematizadora, significativa y liberadora.

En definitiva, se entiende que la educación es un proceso social centrado en la reconstrucción permanente del sujeto, mediante el cual se brindan mecanismos de conducta y se impulsa la creatividad para descubrir, construir y compartir socialmente el conocimiento

a partir de las experiencias, saberes y esquemas propios, esto se acompaña de un ejercicio hermenéutico en el reconocimiento tanto de las obras en contexto como del contexto mismo en el que se retoman y de los factores sociales que intervienen en el aprendizaje.

La educación es un proceso intergeneracional que parte de lo históricamente inventado, desarrollado y hecho por la humanidad, es multideterminado porque quien aprende enseña y quien enseña también aprende y es multirreferenciado porque el conocimiento se descubre y construye a partir de distintas orientaciones como los propósitos y en distintos niveles de profundidad que procuran la especialización.

Desde una postura optimista se asume con confianza que el papel de la educación es brindar a las personas los medios para que logren autorrealizarse en el mundo. Se cree que, gracias a la educación, con un grado alto de interés intelectual, las personas motivadas por cuestiones personales y profesionales se transforman en investigadores críticos del proceso de conocer, estudiar, aprender y enseñar, esto en la medida en que transforman la realidad mediadora de la reflexión y del conocimiento. Para ello es necesario que cuenten con mayores posibilidades de acceso a una educación de calidad y dispongan de herramientas para el aprendizaje que les permita desarrollar sus capacidades y tener una vida digna de vivir.

2. El medio ambiente como construcción social y algunos conceptos de educación ambiental

Posterior al abordaje de los aspectos teórico-conceptuales de la educación que resaltan la tarea del campo educativo de la Maestría en Educación Ambiental, esto en términos del concepto, teorías, modos de conocer, la labor del educador en la sociedad y la importancia del aprendizaje centrado en el educando, corresponde en este apartado abordar la relación entre educación y medio ambiente. En primer lugar, entre los procesos educativos

formales, no formales e informales vinculados al tema ambiental ocasionalmente se puede dar lugar a un análisis superficial en torno conceptos, por ejemplo, las diferencias entre naturaleza y medio ambiente, ya que entender que ambos conceptos representan lo mismo puede llevar a una equivocación primaria o de base respecto a la manera en la que concebimos y nos relacionamos con la naturaleza, incluso derivar en desconocimiento, omisión y/o pasividad que acabe por justificar y reproducir la degradación ambiental.

En este apartado se hace necesario plantear algunas reflexiones en torno a si existen diferencias entre ambos conceptos, los elementos que comparten y ello en qué concierne a la educación ambiental. Este planteamiento se presenta a partir de algunas explicaciones que favorecen tal comprensión, por ejemplo, a partir de criterios como ubicar su origen histórico, así como por el uso dado en distintos campos del conocimiento y en los estudios científicos.

Al tratar de establecer diferencias entre medio ambiente y naturaleza es posible encontrarse con una diversidad de respuestas, para Cabello (2021) ambos conceptos tienen orígenes diferentes, señala que el ideal colectivo de naturaleza se forma en el siglo XIX a partir de las ideas de Darwin o Humboldt para referir al conjunto de objetos que configuran el mundo físico y la vida en general (especies y rocas, los elementos que los componen y su agrupación en ecosistemas) (Cabello, 2021, "¿Naturaleza o medio Ambiente?").

Mientras que el medio ambiente surge más tarde para incorporar a la realidad que nos rodea, los efectos de la intervención humana sobre esos objetos naturales. El ser humano integra ambas concepciones, como especie biológica está sujeto a procesos evolutivos y ecológicos que caracterizan a la naturaleza y como ente social afronta un desafío ético y científico, es responsable de la "salud" del medio ambiente (Cabello, 2021, "¿Naturaleza o medio Ambiente?").

Asimismo, otra explicación que además de ubicarlos en un contexto, permite distinguirlo por su relación con saber y poder, según este planteamiento para Ewald (1996) la naturaleza es objetiva, exterior al conocedor y está sometida a leyes universales independientes del observador, por lo mismo sostiene que a medida que la naturaleza desaparece, el medio ambiente aflora, lo que refiere a sus orígenes.

Por tal motivo ambos conceptos no dependen del mismo régimen del saber, mientras la naturaleza ha sido objeto de estudio del paradigma científico moderno y por ello se concibe objetiva, externa y separada del ser humano; por otro lado, el medio ambiente refiere a una relación del sujeto con el medio, de ahí la necesidad de reintegración como resultado de un proceso de adaptación y selección en función de una especie, grupo o individuo, por esto mismo el conocimiento del medio ambiente estará influido por polaridades y preferencias biológicas (Ewald, 1996, como se citó en Mayorca et al., 2016, p. 262).

Dado que la racionalidad moderna ha llevado a instaurar la separación del ser humano del resto de la naturaleza, planteamiento que ignora el origen evolutivo entre el organismo y su entorno, así como el carácter holístico de las relaciones de mutua dependencia e interdefinibilidad que emergen de un asentamiento particular en función de una totalidad mayor. Se cree necesario replantear este paradigma moderno en la comprensión relacional de la especie humana con el medio a través de la historia política, económica y social.

A través de una lectura histórica de nuestra relación con los ecosistemas es posible identificar ciertos factores que influyen en las distintas concepciones del espacio y de la vida que podamos tener. En ese sentido Mayorca et al. (2016) plantea que nuestra situación actual es producto de tal relación histórica con el medio natural, además propone entrever cómo se llegó hasta este punto mediante cuatro factores determinantes como lo son: la naturaleza como objeto de la ciencia construida socialmente e influida por la historia, el trabajo como

medio para la transformación de la naturaleza, la forma como el ser humano se inserta en su contexto y la estructura social del grupo asentado al que pertenece (p. 267).

En referencia a cómo ha concebido el ser humano a la naturaleza y sus representaciones, Gutkind (1956) también plantea una lectura histórica para dar cuenta cómo la idea de naturaleza se ha transformado, de esta manera identifica cuatro etapas que corresponden a un contexto histórico definido. La primera corresponde a la etapa de temor, el hombre no agrede a la naturaleza por miedo a ella, comprende desde la aparición del hombre en la tierra al inicio de la era antigua.

La segunda es la etapa del respeto el ser humano se siente parte de la naturaleza y respetuoso con ella, se manifiesta desde la era antigua hasta la Revolución Francesa. La tercera es la etapa de agresión y se caracteriza porque el hombre se siente superior a la naturaleza, la observa como un medio exterior de explotación y cosificación, va desde la Revolución Francesa a mediados del siglo XX.

La última etapa, más reciente, es la etapa de reconciliación en la cual el ser humano se concientiza de que es parte integral de la tierra, ha realizado en ella agresiones que constituyen violencia hacia el hombre mismo y se ubica desde mediado del siglo XX a la actualidad (Gutkind, 1956, como se citó en Mayorca et al., 2016, pp. 267-268).

Por lo tanto se puede afirmar que la concepción que el ser humano tiene de la naturaleza depende de un contexto y elementos culturales específicos, esto influye en las relaciones históricas con los ecosistemas, así como las relaciones con los ecosistemas determinan a su vez las propias relaciones sociales. Además la concepción depende de otros factores como las preferencias cognitivas, el paradigma científico y las características sociales, políticas, económicas y culturales del grupo social.

En tanto el medio ambiente es una construcción social que surge en un contexto histórico específico durante la segunda mitad del siglo XX, cuando la preocupación de la especie humana por los efectos de sus actividades en muchas regiones de la Tierra se vuelve un tema de carácter mundial. Se refiere a su surgimiento, de acuerdo con Mayorca et al. (2016) que "el conjunto de problemas ambientales aparece cuando la especie única que puede formularlos (la especie humana), siente su propio desarrollo como una amenaza para su supervivencia" (p. 265).

De modo similar al formular esta misma cuestión en términos de Ángel-Maya (2013) se entiende que la especie humana se expulsa a sí misma del proceso natural y esto da lugar para que el autor afirme que "lo ambiental como problema surge del hecho de que la especie humana no ocupa ningún nicho específico dentro del ecosistema" (p. 118) y sus formas adaptativas se logran a través de esa construcción compleja y artificial que es la cultura (Ángel-Maya, 2014, p. 124), para el autor "el problema ambiental consiste en que los equilibrios culturales tampoco pueden traspasar ciertas barreras. La cultura tiene también límites de resiliencia" (Ángel-Maya, 2003, p. 13).

Respecto al concepto de medio ambiente, algunos campos del conocimiento han contribuido a su definición, esto es importante porque reconocen las relaciones entre el ser humano con otros y con su entorno. Esto lo plantea Mayorca et al. (2016) desde la perspectiva de la ciencia, para la geografía el medio ambiente es un factor relacional que contribuye a modelar las formas de vida y las relaciones humanas (p. 262), o desde la historia se comprende que los diferentes tipos de organización productiva condicionan la relación que las sociedades establecen con el medio ambiente (Triandis y Suh, 2002)

En el reconocimiento de estas relaciones se basa el cambio de paradigma que traza el pensamiento ecológico desde el siglo XIX al recuperar una visión sistémica mediante la cual

se concibe que los elementos de un sistema dependen y se definen gracias a las relaciones que se dan entre ellos y en niveles más amplios. Por ello se comprende el ambiente como parte de la unidad que involucra a otros organismos y al ser humano en poblaciones dentro de una red de relaciones complejas que forman los ecosistemas.

Bajo esta mirada todos los fenómenos de la naturaleza deben considerarse como dependientes y conexos de los demás fenómenos que los rodean, entre esos los efectos de la actividad humana (Mayorca et al., 2016), y como la relación entre naturaleza y ser humano es una relación utilitaria que implica reciprocidad, de acuerdo con Bifani (2007) "la naturaleza siempre sufre la acción transformadora del hombre y a su vez lo afecta, la altera y determina un proceso dialéctico de acciones e interacciones" (p. 33).

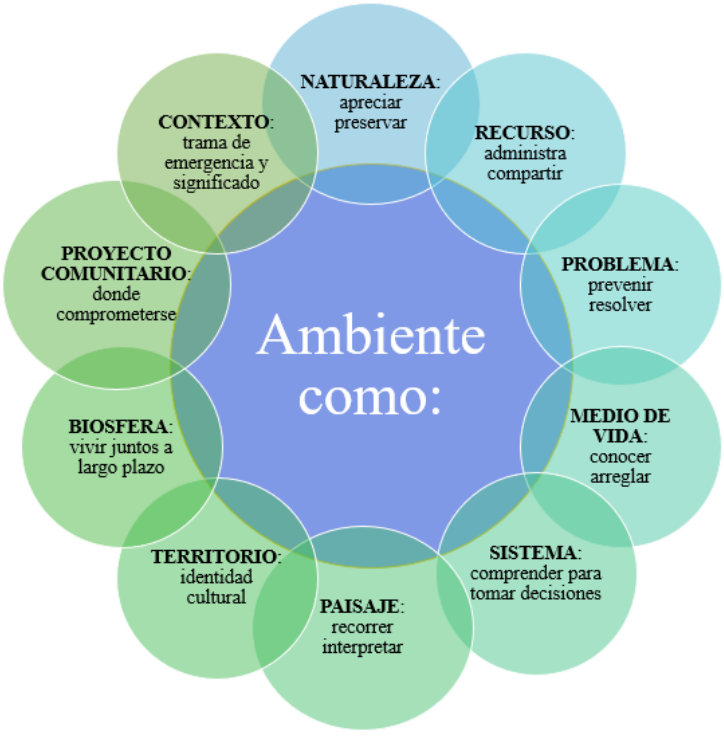
El enfoque histórico de la relación entre naturaleza y ser humano es presentado por Ángel-Maya (2013) al plantear que el hombre para acceder a la naturaleza ha tenido que construir teorías y herramientas (p. 111). Según este planteamiento lo fundamental de la concepción del medio ambiente es que hace parte de la red simbólica que organiza la experiencia técnica y social, en últimas estos tres representan la plataforma que le permite a la especie humana sobrevivir y evolucionar (pp. 80-82).

De manera que la actitud que asume el sujeto frente al medio dependerá de los moldes culturales recibidos, como lo señala Ángel-Maya (2013) es a través del lenguaje y los símbolos que "cada sistema cultural establece y transmite posibilidades o tabúes que abren y cierran la puerta de acción y la creatividad" (p. 108). En todo caso las nuevas pautas sociales exigidas por la crisis ambiental requieren de una nueva filosofía del hombre dentro del sistema de la naturaleza, así como una ciencia que permita entender y manejar los sistemas y no solo explotar los recursos (pp. 114-115).

Para aportar una perspectiva que abra las posibilidades a diferentes concepciones del medio ambiente se presenta en la Figura 5 la tipología de representaciones que propone Sauvé (2004) entre las cuales se encuentra medio ambiente como naturaleza. Para evitar el reduccionismo de una representación absoluta del medio ambiente, se concibe la diversidad entre la unidad que emerge de las interrelaciones, es por ello que el medio ambiente escapa a cualquier definición precisa global y consensual porque es una "realidad culturalmente y contextualmente determinada, socialmente construida" (p. 3).

Figura 5

Tipología de representaciones del medio ambiente.



Nota. Con información de (Sauvé, 2004).

Por lo tanto, es un reduccionismo ligar el medio ambiente a una representación absoluta como se pretendió con la concepción moderna de naturaleza, a partir del planteamiento de Lucie Sauvé se enfatiza en la diversidad de representaciones construidas socialmente y determinadas por la cultura y el contexto histórico. Por ello se concibe el medio ambiente como totalidad organizada que toma forma en la red compleja de interrelaciones

del ser humano, otros organismos y el entorno particular, entre componentes ecológicos y socioculturales, condiciones físicas y químicas, y factores bióticos, abióticos e históricos.

La especie humana al hacer parte de la cadena evolutiva se integra decisivamente al medio natural con el uso de estrategias de adaptación entre las cuales se identifican el lenguaje, los símbolos, la estructura social y la tecnología. Igualmente, esto se lleva cabo en función de cualidades propias del ser humano como el aprendizaje, la manipulación de energía y la enorme capacidad transformadora de materiales y entornos.

En este sentido el concepto de sustentabilidad, de acuerdo con Mayorca et al. (2016) surge como un resultado de la creciente preocupación por el medio ambiente, la sustentabilidad "se debe entender en el marco de un proceso social y académico que tiene como característica esencial la integración y armonización de mejoras económicas, sociales y ambientales en la naturaleza" (p. 272).

Dentro de este marco, en vista de que la educación no ha servido como elemento de adaptación al medio que facilite la reintegración del ser humano con sus características culturales al proceso evolutivo, la educación ambiental intercede para desplegar propuestas, conocimientos, aptitudes y valores que permitan una mejor relación con otros seres humanos, otros seres vivos y con nosotros mismos, una adecuada transformación del medio ambiente, el reconocimiento de sus diversas representaciones y de los factores implicados.

El campo de la educación ambiental cuenta con herramientas teóricas, prácticas, metodológicas y didácticas para contribuir mediante la investigación y la comunicación a la reflexión crítica de una nueva sociedad y con ello crear nuevas formas de sujetos, nuevas formas de ser, nuevas formas de pensar, nuevas formas de poder y nuevas sensibilidades.

En complemento, para reflexionar en torno a lo que propone la educación ambiental se hace necesario recuperar algunas definiciones conocidas a nivel nacional e internacional

como marco para el sustento teórico de las actividades de la educación ambiental y se incluyen porque permiten establecer un orden cronológico en el campo.

En primer lugar, se presenta la definición propuesta por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), es importante porque se basa en una síntesis formativa entre ciencias naturales y ciencias sociales para definir a la educación ambiental como: "El proceso de reconocer valores y clarificar conceptos en el orden de desarrollar las destrezas y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interacciones entre el hombre, su cultura y su entorno biofísico" (UICN, 1970, como se citó en Alonso, 2010, p. 8).

Es conocido que la Conferencia de Belgrado en 1975 y la Conferencia de Tbilisi en 1977 son reuniones internacionales convocadas para presentar las disposiciones que darían origen oficial a la educación ambiental. Por ejemplo, en la Carta de Belgrado se declaran seis objetivos básicos para trabajar en la educación ambiental como la toma de conciencia del ambiente, conocimiento desde una responsabilidad crítica, actitudes que impulsen a participar en su protección y mejoramiento, aptitudes para resolver problemas, capacidad para evaluar medidas y los programas de EA, y participación con responsabilidad y toma de conciencia en la atención de los problemas ambientales (UNESCO, 1975, p. 4).

En la Declaración de Tbilisi se acuerda la adopción de estrategias para incorporar la EA a los sistemas de educación, se concibe como una educación permanente orientada hacia la comunidad, para personas de distintas edades, interdisciplinar, escolar y extraescolar. De acuerdo con la UNESCO (1980) entre las finalidades de la educación ambiental se encuentra: facilitar los medios para interpretar la interdependencia entre aspectos físicos, biológicos, sociales y culturales; difundir informaciones acerca de las modalidades de desarrollo que no repercuten negativamente en el medio; favorecer en todos los niveles la participación

responsable y eficaz de la población en la concepción y aplicación de decisiones que ponen en juego la calidad del medio natural, social y cultural (UNESCO, 1980, pp. 23-25).

En México se plantea un concepto fundado en la legislación nacional hasta finales de los años ochenta del siglo pasado cuando se publica la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de 1988 por medio de la cual en su Artículo 3°, fracción XXXVIII, se define a la educación ambiental como:

> Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida. (LGEEPA, 1988, Artículo 3)

Ocho años después con la elaboración, presentación y adopción de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad se denomina como un propósito con miras al futuro de México, se puede deducir pues no está de forma concreta en el texto, la definición de educación ambiental para la sustentabilidad como:

> Un proceso formativo permanente de individuos y grupos sociales con conocimientos, habilidades, sentimientos, valores y conductas favorables para la construcción de un nuevo paradigma social caracterizado por pautas de convivencia social y con la naturaleza que conduzcan a la sustentabilidad política, económica y ecológica. (SEMARNAT, 2006, p. 36)

Resulta necesario en este trabajo señalar el reconocimiento hecho en la Estrategia Nacional a la diversidad de saberes en la construcción del conocimiento (científico, de experiencia, tradicional, de sentido común, etc.) “que la educación ambiental conjuga para

comprender y transformar, desde diferentes ángulos y dimensiones, las complejas realidades en las que trabaja. Pero también para confrontar los tipos de saberes, cuestionarlos, verificarlos, captar sus oposiciones y sus convergencias o su complementariedad" (p. 116).

Otro importante concepto recuperado en este apartado es el que se propone por parte de la academia de la Maestría en Educación Ambiental de la UACM, es un concepto en construcción, mediante el cual se define a la educación ambiental como:

> Un proceso social, continuo, dinámico, multireferencial y multideterminado en el cual se lleva a cabo la transferencia de elementos culturales, valores, costumbres, formas de pensar, conocimientos, contenidos, prácticas educativas, etc., en relación con el medio ambiente en los individuos, donde hay la posibilidad de una crítica y reconstrucción de los mismos, para llegar a nuevos referentes que permiten la edificación de nuevas formas de relación e interacción de los sujetos con sus semejantes y con la naturaleza (Arias, 2020).

Como se ha visto, a nivel nacional el campo de la educación ambiental no ha sido distante del contexto internacional, en concordancia González y Bravo (2003) identifican dos orientaciones entre las que ha fluctuado la educación ambiental desde sus inicios, aunque en México y en el mundo existe un mayor dominio de la primera orientación:

> Por un lado, una postura más focalizada en la necesidad de la conservación del ambiente, pero con una orientación reduccionista y basada en una psicología conductista, que dominaba en los países desarrollados y en diversos grupos de la sociedad mexicana. Por otro lado, una postura crítica y transformadora de la educación y del orden social prevaleciente, defendida por un amplio sector de educadores en México. (p. 34)

Se respalda un enfoque pedagógico socio crítico centrado en el cambio social porque concibe a la educación ambiental como un proceso de formación de actitudes y valores en los que se resalta el compromiso, esto implica según Ponce (1995) formar al individuo para desempeñar un papel crítico en la sociedad, con el objeto de establecer una relación armónica con la naturaleza, brindándole elementos que le permitan analizar la problemática ambiental actual (Ponce, 1995, como se citó en Molina, 2002, p. 1).

Sumado a ello es posible afirmar que los elementos teóricos y metodológicos, los enfoques, perspectivas y planteamientos que brinda el campo de la educación ambiental además de facilitar la comprensión del problema ambiental dentro del contexto histórico, permite repensar la educación como proceso sociohistórico, cultural y por lo mismo también ambiental, para empezar ya se conoce la perspectiva ambiental de la historia.

En este caso desde el campo de la EA se apremia la construcción de una racionalidad ambiental (Leff, 2004), por lo tanto, es importante entender con miras al futuro que el papel de la educación ambiental es preparar a las personas de distintas edades para comprender un mundo en transformación y para que nuevas generaciones puedan incorporarse de manera consciente y activa en la construcción de un futuro sustentable (Leff, 2005, p. 10).

La educación ambiental como proceso formativo permanente propone organizar el conocimiento con base en la investigación de la realidad, así como en atención al diálogo de saberes, en otros términos, propone la búsqueda tanto de caminos alternativos como de distintas formas de caminar, en relación con nuevas formas de comprender la relación entre ecosistemas y culturas, nuevas formas de conocer, de pensar, de poder y nuevas sensibilidades. En definitiva, el campo asume la exploración renovadora de técnicas, organización de formas sociales y elaboración de símbolos con el fin de construir estrategias adaptativas que favorezcan sociedades alternativas centradas en el derecho a la vida.

3. Del marco dispuesto por el desarrollo sostenible a la estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad

Con el propósito de presentar un acercamiento al contexto histórico del campo de la educación ambiental llevado desde lo global a lo local, se plantean algunos referentes del campo y con ello se busca reafirmar consensos y compromisos y discutir los cambios discursivos. Al intentar hacer un recuento histórico de los procesos de cambio y permanencia de los discursos predominantes que confluyen en el campo de la educación ambiental es viable y común soportarse en las referencias oficiales que conllevan al surgimiento de la educación ambiental en las cumbres mundiales de la segunda mitad del siglo XX como Estocolmo (1972) y Tbilisi (1977). Más allá de los célebres eventos y los trascendentales asistentes, lo que surge por estos años es un fenómeno de conciencia ambiental que va a proponer una renovación de las maneras de relacionarnos con el entorno natural y cultural.

Las cumbres ambientales mundiales referentes del contexto de la EA

Por consiguiente, se recuperan las cumbres del medio ambiente como referencia porque permiten contextualizar la historia de la educación ambiental, de acuerdo con González (2001) "la historia construida a partir de las declaraciones de reuniones de cumbre, responde a una historia sin sujetos ni fisuras; en una continua y coherente trama discursiva que describe una unidad constituida por aproximaciones sucesivas" (p. 142).

El surgimiento oficial de la educación ambiental se da durante la década de los setenta como propuesta educativa en respuesta a las alertas por las afectaciones en la salud y calidad de vida de las personas dados los casos de contaminación industrial, los riesgos sociales y ambientales del crecimiento económico, el reconocimiento de límites físicos de la biosfera y la importancia científica de enfoques teóricos sistémicos, holísticos y complejos.

Se debe tener en cuenta que la educación ambiental surge en época de posguerra, de allí se relaciona su origen para orientar cambios civilizatorios, la educación ambiental adquiere registro a nivel mundial hace cincuenta años en la Cumbre de la Tierra de Estocolmo en 1972 en el principio 19 se proclama la labor de educación en cuestiones ambientales dirigida a toda la sociedad (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 1972), hoy se conoce el 5 de junio como el día del medio ambiente, lo que sería una fecha significativa para el campo educación ambiental al coincidir en el surgimiento y la conmemoración.

Tres años más tarde se celebra el Seminario Internacional de Belgrado como resultado establece mediante su declaración temas específicos del concepto propio de educación ambiental tales como objetivos, metas, destinatarios y los principios para la elaboración de programas de educación ambiental, entre otros de gran vigencia actualmente como la relación entre crecimiento económico y ambiente: “la educación ambiental debería considerar todo desarrollo y crecimiento en una perspectiva ambiental” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 1976, p. 17).

En ese sentido otro planteamiento relevante de la Carta de Belgrado, de acuerdo con lo mencionado por Novo (2009) es que se afirma que todos los aspectos sociales del desarrollo como las desigualdades económicas y sociales y la calidad de vida son considerados cuestiones ambientales con el mismo rango que los temas del medio físico, y que “los problemas sociales y los físicos se comprenden en íntima relación, como elementos de un mismo sistema que deben evolucionar armónicamente” (p. 204).

A partir del Seminario de Belgrado se convoca la Primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental de Tbilisi (1977), puede considerarse la reunión fundante, aparte su relevancia también refiere a que se propone integrar la educación ambiental dentro de los sistemas enseñanza formal en todos los niveles “con objeto de

inculcar los conocimientos, la comprensión, los valores y las aptitudes necesarios al público en general y a muchos grupos profesionales para facilitar su participación en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales" (UNESCO, 1977, p. 12).

El debate sobre una perspectiva local del desarrollo según lo cita Novo (2009) se puede encontrar en documentos preparatorios de la Conferencia de Tbilisi en relación a que los países tienen que escoger la calidad o el tipo de desarrollo que deseen adoptar, para la autora es importante la condición anticipatoria de estos planteamientos como la solidaridad con las generaciones futuras (p. 205). Además, hace referencia a conceptos propuestos antes que el de Desarrollo Sostenible, tales como Ecodesarrollo en América Latina y el Caribe y en documentos africanos como el Desarrollo Ambiental (pp. 205-206).

En este punto también cabe mencionar otra gran iniciativa surgida de las reuniones fundantes como el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA) promovido entre 1975 y 1995 por la UNESCO y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Durante los veinte años de funciones, González y Arias (2009) reseñan al menos ocho fases con características específicas de la operación del Programa hasta su cancelación en 1995 conforme a su vez con la cancelación de los fondos presupuestales que asignaba el PNUMA anualmente a la UNESCO (pp. 61-65).

Algunas de las situaciones presentadas durante este proceso de acuerdo con González y Arias (2009) dan cuenta de un "intento fallido por posicionar el campo pedagógico dentro de los sistemas educativos y en el conjunto amplio de la sociedad" (p. 66), las implicaciones de la "propia naturaleza crítica de la EA subvierte el *status quo* de la institución escolar hegemónica" (p. 66), así como la sucesiva promoción del desarrollo sustentable y luego el Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS) (2005-2014).

Antes de que apareciera la EDS, la educación ambiental traza un amplio camino en lo teórico, metodológico y práctico, en conjunto con la operación del PIEA, pero también más allá de lo formal ante la necesidad de reflexionar algunas posturas del campo como el énfasis en la escolarización, el enfoque de enseñanza de las ciencias, la orientación acorde al mundo desarrollado y una exaltación excesivamente optimista en las posibilidades de la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas ambientales (González y Arias, p. 58).

En los primeros diez años la EA se revela como un campo pedagógico en el que convergen distintas visiones acerca de sus aspectos fundamentales como definición, límites, propósitos y destinatarios. Un repaso lo presenta Sauvé (1999): en los años setenta la EA ofrece un nuevo enfoque a la educación para la conservación, se caracteriza por la concepción de ambiente como recurso, problema global y por el énfasis en la magnitud, gravedad y naturaleza multidimensional de los problemas socioambientales (p. 6).

En cambio, durante los años ochenta, toma relevancia una perspectiva socio-crítica que se enmarca en un proceso de análisis crítico de las realidades ambientales, sociales y educativas interrelacionadas con el fin de transformarlas (Sauvé, 1999). Mientras el ambiente se relaciona con lo local como medio de vida y proyecto comunitario lo que permite enriquecer y dar nuevos significados a las representaciones del ambiente (Sauvé, 2004).

Otros autores coinciden en que durante esta época se presenta un cambio de enfoques ecológicos hacia otros más centrados en el cambio social, la educación ambiental deja de ser un tema gubernamental a ser de dominio social y cultural desde grupos minoritarios hasta la ciudadanía en general (Pérez, 2015, pp. 34-35). Asimismo, la educación ambiental es considerada una alternativa en distintos países iberoamericanos para la participación en iniciativas comunitarias y organizaciones no gubernamentales (Tello y Pardo, 1996).

Estos procesos sociales ofrecen un marco amplio de experiencias que corresponden al ámbito no formal. Algunas características de la educación ambiental no formal, de acuerdo con Novo (2005): se soporta en contextos locales, favorece procesos interdisciplinares, hace flexible el papel que desempeñan profesor y alumno, estimula relación entre educación y trabajo, usa múltiples recursos y vías para el aprendizaje, estimula la creación de redes y permite que aflore la conciencia participativa (pp. 151-154).

En los años noventa la agenda ambiental en materia educativa corresponde con el inicio de un proceso de reconceptualización y abandono institucional sistemático de la educación ambiental, esto se expresa en la ausencia del concepto en el Informe del Programa 21, en su lugar en el capítulo 36 *Educación, capacitación y toma de conciencia*, se menciona una reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible (ONU, 1992).

Esto lleva a entender el giro conceptual del discurso oficial presentado luego de la cancelación institucional de la educación ambiental, no obstante, esto se relacionaría de acuerdo con Bravo (2012) con la construcción de una nueva perspectiva de educación relativa al ambiente (p. 1120) que más adelante permite hacer esta distinción entre EA y EDS.

La nueva visión oficial se va a consolidar mediante la agenda internacional que persigue un crecimiento económico basado en el desarrollo sostenible para el siglo XXI, para ello se propone a largo plazo en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo en 2002 el proclamado “Decenio de las Naciones Unidas de la educación para el desarrollo sostenible” (2005-2014) (UNESCO, 2006), más tarde la Agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible (2015-2030).

El enfoque teórico separa en caminos contrapuestos a la EA de la EDS

A pesar del cambio de enfoque hacia el desarrollo sostenible, la educación ambiental hasta hoy se reafirma en sus bases críticas y sociales. En efecto, como movimiento educativo y ambiental está comprometido desde sus orígenes en cuestionar los efectos de los problemas ambientales y sus profundas raíces históricas, replantearlos como interdependientes de la actividad humana a fin de que se tome conciencia del contexto histórico del que hacemos parte y como lo afirma la Recomendación n.°1 de Tbilisi "hacer posible acciones más racionales y capaces de responder a las necesidades sociales" (UNESCO, 1977, p. 73).

Los desacuerdos frente a las disposiciones oficiales sobre la nueva agenda ambiental internacional en materia educativa apenas preceden al inicio de procesos locales. Tal como se verá más adelante, en México según Bravo (2012) "se hizo una amalgama entre las orientaciones UNESCO y los procesos nacionales, por lo que se le ha denominado *educación ambiental para la sustentabilidad* (EAS)" (pp. 1120-1121).

De manera que en la región latinoamericana ocurre un reajuste teórico que responde a diferencias con las propuestas pedagógicas procedentes de los países desarrollados y plasmadas en las declaraciones internacionales. Esta situación es explicada con referencia en González (2001) quien afirma que "al contrario de los países desarrollados, en América Latina la problemática ambiental no proviene de la abundancia y del derroche, sino de la insatisfacción de necesidades básicas, que es también la causa de desnutrición, analfabetismo, desempleo, insalubridad, etc." (p. 147).

El reajuste teórico puede explicarse como una repercusión de un enfoque crítico y social al que la educación ambiental se había inscrito, con ello se plantean importantes cuestiones sobre el modelo de desarrollo, el sistema económico global, la visión de mercado, la racionalidad moderna, el sistema educativo tradicional, la cultura del consumo inútil, etc.

Es también una muestra del desacuerdo del propio campo de la educación ambiental a su reducción cercana al reemplazo por una educación para el desarrollo sustentable, así como a las pretensiones de universalidad, según Morin (2001) del principio de simplicidad que unifica lo que es diverso (p. 55).

El replanteamiento que surgió en los países latinoamericano luego de las intenciones para imponer la educación para el desarrollo sustentable abre posibilidades para contar con otras perspectivas de educación relativa al ambiente, no solo en lo formal, incluso consigue desplegarse hacia otros contextos sociales y culturales e implicar a un amplio conjunto de agentes sociales e institucionales con ello se diversifican las propuestas del campo.

La educación ambiental amplía su alcance gracias a la convergencia dentro y fuera de lo formal y la divergencia teórica que hay entre las experiencias educativas. El ámbito no formal de la EA contempla procesos a nivel local y la participación de las comunidades, "algunos de los proyectos de educación ambiental mejor consolidados se encuentran amalgamados con programas de desarrollo comunitario" (p. 60), con mayor frecuencia en áreas rurales, a veces no se plantean como proyectos de EA y entre otros procesos realizados en centros de EA y equipamientos que ofrecen servicios culturales (González y Arias, 2017).

Para la educación ambiental es necesario ampliar el alcance social si se quiere lograr mayor concientización sobre cuestiones ambientales, esto requiere de un marco teórico y práctico frente a la dispersión surgida con la educación para el desarrollo sustentable. En la Figura 6 se recupera el planteamiento de Caride (2006) como una orientación para acercarse a un marco preciso de la EA en tres de sus finalidades.

Figura 6

Finalidades de ampliar el alcance social de la EA

Crítica e investigativa	Ética	Política y participativa
Facilitar, desde una visión holística e interdisciplinar, la comprensión de las complejas interacciones existentes entre las sociedades y el medio ambiente, favoreciendo un mejor y mayor conocimiento de los procesos ecológicos, económicos, sociales y culturales en los que se asientan. Se remite a un análisis crítico de los problemas socio-ambientales y a su relación con los estilos de vida, los modelos de gestión y la vida cotidiana de las personas, tanto en su dimensión comunitaria local como en otros ámbitos territoriales y sociales.	Fomentar el compromiso de la ciudadanía con los procesos de cambio social, cultural y económico que son precisos para el logro de un desarrollo humano sostenible, con valores, actitudes y aptitudes que permitan a cada persona disponer de criterios propios, en las relaciones que mantiene con otras personas, y en las de todos con el medio ambiente.	Promover competencias y habilidades para la acción, en los planos individual y colectivo, con especial énfasis en la participación de los ciudadanos en la toma decisiones y en todas las iniciativas que conduzcan a un desarrollo alternativo, económicamente factible, ecológicamente apropiado, socialmente justo y culturalmente equitativo.

Nota. Con información de (Caride, 2006, p. 19).

Como resultado del proceso expansivo del alcance social hay un incremento y una gran diversidad de referencias teóricas, en específico para América Latina y el Caribe, como lo explica Caride (2006) al tratar de satisfacer las finalidades la EA se ha enriquecido sus perfiles semánticos y conceptuales, la reflexión epistemológica y teórica de acuerdo con las corrientes del pensamiento, las líneas de investigación y metodologías, y las políticas y estrategias educativo-ambientales en distintos contextos y realidades sociales (p. 19).

Es cierto que el campo de la educación ambiental se encuentra en construcción, lo que implica un estudio permanente sobre sus trayectos, experiencias y posibles articulaciones con otros campos del conocimiento y disciplinas científicas. Actualmente es evidente entre algunas corrientes de la educación ambiental (Sauvé, 2005) que existe una resistencia a la imposición de un proyecto pedagógico que no cuestione las estructuras sociales, económicas, políticas, educativas, culturales, científicas y tecnológicas que instauraron la crisis ambiental, porque con ello se tiende a justificar la degradación ambiental y social que estas mismas estructuras soportan y reproducen.

Por consiguiente, la permanente construcción del campo de la educación ambiental le ha permitido durante su historia fortalecer teóricamente un enfoque social en la comprensión del problema, como lo afirma Reyes (2010) “ha logrado transitar de un balbuceo modesto a un discurso decidido” (p. 8) y bastante argumentado con propuestas, acciones, posiciones y direcciones ante los hechos de la realidad cotidiana.

Con el fin de representar el cambio hacia un discurso más decidido como refiere Reyes (2010) y en complemento con la propuesta de García (2004) sobre las tendencias de la educación ambiental, se presenta en la Figura 7 este sucesivo cambio teórico caracterizado por un mayor énfasis en las cuestiones sociales profundas de las realidades locales. Se hace énfasis en la tendencia emergente de la educación ambiental que refiere una transformación social y práctica de la política ambiental en el diseño de sociedades sustentables, esto implica cuestionar si las actividades humanas propenden por un cambio o por la continuidad de las estructuras sociales que reproducen la degradación ambiental, ello contrasta con el cambio social que refiere a logros éticos, el desarrollo personal y/o en un desarrollo sostenible.

Figura 7

Tendencias en la historia de la EA



Nota. Con información de (García, 2004, p. 13).

A pesar de que la tendencia emergente se enfoca en un cambio social, así como el hecho de que hayan surgido procesos educativos distanciados de disposiciones oficiales para el desarrollo sustentable, la experiencia demuestra una ausencia en las agendas políticas de los países, no hay intenciones encaminadas a considerar un desarrollo alternativo o como mínimo cumplir los compromisos mundiales en materia ambiental que cada año se fijan.

Entretanto la crisis ambiental se manifiesta de modo contrario, cada año se le ve desbordada en eventos climático extremos entre temporadas de tormentas y sequías, otros como los conflictos socioambientales por el uso de la tierra y el agua, la imposibilidad cultural para disminuir la explotación de combustibles fósiles, la obstinada idea de crecimiento económico ilimitado, la acentuación de los patrones de expansión urbana y con ello el incremento poblacional, la producción industrial, el consumo y la emisión de residuos.

Lo anterior representa solo una parte de las situaciones que dan lectura a la actual crisis ambiental, en vista de ello se comprende la importancia de la educación ambiental y de las y los educadores ambientales, quienes ante el panorama presentado en este apartado tendrán que asumir varios desafíos. Para destacar se presentan tres desafíos específicos en los cuales se logra coincidir con varios autores:

- Fijar una postura crítica sobre el modelo hegemónico del desarrollo sostenible/sustentable y abrir el debate sobre alternativas al desarrollo (Escobar, 1992) (Esteva, 1992) (Bifani, 1997) (Gudynas, 2000) (González, 2001) (Caride y Meira, 2001).
- Emprender procesos de investigación dentro del campo de la educación ambiental a partir de la incorporación de la dimensión ambiental en las Instituciones de Educación Superior (IES) (Medina, 2014) (Maldonado, Ramos y Rosas, 2019).

- Contribuir en la consolidación de espacios de encuentro, intercambio y participación entre comunidades e individuos favoreciendo la interculturalidad y el diálogo de saberes (Arias y López, 2009) (Mateos y Dietz, 2011) (Plá y Rodríguez, 2018).

Por consiguiente, se insiste en una educación ambiental que no omita estas cuestiones de fondo relacionadas a la visión de desarrollo y la manera en que concebimos la relación entre cultura y ecosistemas. En contraste a una educación que responda a los fines del desarrollo sostenible, se pretende en este trabajo reafirmar las bases crítica e investigativa, ética y política y participativa de la educación ambiental. Es importante para los y las educadoras ambientales tener ideas claras sobre su papel y también para reconocer su despliegue hacia los cambios profundos de las estructuras sociales, y no por ello prescindir de una reflexión en torno a la construcción permanente del campo.

La educación ambiental para la sustentabilidad en México

Resulta claro que el replanteamiento de la educación ambiental en los países latinoamericanos origina ciertos procesos internos, entre los que se encuentra la conformación de un marco institucional propio y la definición de políticas educativas que vendrían a facilitar la realización de actividades colectivas como la creación de redes de educadores ambientales y la organización de espacios para la difusión del conocimiento y experiencias educativas como conferencias, congresos, seminarios, etc.

En el caso de México se han llevado a cabo importantes procesos como la adopción de una estrategia nacional de educación ambiental dirigida hacia la sustentabilidad, la incorporación de la dimensión ambiental al sistema educativo y la construcción de un enfoque social y crítico. De ahí que sea considerado un país referente en debates teóricos,

estudios de evaluación, consulta de información y capacitación, nuevos medios de comunicación, métodos y tecnologías, formulación de criterios, entre otros (Nieto, 2019).

Cabe aclarar que la educación ambiental en México no se limita a los eventos posteriores a Estocolmo en 1972, por ello es importante al referir al campo de la educación ambiental desde una perspectiva histórica destacar la labor educativa de los 68 pueblos indígenas mexicanos y lo que esto significa respecto al reconocimiento a la diversidad de formas de vida y la adaptación cultural relacionada a la propia diversidad geográfica, ecológica, geológica, biológica y cultural de los territorios.

Se entiende que la labor educativa en el medio indígena es un ejercicio en resistencia por más de cinco siglos, toda vez que en la región latinoamericana prevalecen los saberes de más de 500 pueblos. Entre tanto, el papel de la educación ambiental al vincularse con el desarrollo comunitario rural e indígena es reconocer su diversidad y favorecer un diálogo con el conocimiento científico que generalmente es más usado para las decisiones públicas.

Otra referencia al surgimiento de la educación ambiental en México es el trabajo sobre la educación para la conservación de los recursos naturales realizado por Enrique Beltrán durante los años cuarenta del siglo pasado. En el capítulo siete de *La defensa de la tierra del jaguar* se le atribuye a Beltrán junto con otros conservacionistas mexicanos de la época, plantear una visión sistémica para estudiar los recursos naturales en sus interrelaciones como totalidad y para dar un uso prudente, procurar hacer de la conservación una causa cívica para incorporarse a la sociedad mexicana, hacer el diseño de cursos para futuros maestros y proponer un inventario nacional de recursos naturales (Simonian, 1995).

La institucionalización de la educación ambiental en México surge en los años ochenta, esto se concibe como su incorporación a través de las instituciones públicas y privadas en el marco de las disposiciones oficiales. Entre las primeras acciones conocidas se

encuentra la creación del primer Programa Nacional de Educación Ambiental desafortunadamente cancelado poco tiempo después, junto a la puesta en marcha de la primera oficina para asuntos de educación ambiental, la Dirección de Educación Ambiental, encargada de los procesos de incorporación dentro del marco educativo nacional conjuntamente con otras instancias responsables como universidades y grupos académicos.

Como resultado de la labor de la Dirección, se conoce uno de los primeros estudios del campo en México sobre la situación del contenido ambiental en los programas de estudio y libros de texto de educación básica y media superior con el propósito de fortalecer la dimensión ambiental en los diferentes niveles y modalidades educativas, realizado por un grupo de investigadores del Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (González y Bravo, 2003).

Durante los años noventa se inician reuniones para establecer una estrategia nacional de educación ambiental. Por un lado, el campo se enfrenta a la ausencia de formación, pero a "una creciente tendencia a la capacitación, preparación y profesionalización que se expresa en la demanda de espacios propicios para ello" (González, 2001, p. 155). Y ante la necesidad de integrar procesos relacionados, se inician los intercambios de conocimiento y experiencias educativas a nivel local, regional y nacional, algunos destacados son la Primera Reunión Nacional de Educadores Ambientales en Oaxtepec (1992) y el Primer Congreso Iberoamericano en Guadalajara (1992), entre otros encuentros para finales de la década como el Foro Nacional de Educación Ambiental en Aguascalientes (1999) y el primer Congreso Nacional de Investigación en Educación Ambiental en Veracruz (1999).

En los primeros años del siglo XXI se observan los resultados de algunos de estos procesos a nivel nacional, por ejemplo, aumentaron considerablemente los Programas Educativos vinculados con el medio ambiente, el manejo de los recursos naturales y la

sustentabilidad. En un recuento que hace el recién creado Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) registra entre 1993 y 2001 un aumento de 290 a 1399 programas, aunque con esto también se evidencian los primeros problemas como un centralismo de los programas en pocas ciudades del país y una imprecisión en la ubicación de los programas en las áreas del conocimiento que responde en su mayoría a las ciencias naturales (Martínez y González, 2015).

Es importante para esta época el trabajo realizado por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. (COMIE), en el cual se reconoce a la Educación Ambiental para la Sustentabilidad como una de las áreas temáticas a través de la cual organizan sus publicaciones, revistas, congresos y reuniones académicas. En ese sentido se encuentran importantes investigaciones, información y datos del campo de la educación ambiental en el estado del arte de la investigación educativa en el país el cual se publica cada diez años, hasta ahora en cuatro períodos reconocibles 1980-1992, 1992-2002, 2002-2011 y 2011-2021.

Como se ha visto, en el plano internacional la agenda de la ONU ha direccionado la configuración de las estrategias y políticas en el tema ambiental desde sus inicios. Para el nuevo siglo se establece la Agenda 21, la Agenda 2030 y los ODS. Entre tanto a nivel educativo el debate se ha acentuado entre la educación para el desarrollo sostenible vs educación ambiental para la sustentabilidad. En el caso de México existe una fuerte resistencia para concebir un fin práctico de la educación como instrumento al servicio del crecimiento económico y al discurso dominante de desarrollo que desconoce la diversidad cultural y las identidades locales (Bravo y Reyes, 2008, p. 22).

Para los próximos años parece quedar definida una proyección de futuro a nivel nacional, se presenta la Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en 2006 coordinada por SEMARNAT, con el propósito de crear un marco institucional que

oriente las líneas de acción a nivel nacional. La Estrategia se encuentra ligada a la elaboración de los 32 Planes Estatales de Educación Ambiental, Capacitación y Comunicación Ambientales, al Programa Ambiental para la Juventud (PAJ) y a los programas ambientales en las Instituciones de Educación Superior.

En el nivel superior, aunque se reconocen las diferentes realidades en los procesos internos de los centros educativos, se muestra una orientación desde la estrategia nacional de la sustentabilidad frente al desarrollo sustentable, bajo esta propuesta se derivan los primeros programas de posgrados y se desarrollan algunas estrategias institucionales. Después de un largo trayecto se conoce que en la mayoría de universidades y comunidades científicas mexicanas se denomina este proceso como "Educación ambiental para la sustentabilidad" (González y Arias, 2017) quienes están de acuerdo consideran que el término sustentabilidad está abierto al diálogo con desarrollo sustentable y además se vuelve susceptible de tener una perspectiva local, pero se profundizará más en el tema en el siguiente apartado.

4. Incorporar la dimensión ambiental a las universidades requiere abarcar todas sus funciones centrales

En la actualidad parece ser evidente que existe un consenso sobre una necesaria transición a sociedades sustentables, con respecto en ello se pueden encontrar diferentes propuestas y referencias teórico-prácticas. Desde el campo de la educación ambiental se concibe la sustentabilidad como un proyecto de futuro en construcción que deberá enfatizar los valores ambientales para reforzar su propio proceso (Bravo y Reyes, 2008, p. 22).

Pero la sustentabilidad también depende del marco teórico a partir del cual se conciba, en particular para el caso de México, como se planteó anteriormente, este marco está mediado por los hechos que han configurado el campo, entre estos más reciente por las orientaciones

de la educación ambiental para la sustentabilidad frente a la educación para el desarrollo sustentable. En esta discusión se reafirma el concepto de sustentabilidad, de acuerdo con Bravo y Reyes (2008) porque "es más abierto, permite dialogar con desarrollo sustentable y se vuelve susceptible de reconstrucción desde los países latinoamericanos" (p. 22).

Se conoce que en el campo de la educación ambiental en México se han llevado a cabo relevantes procesos que lo caracterizan, a parte de la adopción de la estrategia nacional de EAS y la construcción de un enfoque social y crítico, se encuentra su incorporación al sistema educativo bajo el concepto de dimensión ambiental. También es cierto que desde los años setenta del siglo pasado en las conferencias de Belgrado y Tbilisi se hace hincapié en la necesidad de incorporar contenidos, direcciones y actividades ambientales a fin de impartirse en todos los niveles de los sistemas educativos.

En la Carta de Belgrado se afirma que el destinatario principal de la EA es el público en general y se distinguen dos sectores de la educación como el formal y no formal con el fin de formar a la población y buscar soluciones. Mientras en las orientaciones de Tbilisi de modo más específico se presentan varias estrategias y modalidades para incorporar la educación ambiental en los grados de enseñanza formal, en el ámbito no formal, en la formación de docentes, en la formación de grupos profesionales, entre otros temas como la función de la EA en los medios de comunicación y la investigación pedagógica.

Las orientaciones oficiales de las cumbres tuvieron influencia en el ámbito formal, en particular en la educación básica cuyos procesos, actividades y contenidos dependen de los materiales teóricos derivados de la legislación nacional y políticas públicas. En México se reconoce a la Educación Ambiental para la Sustentabilidad en la Ley General de Educación (Art. 30 inc. XVI) y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Art. 3 inc. XXXVIII). Precisamente un avance significativo de la estrategia nacional de EAS

es la incorporación de la dimensión ambiental en los contenidos de los programas de la educación básica y en los libros de texto gratuitos de la primaria (SEMARNAT, 2006)

La estrategia nacional define ciertos principios, compromisos y lineamientos para orientar los procesos de educación ambiental formales y no formales a nivel nacional, según plantea SEMARNAT (2006) entre los avances logrados gracias a la estrategia se encuentran la generación de orientaciones terminales en carreras técnicas profesionales en temas ambientales, el incremento de la dimensión ambiental en carreras de licenciatura, amplia trayectoria e incremento de procesos de formación de EAS en modalidad de educación continua, existencia de programas de profesionalización de formación de educadores ambientales en Instituciones de Educación Superior y amplia disponibilidad de materiales didácticos de EAS para emplearse en cualquier modalidad educativa (p. 217).

Como veremos en la educación superior la incorporación de la dimensión ambiental depende más de procesos internos entre los que es posible abarcar varias funciones de la universidad, su totalidad o realizar acciones particulares en una sola función. De allí surgen las experiencias en las universidades que afrontaron el reto desde temprano y otras que empiezan a sumarse, pero también resulta en una dispersión conceptual y metodológica.

Al final los procesos internos en las universidades estarán determinados por los contenidos priorizados, la concepción y el modo de incorporación y por la disposición al cambio de quienes dirigen. En esta sección del capítulo se hace necesario para plantear un panorama, recuperar algunos aspectos del marco creado para la incorporación de la dimensión ambiental en universidades mexicanas y con ello algunas de las experiencias.

En ese sentido, la incorporación de la dimensión ambiental a la educación superior es una propuesta renovadora que parte de la urgencia de la crisis ambiental en vista del riesgo para el futuro de la humanidad. La crisis ambiental representa para las universidades la

oportunidad de iniciar nuevos procesos de reflexión, de replanteamiento y transición internos dirigidos a un mayor compromiso y participación social.

Por ello es necesario que las universidades se asuman como actores claves en la vinculación del sistema cultural al medio ecosistémico, sobre todo con referencia al carácter reproductivo de sus funciones respecto a los modos de concebir la realidad, la organización social, de construir el conocimiento y crear nuevos instrumentos técnicos que se enseñan, comparten y promueven en sus procesos académicos, investigativos y administrativos.

Un importante suceso que concede gran impulso a la educación ambiental en el nivel superior en Hispanoamérica es la creación y operación del Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA) entre 1975 y 1983. Las actividades del CIFCA estaban relacionadas con la promoción de la formación ambiental principalmente a través de la organización de cursos y seminarios, la realización de análisis y diagnósticos y la promoción de estudios superiores (Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales [CIFCA], 1977, p. 20).

Entre las distintas publicaciones destacadas durante los ocho años de funciones, el CIFCA presenta el primer inventario de programas de estudio vinculados con el ambiente y recursos naturales ofrecidos en las universidades de América Latina y el Caribe (Martínez y González, 2015). Más allá de los documentos, autores citados en Sáenz (2012) reconocen la labor del CIFCA en la región latinoamericana como “la contribución decisiva de dicha institución al desarrollo del saber ambiental” (Leff, 1986 p. 21) y por las actividades durante la segunda mitad de la década del setenta, “el análisis de la oferta de formación ambiental ha logrado algunos avances de sistematización, gracias a la actividad del CIFCA y otras instituciones” (Sejenovich y Ángel, 1982, p. 37) (p. 99).

Otro aporte teórico del CIFCA es el énfasis como centro de formación, esto permite hacer una precisión conceptual, como lo menciona Sáenz (2012) el CIFCA plantea que la educación y la formación ambiental son conceptos que están vinculados estrechamente, pero se opta por "formación" entre otras cosas por el énfasis vocacional:

> La educación impartida durante el perfeccionamiento del empleo, ya sea para profesionales, profesores o funcionarios que tienen a su cargo la toma de decisiones, es claramente una modalidad de formación. En la práctica, toda formación debe implicar educación, aunque lo contrario no sea cierto. (CIFCA, 1977, p. 16)

Sin embargo, el enfoque prestado a la formación estaba basado en la educación ambiental de la época definida por dos características: "estar relacionada con estudio de las interrelaciones y es, por consiguiente, interdisciplinaria; y estar relacionada con verdaderos problemas ambientales y, por lo tanto, orientarse hacia la solución de problemas" (CIFCA, 1977, pp. 17-18, como se citó en Sáenz, 2012, p. 74).

Posterior al trabajo del CIFCA, estas reflexiones en torno a la incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior toman un mayor impulso en el Seminario *Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe* (1985), un evento significativo para conocer el grado de avance de los programas ambientales. Participaron 59 universidades e instituciones de 22 países y "propició una discusión de los programas en marcha y dio lugar a una reflexión sobre los problemas ambientales y las estrategias para incorporar la dimensión ambiental en las universidades, conducente a generar un Plan de Acción Regional" (Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, 1988, p. 9)

Como resultado se publica la Carta de Bogotá, un documento representativo de 12 proposiciones, entre las cuales se recuperan dos esenciales, en el punto 3 se afirma que a las universidades les atañe el problema de dependencia económica y tecnológica de los países

de Latinoamérica y del Caribe porque son centros que participan en la reproducción de las formaciones ideológicas, en la generación de recursos técnicos y en la transformación del conocimiento. Por consiguiente, como se señala en el punto 4:

> Las universidades tienen la responsabilidad de generar una capacidad científica y tecnológica propia, capaz de movilizar el potencial productivo de los recursos naturales y humanos de la región a través de una producción creativa, crítica y propositiva de nuevo conocimiento para promover nuevas estrategias y alternativas de desarrollo. (González, 1989, p. 1)

El Seminario de Bogotá es una muestra de los procesos regionales del campo de la educación ambiental, su importancia refiere a que parte del contexto sociohistórico y económico de los países de Latinoamérica y del Caribe, da a conocer un diagnóstico de la incorporación en universidades de la región en particular sobre nuevas carreras ambientales, incorporación a ciencias sociales, ciencias naturales, ingenierías y ciencias de la salud, investigación ambiental, interdisciplinariedad, extensión ambiental y otros, y hace evidente una crítica justificada al hecho de imponer un modelo de desarrollo absoluto ante la amplia diversidad cultural y biológica de los territorios.

Las reflexiones que surgieron gracias a estos procesos regionales han permitido durante más de cuarenta años poner el foco en cuestiones derivadas de la relación entre medio ambiente y universidad, algunas de estas son fundamentales porque plantean cuestiones sobre el papel de las universidades en los procesos de desarrollo, sobre el modo de abordar lo ambiental y/o si son suficientes los métodos actuales propuestos por las disciplinas científicas para estudiar, comprender y superar los problemas ambientales.

En la actualidad la educación ambiental permanece como un campo del conocimiento en el que convergen distintas perspectivas y corrientes, como se ha visto se resiste a una

concepción absoluta e instrumental, no tiene todas las respuestas a la crisis ambiental, pero si contempla propuestas de transición y salida, todo esto le permite reafirmarse como campo en permanente construcción más que como un medio para transformar la realidad. Por tanto, a la educación ambiental le corresponde desempeñar un papel esencial en la formación de quienes será capaces de incidir mejor en sus condiciones de vida.

En definitiva, es el surgimiento de lo ambiental lo que posibilita este tipo de reflexiones con propósitos concretos como promover cambios en las formas, de pensamiento, de conocer, de relacionarnos, de producir y gastar, de organizar nuestras actividades, etc., y por ello la educación ambiental surge para orientar estos cambios de modos de vida. En lo personal es razonable que el surgimiento de lo ambiental le dé significado a la educación ambiental, la necesidad de hacerlo parte de la vida cotidiana, de incorporarlo a las actividades humanas y en específico a las de la educación, dadas ciertas situaciones de graves impactos, difíciles de comprender y superar sin los conocimientos relacionados.

Con ello lo que se quiere afirmar es que la emergencia de lo ambiental puede ser vista como una oportunidad para concebir una mejor relación entre sociedad y naturaleza. Este es el argumento ambiental recuperado de la reflexión de Ángel-Maya (2003) como una crítica a una visión de lo ambiental como especialidad, extensión o calificativo, el autor cuestiona, pero también define así: "¿es posible y lícito hablar de una planificación ambiental o una formación ambiental, o habría que hablar preferentemente de los aspectos ambientales del desarrollo, de nuevos enfoques metodológicos que posibiliten una más adecuada relación entre la sociedad y la naturaleza?" (p. 345).

El anterior planteamiento permite mostrar cómo la incorporación de lo ambiental se vuelve un tema adicional y da paso al conocimiento especializado y fragmentado, esto es valioso para pensar en la relación de lo ambiental desde la cultura. Para ello Ángel-Maya

(2003) plantea una perspectiva ambiental para "redefinir o reconstruir la orientación del desarrollo" (p. 353) y la educación ambiental en el nivel superior no es ajena a este debate.

En ese sentido Ángel-Maya (2003) considera que la universidad debe volcarse a las necesidades populares y acercar a las esferas aisladas del conocimiento con un propósito concreto: "abrir las posibilidades de un nuevo desarrollo que satisfaga las necesidades básicas y eleve la calidad de vida de las mayorías, desarrollando tecnologías apropiadas a las exigencias de los ecosistemas naturales" (p. 395).

En fin, de la investigación en el tema se desprende un análisis sobre la incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior, es por ello que el proceso en cualquier universidad pueda comprenderse a partir de cuestiones como la concepción y toda su base teórica y el modo integrarlo a los procesos internos. De ahí que en este trabajo se plantee el proceso de incorporación bajo el concepto de dimensión ambiental para reconocer los antecedentes del campo en la región y el marco creado por la estrategia nacional de EAS.

De igual manera se recupera un recorrido histórico que ha definido la incorporación de lo ambiental en el nivel superior de la educación, de acuerdo con el planteamiento de Bravo (2021) se pueden distinguir tres etapas de este proceso lo que permite plantear un contexto: en los años setenta estuvo orientado por la educación ambiental de Tbilisi, en los años ochenta y noventa se habla de ambientalización, más reciente se define a partir de la sustentabilidad porque se entiende que recoge todo el tema ambiental y lo incorpora con aspectos económicos, sociales y éticos (Bravo, 2021, 44m).

En ese sentido, el proceso histórico sirve para identificar al menos dos modos de incorporación de la dimensión ambiental en la universidad tales como la ambientalización y la sustentabilidad. Aunque se considera que al incorporar la dimensión ambiental y la

sustentabilidad en las funciones centrales de las universidades se tiende a superar las limitaciones de la ambientalización curricular.

En cuanto a la ambientalización, su propósito es la formación ambiental profesional, pero su desarrollo no es oportuno si tiene lugar solamente dentro del currículum como un contenido, tema o asignatura. Este proceso ha sido discutido por su carácter aislado y reduccionista al tratar las cuestiones ambientales desligadas de otras funciones, por tanto, estas acciones individuales no tienen mayor alcance en el conjunto de funciones centrales de la universidad como extensión, filosofía y dinámica cotidiana.

Si bien la sustentabilidad es un amplio marco constituido por una gran diversidad de propuestas para su integración en las funciones de las universidades, en este ámbito también las disposiciones oficiales promueven el desarrollo sustentable mediado por los ODS. Una muestra de las propuestas surgidas bajo estos lineamientos es presentada en la publicación del volumen 32 de la revista Educación Superior y Sociedad, en cuyo contenido se hace énfasis en las contribuciones de distintas prácticas y experiencias en universidades de América Latina y el Caribe a los objetivos del desarrollo sostenible. Allí también se hace una distinción importante, presentan los casos agrupados según favorezcan la función docente, la investigativa, de extensión y el último tema corresponde a los casos que conciben contribuciones integrales y sistémicas, es decir que aparte de abarcar una función además comprende su relación con otras al considerar los ODS en la totalidad de las funciones.

Empero, la propuesta que se realiza en la presente tesis contempla una reflexión acerca del desarrollo sostenible como modelo hegemónico que perpetúa el crecimiento económico y la degradación ambiental. De ahí que la noción de dimensión ambiental recuperada refiera a un enfoque que sí reconoce un proceso integral pero que requiere de una

postura crítica de la concepción del desarrollo que se justifica. Bajo este propósito se recupera la definición de dimensión ambiental que plantea González (1997):

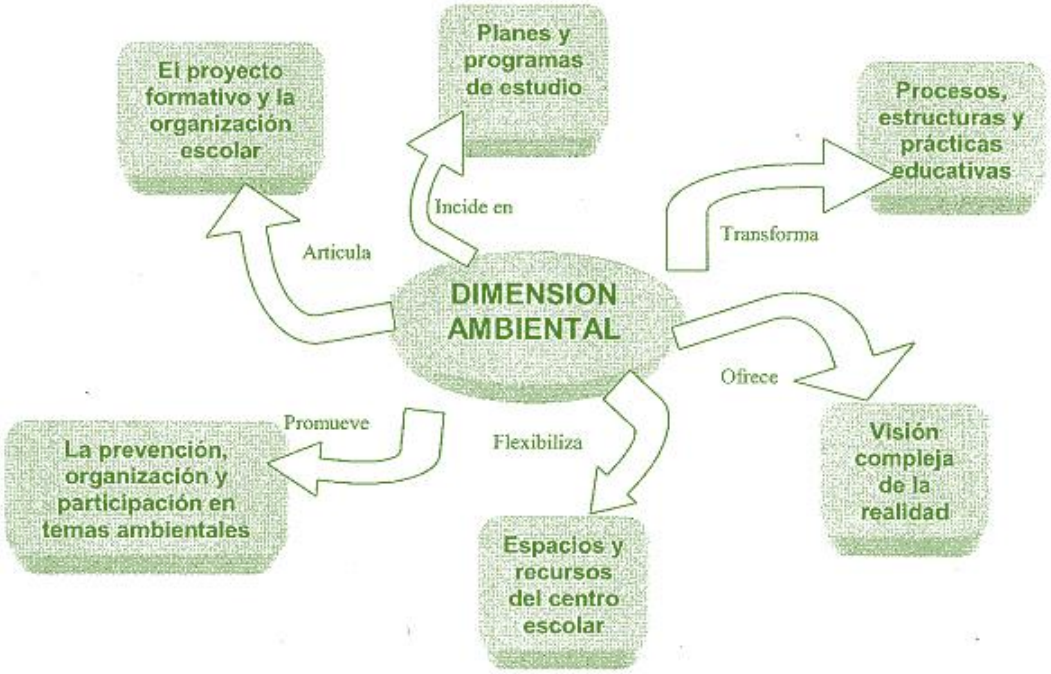
> Un conjunto de elementos que promueve el desarrollo de una nueva óptica para comprender el carácter complejo de la crisis ambiental y proponer formas de intervenir en ella desde una perspectiva holística e integradora. Dentro de estos elementos se destacan el enfoque sistémico, la complejidad, la interdisciplina, los principios de la sustentabilidad y la ética ambiental (González, 1997, como se citó en Ramos y Sánchez, 2018, p. 36).

Se trabaja el concepto de dimensión ambiental porque plantea al interior de las universidades cambios institucionales decisivos, no solamente en una función como la académica o la investigación, de acuerdo con Castellanos (1993) "involucra el proyecto general de la institución y cómo éste, se articula con la realidad, con los compromisos que la universidad adquiere con los diversos sectores sociales y con las acciones concretas que realiza" (Castellanos, 1993, como se citó en Mata et al., 2009, p. 27).

Si para la incorporación se cuenta con condiciones favorables a nivel institucional para impulsar reflexiones y cambios propuestos, la dimensión ambiental puede contribuir como plantea Quintero (2005) a "transformar las arraigadas prácticas docentes y propiciar la innovación pedagógica a través de una visión compleja de la realidad" (p. 46). En relación con ello se busca hacer énfasis en los alcances que pueden producirse al llevar a cabo la incorporación de la dimensión ambiental particularmente en un centro educativo del nivel medio. Oportunamente su propuesta cuenta con elementos que pueden extenderse al contexto universitario, por ello se recupera a continuación en la Figura 8 algunos de estos alcances, el propósito de recuperarlos es para posibilitar que se tengan en cuenta en el debate, la reflexión y como propuesta al interior de un centro educativo universitario.

Figura 8

Alcances de la incorporación de la dimensión ambiental



Nota. Tomado de Quintero, 2005 (p. 46).

En este punto al presentar el enfoque de la dimensión ambiental comprendido en la presente tesis es preciso revisar algunos antecedentes a nivel nacional. Ya se conoce que la institucionalización de la educación ambiental se realiza durante los años ochenta a través de las confluencias entre organismos internacionales, instituciones de gobierno y universidades con el fin de fortalecer su incorporación. Resultado de este trabajo es el estado del arte de la incorporación de la dimensión ambiental en las Instituciones de Educación Superior durante el período 1985-1994 realizado en colaboración por CECADESU y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

Por esta época algunas universidades iniciaron sus propios procesos para incorporar la dimensión ambiental y estrategias de sustentabilidad, las experiencias adoptaron diferentes nombres y concepciones. Por ejemplo, se encuentra el Programa Ambiental Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), la Agenda Ambiental de la Universidad

Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), el Programa de Medio Ambiente de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Programa de la Universidad de Guadalajara (UdeG). Entre otros casos referentes como la creación de centros de investigación sobre medio ambiente el Centro Universitario de Gestión Ambiental de la Universidad de Colima, y el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD) del Instituto Politécnico Nacional (Martínez y González, 2015, p. 63).

Luego de conocer las dificultades de los primeros años de los Programas Educativos mencionados anteriormente en el contexto nacional, se contempla para el año 2000 el desarrollo de una estrategia a nivel nacional conocida como Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior, presentada por CECADESU en colaboración con ANUIES. La estrategia estaba dirigida a la formación de los representantes de cada institución a fin de que realizaran sus propios planes, aunque por razones aún desconocidas se ha visto limitada, hasta el 2015 de las 123 afiliadas a ANUIES apenas 35 Instituciones de Educación Superior habían elaborado los planes ambientales.

Asimismo, de estos 35 planes ambientales más de 18 se inscriben en otra red de universidades como es el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (COMPLEXUS) cuyo trabajo se dirige a fortalecer programas y estrategias institucionales en la incorporación de la sustentabilidad. Un aporte importante es el instrumento de evaluación de los indicadores de sustentabilidad mediante el cual las universidades establecen su aporte a la sustentabilidad, sus resultados sirven de sustento en la toma de decisiones, en la formulación de políticas, programas y estrategias y en la construcción de sustentabilidad (COMPLEXUS, 2013).

Otra situación registrada entre las universidades que quieren incorporar la dimensión ambiental en sus actividades institucionales, es la conocida cuestión entre implementar

planes o programas, esto lleva a considerar dos opciones una que asume la complejidad del problema ambiental y otra que lo reduce a un tema dentro de la estructura curricular.

Respecto a esta cuestión se conocen algunas características con referencia en Martínez y González (2015) por un lado los planes son de carácter general e implican todas las funciones sustantivas desde la alta dirección, aunque se cuenta con que la inflexibilidad de las estructuras que soportan las funciones puede resultar un limitante para el diseño de estrategias transversales; mientras los programas implican un procedimiento menos complejo y burocrático porque resultan del trabajo colegiado de académicos con margen de aplicación específico en los estudiantes a través de la docencia (Martínez y González, 2015, pp. 64-65).

Otra propuesta para dar cuenta del estado de la sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior es presentada por Gutiérrez y Martínez (2010), en esta distinguen a las IES al estimar la "madurez" en el abordaje de la sustentabilidad. De manera que las IES de "incipiente madurez" incorporan generalmente una asignatura como desarrollo de proyectos sustentables o desarrollo sustentable, las de "madurez intermedia" cuentan con contenidos en distintas asignaturas y el estado de "mayor madurez" según los autores debería prescindir de espacios curriculares formales con contenido relativo a la sustentabilidad (p. 124).

Incluso Gutiérrez y Martínez (2010) realizan otra distinción, entre IES de "primera generación" cuando la sustentabilidad está presente en las actividades internas y de "segunda generación" cuando además de procesos académicos y ambientales, se involucra con la comunidad e impactan aspectos económicos y sociales (p. 126).

El último estudio elaborado en 2015 por CECADESU se ofrece un panorama general sobre el estado que guarda la incorporación de la dimensión ambiental en las funciones sustantivas, en este participaron 180 universidades afiliadas a ANUIES. Con base en algunos de sus resultados se advierte que en el 80% de las universidades se muestra un avance y

mayor interés en la atención de temas ambientales, a lo sumo en dos terceras partes de estas instituciones se cuenta con un área para atender la incorporación y solo una tercera parte cuenta con presupuesto propio para las actividades relacionadas con ello (Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable [CECADESU], 2016, pp. 34-35).

En adelante se recuperan las experiencias de algunas universidades en México sobre los modos que han adoptado para incorporar la dimensión ambiental. Algunos casos destacan por su trayectoria en el manejo de cuestiones ambientales, por ejemplo, en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) se hace una labor durante los años sesenta y setenta pasados en la formación de profesores, la instauración de programas de actualización, formación y perfeccionamiento disciplinario, a través de las creación de posgrados orientados a fortalecer procesos de formación académica de los profesionistas universitarios y a formar investigadores en el área educativa (Arias, 2000, p. 72).

En la UNAM tienen lugar al menos tres estudios sobre la ambientalización curricular, así lo identifica Bravo (2012) mediante tres períodos definidos. Durante el año 1991 de los 61 programas de licenciatura ofertados en 30 se había incorporado la cuestión ambiental; en el año 2000 se identifican 33 carreras de 68 que ofertan y en 2012 se incorpora en 46 de 137 programas de licenciatura (p. 1129). La investigación revela algunos resultados del proceso en la UNAM, entre estos se alude al surgimiento de una conciencia ambiental, un progresivo proceso de institucionalización de la cuestión ambiental, se evidencia la fluctuación entre perspectivas ecológica y sustentabilidad, el escaso impacto en la formación ambiental profesional y la ausencia de trabajo pedagógico de la EA (Bravo, 2012, pp. 1136-1140).

Las siguientes propuestas recuperadas se centran en la formación ambiental de los estudiantes mediante un curso/taller o por secuencias didácticas dentro de un curso predispuesto para tales contenidos, por ejemplo: en la Universidad de Sonora se implementa

el programa “Sustentabilidad en las ingenierías” como modelo educativo para aumentar el nivel de “alfabetización ambiental” en los estudiantes de ingenierías (a la Torre, 2014).

De manera similar en el Instituto Politécnico Nacional se propone fortalecer la formación ambiental de los estudiantes de ingeniería en sistemas ambientales a través de la ambientalización curricular de la unidad de aprendizaje Instrumentación y control de procesos impartida en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (Rouan, 2018).

Por su parte en la Universidad Autónoma de Guerrero se presentan dos casos en los que se propone un enfoque transversal para incorporar la dimensión ambiental. Uno tiene lugar en el plan de estudios de la Escuela de Ciencias y Tecnologías de la Información mediante la construcción de una competencia ambiental, la cual hace parte del perfil de egreso actual (Miranda, 2018). El otro caso es una propuesta para la “impregnación del eje medio ambiente” en dos asignaturas (Probabilidad y Estadística, y Cálculo Diferencial) de Ingeniería Civil mediante secuencias didácticas con contenidos ambientales (Castro, 2018).

En la Universidad Iberoamericana para la formación ambiental de los estudiantes se elabora una propuesta que busca incorporar la sustentabilidad como una de las ocho competencias claves en la creación de los nuevos planes de estudio, con ello se consigue que la sustentabilidad abarque el perfil de egreso, objetivos de las licenciaturas, asignaturas y contenidos de aprendizaje (Ramos, 2021). Además de esto se conoce que la Ibero presenta su política institucional de sustentabilidad en 2016, a partir de esto como lo señalan Ramos y Sánchez (2018) se han llevado algunas acciones para incorporar la dimensión ambiental a través de la ambientalización curricular en asignaturas, planes de estudio, “salidas profesionalizantes” y formación del profesorado (Ramos y Sánchez, 2018, pp. 42-45).

Otra propuesta en la que se abarca un proceso más integral se desarrolla en la Universidad Autónoma de Baja California Sur mediante un programa de educación

ambiental institucional que busca vincular a través de dos bloques como la formación y la comunicación ambiental, acciones específicas en ocho líneas estratégicas: docencia, currículum, investigación, participación, vinculación, entre otras (Arellanes, 2016).

Cabe resaltar que en el Instituto Politécnico Nacional se crea el diplomado virtual en Formación Tecnológico Ambiental para la Sustentabilidad (FORTAS) para la formación y capacitación ambiental de docentes, esto es relevante por su implementación como modelo pedagógico a distancia. El diplomado FORTAS se basa en que las temáticas y conocimientos van a ser incorporados por los docentes en los planes de estudio correspondientes (IPN, 2022).

Entre las últimas experiencias que se recuperan se encuentra el proceso para incorporar la educación ambiental como política institucional en la Universidad Veracruzana (Chamorro, Rodríguez, y Mesa, 2008); la compilación de estudios, propuestas y estrategias de ambientalización curricular en varias universidades del país (Maldonado, Ramos y Rosas, 2019), así como las posturas análisis, metodologías y propuestas educativas de los trabajos sobre formación ambiental presentados en el XV Congreso Nacional de Investigación Educativa en el área temática de Educación ambiental para la sustentabilidad (Arias, 2021).

La ambientalización curricular en la UACM

Para finalizar se presenta el caso de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México con respecto a la incorporación de la dimensión ambiental. Cabe mencionar que este proceso surge hace más de dos décadas, está caracterizado por la ambientalización curricular con el fin de agregar o modificar programas académicos, asignaturas y cursos, asimismo se destacan investigaciones y procesos educativos de la Academia de Educación Ambiental.

La Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) de acuerdo con el Proyecto Educativo (2007) es una institución pública de educación superior, gratuita e

incluyente, cuya fundación en 2001 responde a los principios de universidad crítica, científica y humanística. La UACM parte de un sentido social puesto al servicio de sectores populares, está abierta a un tipo de estudiante que por lo general no entra a la educación superior.

Por consiguiente, la UACM se constituye para atender las necesidades de educación superior en la Ciudad de México de personas de escasos recursos que no tienen oportunidad de ingresar a las universidades públicas. En el Proyecto Educativo se afirma que "la educación universitaria es vital para el desarrollo de las personas, la sociedad y el país" (UACM, 2007, p. 10), por ello el papel que desempeña en tal desarrollo refiere a que:

> Los estudios universitarios hacen posible la formación de ciudadanos que se apropian de la cultura y las herramientas necesarias para ejercer un pensamiento crítico, hacer frente a las circunstancias, generar propuestas y acciones para transformarlas, y desplazarse con mayores posibilidades en un mundo cada vez más incierto (UACM, 2007, p. 10).

En el Proyecto Educativo de la UACM se pueden rescatar algunos fundamentos relacionados con un marco favorable para la sustentabilidad, por ejemplo, la responsabilidad frente a los problemas sociales de la ciudad o las ideas de contribuir a la construcción de una sociedad más justa y democrática y hacer extensivos los beneficios de una educación integral: científica, humanística y crítica a capas más amplias de la población (UACM, 2007).

Sin embargo, a nivel institucional no registran compromisos concretos para orientar todas las funciones sustantivas de la universidad hacia la construcción de sociedades sustentables, se encuentran acercamientos en el Proyecto Educativo, pero no hace parte de su filosofía, políticas o principios. En un inicio el proceso de incorporación de la dimensión ambiental en la UACM se da a través de la ambientalización curricular con la creación de la Maestría en Educación Ambiental en 2002. El propósito de la Maestría se acerca al

compromiso que debería ser institucional: “formar individuos y profesionistas con conocimientos, habilidades y experiencias que los capacite para diseñar y construir distintas alternativas de prevención, mitigación, y en algunos casos, de solución ante los problemas ambientales que afronta la ciudad” (Arias, 2014, p. 20).

Dada esta situación, el proceso se limita solo a las actividades académicas y de investigación de uno o varios programas académicos, esto es la ambientalización curricular, incorporar lo ambiental como dimensión en los procesos curriculares ya sea un nuevo programa, asignatura, curso, taller, etc. La ambientalización en la UACM ha estado marcada por propuestas específicas, ahora incluidas en ciertos planes de estudios, también se cuenta con algunas investigaciones, colaboraciones y publicaciones en relación con este tema.

De la ambientalización curricular en la UACM es posible distinguir entre el ciclo básico y ciclo superior en vista de la estructura curricular a la que refiere el principio de *No especialización temprana*. En el ciclo básico que es común en la mayoría de licenciaturas, se pueden encontrar algunas cuestiones propias del campo ambiental en el curso de Cultura Científica y Humanística, esto se presencia en la tesis de Martínez (2018), de allí se entiende que hay contenidos en el curso que posibilitan la formación ambiental de los estudiantes, lo que es relevante porque esta materia hace parte ciclo básico de las licenciaturas del Colegio de Humanidades y Ciencias Sociales aunque es un curso optativo en los otros dos Colegios.

Inclusive si se revisan las materias del ciclo superior es posible dar lugar a la ambientalización de cuatro programas de pregrado y un programa de posgrado cuyos planes de estudio fueron elaborados entre 2005 y 2007. Estos son la materia de Derecho Ambiental de la Licenciatura en Derecho, las materias Medio Ambiente y Salud y Saneamiento Ambiental de la Licenciatura en Promoción de la Salud, la materia Sustentabilidad y Transporte Urbano de Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano y la materia de Energía

y Ambiente de Ingeniería en Sistemas Energéticos, además se encuentra la materia Energía y Desarrollo Sustentable de la Maestría en Ingeniería Energética.

Otro aporte a este proceso en la UACM es la creación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales y Cambio Climático en 2012, en su plan de estudios reúne temas y conocimientos del campo ambiental, se destaca un enfoque de complejidad, interdisciplinario y de un contexto global a local. En el objetivo del programa se plantea contribuir al desarrollo sustentable, hacer frente a los problemas causados por el cambio climático y formar recursos humanos competentes para proponer alternativas para el diagnóstico, la prevención y remediación de la problemática ambiental (UACM, 2014, pág. 1). Hoy en día el plan de estudios ha sido reformulado y la licenciatura se denomina como Ciencias Ambientales.

Una investigación reciente sobre la ambientalización curricular en la UACM que cabe recuperar, es el trabajo de tesis de Palacios (2021) mediante el cual se propone la formación ambiental de estudiantes como resultado de la ambientalización curricular del ciclo superior de Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano del Colegio de Ciencia y Tecnología. Plantea incorporar la educación ambiental como eje transversal para propiciar "el pensamiento crítico y reflexivo en el análisis de la problemática socioambiental y en el diseño de proyectos sustentables interdisciplinarios" (Palacios, 2021, pp. 94-94).

Asimismo, en los últimos diez años se presentan diversas propuestas, publicaciones e investigaciones, en gran parte por las actividades de la Academia de Educación Ambiental de la UACM, entre tesis, artículos científicos, libros, colaboraciones, realización y participación de eventos, etc. Algunos los libros publicados recientemente en este tema son *La educación ambiental en la UACM: su devenir y posibilidad* (Arias, 2015) en el cual se reúne el punto de vista de estudiantes y docentes con respecto a sus experiencias en la Maestría en Educación Ambiental y *La formación de educadoras y educadores ambientales:*

prácticas pedagógicas y horizontes de futuro en la UACM (Arias, 2019), el cual se centra en las reflexiones y propuestas que hacen los egresados del posgrado.

Si bien la academia de educación ambiental es resultado del proceso de ambientalización en la UACM y a partir de allí ha contribuido a su comprensión y a la propuesta de mejora, lo ha hecho desde los límites trazados por dos funciones de la universidad la académica y la investigativa, una evidencia de ello son las publicaciones a las que se hace referencia anteriormente. De modo que, sobre la investigación en este tema de la incorporación de la dimensión ambiental en la UACM, la academia de educación ambiental ha mostrado apenas un acercamiento, pero es necesario profundizar en el tema.

La academia de educación ambiental también debe asumir su papel al respecto, como como comunidad creadora y generadora de investigación, formación y cultura ambiental, se espera una referencia o algún concepto que permita orientar el proceso o plantear reflexiones que permitan construirlo. En ello pretende aportar este trabajo, no como una propuesta indiscutible que está hecha para implementar sin preguntar, lo que si representa es una incitación para que se consideren las cuestiones ambientales dentro de las funciones de la universidad, por ello se parte de conocer y describir el estado en que se encuentran actualmente para así tener un punto de comparación de los aspectos de mejora o cambio.

Con base en el marco anterior sobre la concepción y el modo de incorporar lo ambiental en la UACM, se puede afirmar que este proceso inicia con la incorporación de la dimensión ambiental en los procesos curriculares casi en paralelo a su fundación mediante la creación de: un programa de pregrado, un programa de posgrado, cinco materias en cuatro programas de pregrados y una materia en un programa de posgrado entre los que lo ambiental y la sustentabilidad se configuran central en sus contenidos y temas.

Al recuperar el planteamiento de Gutiérrez y Martínez (2010) para estimar el grado de madurez de la UACM, se puede inferir una madurez intermedia en relación a que los contenidos están presentes en distintas materias y programas, pero no en otras funciones de la universidad. Otra discusión refiere a los temas que se priorizan, cómo se concibe lo ambiental en cada una de las materias y cómo esto lleva a la especialización, al fraccionamiento del conocimiento y tener una visión reduccionista del problema ambiental.

Mientras en las propuestas para incorporar lo ambiental en las universidades no se contempla la reflexión en torno a abarcar la totalidad de las funciones centrales, la contribución se limita a los procesos académicos y de investigación. En ese sentido un panorama general indica que en la educación superior en México ha aumentado la producción científica. De acuerdo con el estado del conocimiento (2002-2012) en la línea de educación ambiental para la sustentabilidad, se presenta un incremento en el número de artículos científicos y tesis procedentes en su mayoría de las maestrías y hay un alto porcentaje de posgrados para la formación de educadores ambientales (González y Arias, 2015).

Si bien las universidades no tienen que verse sobrecargadas con un tema transversal que deban incluir como contenido, asignatura o programa académico de pregrado o posgrado, entre otras cosas porque eso se ha hecho hasta ahora y no ha sido suficiente. Las experiencias recuperadas demuestran que ha existido un desarrollo disperso para incorporar la dimensión ambiental en el nivel superior en México, esto se relaciona con las limitaciones al interior de cada universidad lo que impide un proceso generalizado en torno a un marco común.

Algunas universidades sobresalen por la ausencia de la dimensión ambiental, en otras no avanza más allá de proyectos de investigación que analizan y proponen iniciar el proceso, en otras ocasiones la incorporación radica en los esfuerzos individuales asumidos por docentes por su desempeño como actores determinantes y reformadores de los contenidos.

En efecto, todo esto denota una falta de disposición a nivel institucional y la ausencia de una comprensión justa del contexto histórico. Si a esto se suma no pertenecer a una red que promueva la incorporación de lo ambiental y la sustentabilidad, las universidades tienden a abstenerse de reformar o replantear las fronteras de sus estructuras. Como propuesta la incorporación de la dimensión ambiental exige el compromiso de la comunidad universitaria con los cambios estructurales a mediano y largo plazo que definan una transición, se sabe que no es sencillo pues las reformas implican cuestionar las rígidas estructuras tradicionales.

Inclusive implica concebir a la universidad como un espacio no solo que promueva sino también que integre una amplia diversidad en torno a la construcción de sociedades sustentables, permite desplegar oportunidades para iniciar los procesos de reflexión y replanteamiento y sobre todo para tomar posición y decisión a nivel institucional frente a los desafíos actuales, se resaltan algunos recuperados de COMPLEXUS (2013):

- **El modelo educativo** dominante en las universidades es mecanicista, reduccionista, individualista y segmentado. Se contrapone con los principios sistémicos, de complejidad y de interdisciplinariedad que sustentan la EA.
- **El abordaje de la problemática ambiental** es necesariamente interdisciplinario dada la complejidad de la naturaleza y de la sociedad, con sus múltiples interrelaciones. Por tanto, es urgente encontrar puntos de diálogo y colaboración entre las diferentes áreas del conocimiento al interior de las IES para transitar hacia la sustentabilidad.
- Dos de los retos que deben asumir las universidades en su papel de promotoras de la sustentabilidad, son la **congruencia** (dar el ejemplo desde el interior de los

campus) y la **pertinencia** (incluir la sustentabilidad en sus funciones esenciales enfatizando su compromiso social). (COMPLEXUS, 2013, p. 74)

Aunque los desafíos responden al marco de la EDS, a su vez reafirma el proceso en todas las funciones de la universidad y fija una postura crítica sobre el desarrollo sustentable, con ello abre el debate a las alternativas al desarrollo desde lo local, da mayor énfasis a la participación social activa y a la formación ambiental de los ciudadanos. Además de los desafíos en la Figura 9 se presentan algunas cuestiones que ayudan a abarcar la incorporación integralmente (Bravo, 2021; Nieto, 2019, 2021), la propuesta busca que las cuestiones sean tomadas al interior de las universidades que inician un proceso o que buscan replantearlo.

Figura 9

Replantear la incorporación de la dimensión ambiental en universidades

DOCENCIA Y FORMACIÓN AMBIENTAL	GOBIERNO Y PARTICIPACIÓN
○ ¿Cómo se concibe la formación en la universidad y qué tipo de sujetos queremos formar? ○ ¿Cuáles son los principios y fines del currículum? ○ ¿En los contenidos y estructuras curriculares se valora la integración, flexibilidad e interdisciplina? ○ ¿Qué tipo de alternativas pedagógicas y metodologías se proponen al docente para trabajar temas de sustentabilidad? ○ ¿Se planea una evaluación formativa y emancipadora del aprendizaje, enseñanza y currículum? ○ ¿En los perfiles de egreso se valora la formación ambiental y competencias para la sustentabilidad? ○ ¿En las estrategias de enseñanza-aprendizaje se valora la diversidad de ambientes, pedagogías críticas y en acción?	○ ¿Qué concepción de Institución de Educación Superior se tiene? ¿Cuáles son las tareas de la universidad? ○ ¿Qué historia, tradición, cultura, ideología arrastra la universidad? ○ ¿Qué principios y valores fomenta la universidad? ○ ¿A quién servimos? ¿Para quién trabajamos? ¿Frente a quien somos responsables? ○ ¿En qué dirección se proyecta la universidad y el país? ¿Qué guía nuestras decisiones a corto plazo? ○ ¿Desde qué perspectiva, discurso, paradigma se recupera la sustentabilidad? ○ ¿Desde qué perspectiva retomar los Objetivos del Desarrollo Sostenible y qué se quiere lograr con ello?
EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIOAMBIENTAL	**INVESTIGACIÓN**
○ ¿Como comunidad educativa que universidad queremos construir para el futuro sustentable? ○ ¿Cómo vincular los procesos sobre sustentabilidad al interior de la universidad con los niveles familiar, laboral y social de la comunidad educativa? ○ ¿Cuáles son las estrategias de comunicación ambiental en la universidad? ○ ¿Cuáles son las estrategias de formación ambiental extracurricular? ○ ¿Cuáles son las estrategias de la universidad para la formación ambiental en línea? ○ ¿Cómo se gestiona el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en relación con las cuestiones ambientales en la universidad?	○ ¿Cómo construir una perspectiva sistémica de sustentabilidad? ○ ¿Se realiza deliberación colectiva y trabajo colegiado sobre sustentabilidad? ○ ¿Cómo construir modelos explicativos desde una perspectiva compleja? ○ ¿Se hace reflexión epistemológica y teorización en pregrados y posgrados? ○ ¿Cuáles son los campos de producción de conocimiento sobre sustentabilidad en la universidad? ○ ¿Cómo deconstruir en sistemas complejos (sustentabilidad, universidad, currículum, producción del conocimiento)?

Nota. Elaboración propia con base en información de Bravo, 2021; Nieto, 2019, 2021.

Las reflexiones buscan favorecer cuatro propósitos principales: replantear el proceso de incorporación de la dimensión ambiental a partir del énfasis en las funciones centrales de la universidad, pretenden superar la cuestión entre planes y programas y la reducción a los procesos curriculares, igualmente brindan elementos teóricos para orientar las estrategias y políticas institucionales en materia ambiental. Al plantear este ejercicio se pretende promover al interior de los grupos de académicos, estudiantes y administrativos que se de reconocimiento a la importancia de la emergencia y con ello lograr mayor incidencia de la universidad en aspectos sociales, culturales, científicos, profesionales y personales que favorezcan la sustentabilidad como principio.

En el componente de docencia y formación ambiental se da importancia al docente como sujeto determinante en la reforma de los planes de estudio durante su práctica. Esto sugiere que la formación ambiental además de dirigirse a profesionales, también debe brindar a los docentes elementos conceptuales y metodológicos apropiados para abordar lo ambiental y para generar espacios de diálogo al interior de las universidades entre conocimientos de distintas disciplinas, incluso con otros saberes más allá de las disciplinas y la academia.

En gobierno y participación se encuentran cuestiones sobre los fines de la universidad en función de un proyecto de futuro como la transición a sociedades sustentables, es esencial reflexionar en torno al tipo de universidad y los elementos culturales que se fomentan y reproducen, sobre los intereses a los que responden los compromisos institucionales a mediano y largo plazo, y si es el caso cómo influyen las agendas internacionales y las redes regionales y locales en las estrategias de cada universidad.

En investigación se pretende destacar la necesaria reflexión epistemológica y teórica de las disciplinas, esto implica reconocer otros modos de conocer, incluye una perspectiva compleja para construir modelos explicativos y deconstruir cuestiones como la crisis

ambiental, la universidad y la sustentabilidad, lo resultante de este trabajo demandará espacios de diálogo entre las disciplinas, otros conocimientos y saberes.

Extensión y proyección socioambiental propone promover la vinculación de la comunidad educativa en la construcción de la sustentabilidad, se cuestiona a la universidad si existen condiciones para desarrollar actividades presenciales o virtuales que promuevan mayor incidencia en espacios de los campus y la intervención de la comunidad en el exterior.

Durante los últimos cuarenta años desde el campo de la educación ambiental se ha insistido en que las universidades son actores claves en la construcción de sociedades sustentables. Como se evidencia en México se da un proceso originado desde las conferencias oficiales para seguir con la implementación de una estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad, lo que busca orientar la elaboración de políticas ambientales al interior de las universidades. Aunque la estrategia como política de educación represente un acuerdo sobre lo fundamental con miras a acciones futuras, el período de las metas propuestas en 2006 tenía vigencia hasta el año 2014 y hasta hoy no hay nueva agenda.

En todo caso, el campo de la educación ambiental en la educación superior consigue avances como generar conocimiento especializado e interdisciplinario y el reconocimiento de otros saberes, la vinculación con la sociedad para comprender y enfrentar problemáticas socioambientales locales y regionales e impulsa el compromiso y la participación activa de las comunidades universitarias en los espacios públicos de toma de decisiones.

Igualmente se reconocen aspectos importantes para incorporar lo ambiental en la totalidad de las funciones centrales, las universidades que tomaron iniciativa para apropiarse del proceso presentan limitaciones entre las que se encuentra la poca incidencia institucional, la insuficiente disposición administrativa, la dispersión conceptual, el conflicto entre planes y programas y las acciones particulares de los docentes como reformadores curriculares.

Capítulo 3. Objeto de estudio y metodología de la investigación

Ahora bien, para comprender la incorporación de la dimensión ambiental en la UACM y en el Colegio de Ciencia y Tecnología, es necesario partir del reconocimiento a las características del proceso histórico de la universidad, a fin de que al interior de la comunidad se generen reflexiones sobre cómo abordar bajo las condiciones actuales la incorporación de la dimensión ambiental y de la sustentabilidad para lograr un mayor alcance social y cultural.

Para realizar la delimitación del tema que constituye el objeto de estudio de la tesis de investigación se procura primero exponer el fenómeno o situación de la realidad que se requiere investigar. En ese sentido, fue necesario presentar un contexto de las propuestas para abordar el tema ambiental en algunas universidades a nivel nacional y con ello enfatizar en dos cuestiones ¿qué se incorpora? y ¿cómo se incorpora?, dirigida a cada función central.

En principio de la tesis habría que mencionar que hace parte de un estudio central cuya finalidad es conocer cómo se encuentra actualmente incorporada la dimensión ambiental en los tres Colegios (Humanidades y Ciencias Sociales, Ciencias y Humanidades y Ciencia y Tecnología) que conforman la organización académica de la UACM, este trabajo es llevado a cabo por estudiantes de la séptima generación de la Maestría en Educación Ambiental y coordinado por el Dr. Miguel Ángel Arias Ortega.

Para tener de referencia, el trabajo en conjunto se realizó por medio de reuniones virtuales durante el segundo semestre del 2020 y el primer semestre del 2021. Las reuniones correspondieron con distintos propósitos entre los que se encuentran discutir y acordar las estrategias metodológicas para abordar el objeto de investigación, proponer metas a corto y mediano plazo, compartir y exponer la información recabada por los subgrupos, responder a las dudas y contribuir al conocimiento en común.

1. Objeto de estudio

El objeto de estudio de la presente tesis refiere a la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, en particular con un interés investigativo respecto a la manera cómo se incorporan formalmente las cuestiones ambientales en los planes de estudio, en el perfil de egreso y en los objetivos de los programas de pregrado, y cómo los docentes las incorporan en la práctica, con ello además se busca conocer las concepciones de lo ambiental que prevalecen y permitan presentar un panorama que dé cuenta del estado del proceso.

En ese sentido, una primera mirada a la incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología de la UACM se advierte un déficit de información en cuatro aspectos claves: acerca de las características de los procesos de incorporación en la estructura formal de los programas académicos, así como en la práctica docente, esto lleva también a desconocer las concepciones de los profesores en relación con lo ambiental, las estrategias que promueven su participación en el proceso y se desconoce el nivel de apropiación, liderazgo, gestión y proyección que le corresponde manifestar a la universidad.

La importancia de incorporar la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología de la UACM corresponde principalmente a su propósito para contribuir a la formación ambiental de profesionales concientizados del problema ambiental para que sean ellos y ellas quienes puedan identificar los impactos negativos de su accionar profesional ocasional además puedan contar con las capacidades teóricas y prácticas para proponer e innovar maneras de detenerlos, limitarlos, atenuarlos y/o prevenirlos.

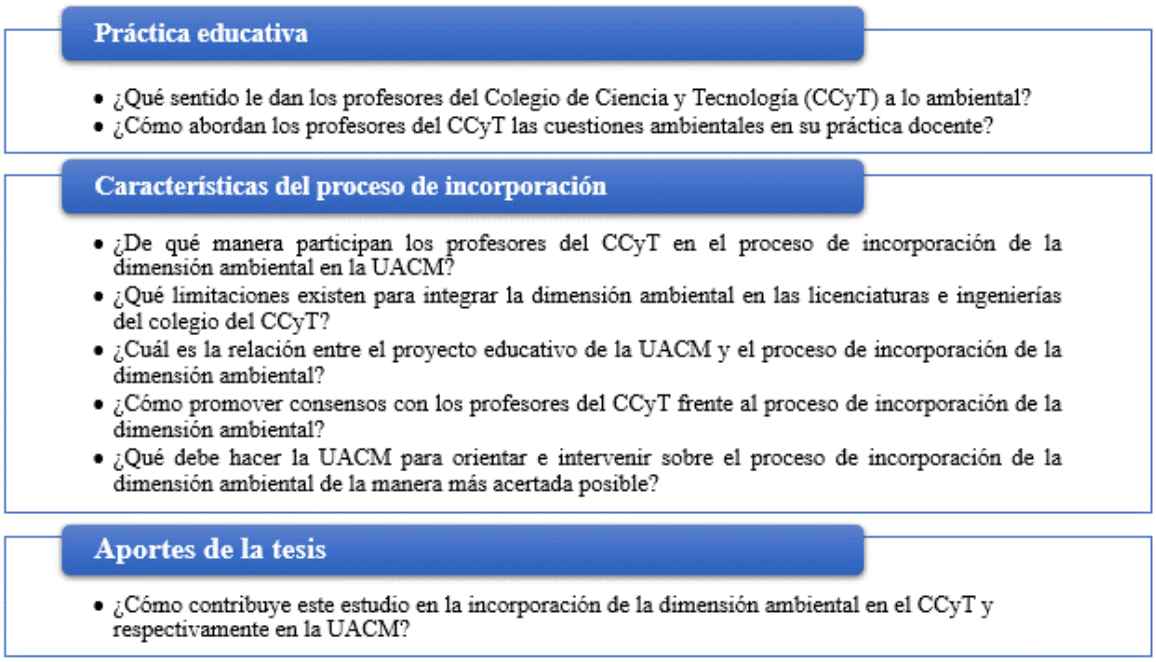
En este trabajo se asume la necesidad de la realización de un estudio preliminar para integrar a los antecedentes sobre la incorporación de la dimensión ambiental en la UACM. Un

estudio que revele cómo se encuentra actualmente incorporada la dimensión ambiental, en este caso en el Colegio de Ciencia y Tecnología. Por ello se hace necesario abordar una investigación que involucre a los actores del proceso como son las profesoras y profesores dada su experiencia como formadores de ciudadanos profesionales y como reformadores de contenidos que tienen la posibilidad de llevar a la práctica las cuestiones ambientales.

En la Figura 10 se presentan las preguntas de investigación, formuladas para delimitar el proyecto, se relacionan con los objetivos de la investigación. Las preguntas están organizadas en tres etapas, la primera sobre la práctica educativa de los docentes y cómo abordan las cuestiones ambientales; la segunda agrupa las características del proceso, refiere a los mecanismos de la universidad relacionados con la participación, las limitaciones institucionales, el Proyecto Educativo y la planeación del proceso; y la tercera sobre los aportes de la tesis al proceso de incorporación en el Colegio de Ciencia y Tecnología.

Figura 10

Preguntas de investigación



Nota. Elaboración propia.

Las preguntas están definidas para orientar el proyecto de investigación, estas han sido planteadas desde el inicio del protocolo. Lo siguiente será establecer una relación entre el objeto de estudio y la metodología, es decir entre lo que se investiga y los medios para recabar la información, esta relación va a facilitar los planteamientos que se hacen sobre lo que se investiga, para lo cual se cuenta, además de las preguntas de investigación, con los supuestos hipotéticos, los objetivos y la metodología.

Por lo tanto, la vinculación de estos elementos se da porque la elaboración de uno depende de otro, las preguntas de investigación delimitan el plan de trabajo, el tema de la investigación define el objeto de estudio, los objetivos detallan lo que habrá que alcanzar y medir, los supuestos hipotéticos sugieren pautas para elaborar teorías y la metodología orienta el procedimiento para realizar actividades y obtener los resultados de la investigación.

2. Supuestos hipotéticos

Dada la complejidad de las relaciones entre cultura y ecosistema reflejada en las múltiples perspectivas y dimensiones a partir de las cuales se puede comprender, analizar y conocer las situaciones de la realidad, se cree oportuno tener en cuenta una dimensión ambiental. Por su parte la universidad no se encuentra al margen de ello, actualmente se hace necesario incorporar lo ambiental en sus funciones centrales, en las discusiones que se hagan y en las decisiones que se tomen para favorecer la generación de una conciencia ambiental en el desarrollo cultural, profesional y personal que a diario tiene la comunidad universitaria y por supuesto en los entornos en los que se participe e intervenga.

A la universidad le corresponde proporcionar las condiciones materiales, tecnológicas y las herramientas teóricas para construir el conocimiento relacionado con las cuestiones ambientales, para que sean sus egresados quienes asuman los problemas ambientales

relacionados con su práctica profesional. Por lo tanto, la universidad debe asumir su labor en la formación ambiental apropiada a cada carrera, el fomento de una cultura ambiental y contribuir al diálogo de saberes con las comunidades para brindar perspectivas, diagnósticos y propuestas que tomen en cuenta la prevención, mitigación y solución de los problemas.

La formulación de los supuestos hipotéticos corresponde a explicaciones provisorias anteriores a los resultados de la investigación, como se ha planteado con este trabajo se pretende conocer cómo se encuentra incorporada la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología, las preguntas de la Figura 10 orientan el cumplimiento de los objetivos específicos, las preguntas de investigación sirven de gran ayuda para formular los siguientes supuestos hipotéticos y para contrastarlos con la información recabada.

De manera inicial es importante conocer cómo los profesores del Colegio conciben lo ambiental, esto puede dar cuenta de los significados que relacionan y a los que recurren en su práctica, su respuesta estará determinada principalmente por su formación académica y su experiencia como profesionales, docentes y ciudadanos. Se parte del supuesto de que en la vida cotidiana se recibe información sobre temas como la crisis ambiental, el cambio climático, etc., de forma permanente ya sea en conversaciones, internet, redes sociales y medios de comunicación, incluso como habitantes de la Ciudad de México a diario se presencian las implicaciones de la dinámica poblacional en la demanda de agua, energía eléctrica, alimentos, transporte, etc., además es una ciudad que tiene importantes avances en la medición de sus parámetros atmosféricos. Esto conlleva a afirmar que los profesores poseen conocimientos básicos para abordar amplias cuestiones sobre lo ambiental.

Con referencia en lo anterior interesa saber en este trabajo cómo hacen los profesores para abordar los temas ambientales en su práctica docente, para esto se debe tener en cuenta el marco teórico-práctico en el que se establece el currículo del Colegio de Ciencia y

Tecnología, ya que en la mayoría de los programas académicos se ofertan ingenierías, lo que hace dificultoso trastocar los especializados esquemas disciplinarios que se establecen en estos planes de estudio, en su mayoría acentuados en las ciencias físicas. En tanto los profesores se encuentran limitados por los contenidos de los cursos que imparten y por su formación profesional, lo que a su vez les limita al abordar las cuestiones ambientales y reduce las posibilidades a las estrategias que cada quien esté dispuesto a realizar para retomarlas en la práctica docente. Esto permitirá distinguir entre los docentes que trabajan la dimensión ambiental y quienes no conciben como trabajarla.

Con respecto a las modalidades dispuestas para que los profesores participen en el proceso de incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología, se puede suponer que la única manera que tienen los profesores para participar en el proceso es a través de los esfuerzos individuales en su práctica docente para relacionar los contenidos de las materias con temáticas ambientales, de resto no tienen oportunidad para participar de una manera estructural como se permitiría si se contemplaran en el diseño de los planes de estudio o si se promoviera a nivel institucional. Precisamente porque la síntesis cultural a la que refiere el currículum resulta de un proceso mediado por relaciones de poder de diversos grupos y sectores sociales según distintos intereses. Por ello desde el papel del docente esta síntesis cultural responde más a la imposición vertical de contenidos preestablecidos que a una continua construcción horizontal en la que participen.

Sobre las limitaciones para que la dimensión ambiental haga parte de las ingenierías y licenciaturas del Colegio de Ciencia y Tecnología se pueden plantear al menos tres aspectos que impiden el desarrollo del proceso bajo las circunstancias actuales de la incorporación comprendida en los planes de estudio y los programas académicos. Principalmente se encuentra la poca disposición institucional para dirigir el proceso. Por otro lado, se tiene la

rigidez de los programas establecidos en disciplinas con su debida especialización en temáticas e investigación, esto lleva a exponer en los planes de estudio determinados contenidos, entre los cuales no se considera una posible relación con cuestiones ambiental aun habiéndola en teoría. Sumado a esto, la formación académica de los profesores resulta otro limitante toda vez que no favorezca la construcción de asociaciones entre los contenidos del curso y las cuestiones ambientales para abarcarlos durante la práctica docente.

La relación entre el Proyecto Educativo de la UACM y el proceso de incorporación de la dimensión ambiental fue en parte definida por Martínez (2018), mediante su tesis de investigación plantea que la universidad incorpora la dimensión ambiental a través de la Maestría en Educación Ambiental y la asignatura Cultura Científica y Humanística, las cuales según Martínez (2018) son dos momentos de profesionalización mediante los cuales la UACM incorpora el tema de la crisis ambiental (p. 99). Sin embargo, la ambientalización de una asignatura o la creación de un programa académico ambiental no logra involucrar a la totalidad de estudiantes de la universidad sino a quienes optan por cursarlos.

Aunque no haya una disposición oficial a nivel institucional para orientar un proceso de incorporación o para establecerlo, la UACM en su Proyecto Educativo tiene un gran potencial para tomar decisiones al respecto ya que se fundamenta en la creación de un espacio autónomo donde se lleva a cabo un proyecto innovador que promueve el desarrollo cultural de los estudiantes, la formación crítica, científica y humanística, la aproximación a perspectivas multidisciplinarias y el trabajo interdisciplinario. Con ello se busca abarcar importantes propósitos como atender las necesidades sociales de educación superior, acercar a los estudiantes al saber y a la verdad, servir en la búsqueda de soluciones a las necesidades y carencias de la sociedad y encargarse de la difusión de ciencia y cultura.

En cuanto a lograr consensos entre docentes del Colegio de Ciencia y Tecnología frente a la incorporación de la dimensión ambiental, si se pone el contexto actual de crisis ambiental como un imperativo para tomar este tipo de decisiones, si desde los campos del conocimiento que fundamentan los programas académicos se plantean las cuestiones ambientales para favorecer un trabajo en conjunto investigativo e interdisciplinar y si se considera institucionalmente, colectivamente e individualmente una necesidad, no debería ser un inconveniente llegar a promover consensos para atender este proceso.

Desde luego la universidad debe coordinar y orientar el proceso de incorporación precisamente porque sin una gestión institucional la construcción de propuestas adecuadas no tendrá una trascendencia más allá del planteamiento y el análisis en los proyectos de investigación, en varias ocasiones hasta ahora, para plantear el mismo camino aislado de ceder la formación ambiental a la labor de los docentes, quienes a su vez con frecuencia no cuentan con las disposiciones para su propia formación ambiental. Por lo tanto, en este apartado se insiste en que la universidad debe corresponder a las iniciativas, liderar los grupos de trabajo, apropiarse de las concepciones y modos de realización del proceso y brindar las condiciones para que se generen los cambios que deben ser puestos a consideración y respaldados por la comunidad universitaria.

Finalmente, este estudio preliminar se plantea a fin de favorecer a la construcción del conocimiento sobre este proceso, se ofrece como panorama, análisis y propuesta para que lo planteado sea debidamente contrastado con otros estudios en otros periodos en los que se abarque este tema. Mientras tanto, se supone encontrar que la universidad ha optado por un enfoque sumativo para la incorporación de la dimensión ambiental a través de programas académicos y asignaturas ambientales, este enfoque de ambientalización descarta todo proceso que pueda desarrollarse en las funciones centrales y en la totalidad de la universidad.

Será evidente al finalizar la investigación que la falta de una disposición institucional tendrá repercusiones en los propósitos de la educación superior como el desarrollo cultural, profesional y personal de la comunidad que asiste a la universidad, quienes posiblemente carezcan de una perspectiva ambiental en sus actividades diarias, en su formación profesional, en sus relaciones sociales, en la forma de concebir su relación con el medio ambiente o incapacidad para pensarlo y estudiarlo, en la construcción del conocimiento, en la comprensión de la realidad y por ende en la transformación de la misma.

3. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Conocer el estado actual del proceso de incorporación de la dimensión ambiental en las licenciaturas e ingenierías del Colegio de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México a partir de la investigación documental de los programas académicos de pregrado y las concepciones de los profesores en el manejo de cuestiones ambientales en su práctica docente.

Objetivos específicos

- Interpretar las concepciones y prácticas respecto a las cuestiones ambientales que tienen los profesores del Colegio de Ciencia y Tecnología como punto de partida que aporte a corrientes y enfoques de formación en la dimensión ambiental.
- Caracterizar las estrategias de participación de los profesores y sus aportes experienciales, teóricos, investigativos en torno al proceso de incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología y en la UACM.

- Conocer facilidades y limitaciones identificadas por los profesores para integrar la dimensión ambiental en las licenciaturas e ingenierías del Colegio de Ciencia y Tecnología.
- Comprender las relaciones teórico-prácticas entre el Proyecto Educativo de la UACM y el proceso de incorporación de la dimensión ambiental.
- Proponer una discusión sobre el proceso de incorporación de la dimensión ambiental con los profesores del Colegio de Ciencia y Tecnología.
- Debatir sobre el papel de la UACM para orientar e intervenir en el proceso de incorporación de la dimensión ambiental.

4. Metodología de la investigación

En lo general el abordaje metodológico de la tesis está compuesto por un método mixto con enfoque de tipo exploratorio y descriptivo que permite elaborar modelos explicativos del fenómeno y conocer los factores que inciden y el contexto histórico.

El método mixto se entiende como la integración sistemática de los métodos cualitativo y cuantitativo en un solo estudio, según autores como Chen (2006) y Johnson et al. (2006) citados por Hernández et al. (2010) la integración se hace con el fin de obtener una "fotografía" más completa del fenómeno, los enfoques se conjuntan de tal manera permiten conservar sus estructuras y procedimientos originales (Hernández et al., 2010, p. 546).

El método mixto se emplea como una estrategia para generar modelos que tengan explicación dado el contexto y los factores que inciden en el problema de estudio, según Hernández et al. (2010) por esa razón se basa en el pragmatismo que es entendido por los autores como "la búsqueda de soluciones prácticas y trabajables para efectuar investigación, utilizando los criterios y diseños que son más apropiados para un planteamiento, situación y

contexto en particular" (p. 553). De ahí que implique un pluralismo entre perspectivas, premisas, técnicas, análisis, etc., para enfrentar fenómenos cada vez más complejos que no se pueden estudiar bajo un solo enfoque y sin un grupo multidisciplinario (pp. 549-550).

El enfoque exploratorio y descriptivo del método mixto es empleado, de acuerdo con Reyes et al. (2015) para indagar sobre una realidad especifica tal como se pretende en este caso en el Colegio de Ciencia y Tecnología de la UACM. Por lo tanto, se pretende que el estudio se tome en cuenta en la comprensión del problema, como señalan los autores "sus conclusiones son tentativas o indeterminadas. Este tipo de investigación es útil en la toma de decisiones" (Reyes et al., 2015, p. 91).

La presente investigación se desarrolla a partir de la comprensión de dos etapas del proceso constituidas por fuentes primarias y secundarias de las cuales se procede a la recopilación de información. Las fuentes secundarias corresponden a la investigación documental, es decir refiere a la dimensión ambiental en la estructuración formal de planes de estudio, objetivos y perfil de egreso de los programas académicos del Colegio de Ciencia y Tecnología. Las fuentes primarias derivan de las entrevistas, esto es la base para analizar e interpretar las reflexiones de los entrevistados mediante el uso de enfoques cualitativos como la hermenéutica y el análisis del discurso.

La hermenéutica se emplea porque refiere al significado de la experiencia humana y la comprensión de las acciones en contexto. Como enfoque metodológico la hermenéutica plantea procedimientos para construir sistemáticamente la interpretación de las experiencias vividas y el significado de éstas (construido a través de la argumentación, los recuerdos, las intuiciones, los sentimientos, los afectos, etc. que expresan los sujetos) constituye el núcleo de la investigación (Reyes et al., 2015, p. 82).

El análisis del discurso se utiliza por su importancia en los estudios basados en técnicas abiertas como la entrevista, en este caso particular mediante una interpretación de tipo cualitativa de la posición discursiva del sujeto. En la lectura de las entrevistas, de acuerdo con Aquino y Mutti (2006) lo importante es captar la marca lingüística dada por los ejes temáticos que se repiten y relacionarla con el contexto sociohistórico (p. 682).

Del planteamiento de Aquino y Mutti (2006) se define el análisis del discurso como una articulación entre ideología, historia y lenguaje, por lo tanto "no se descubrirá nada nuevo, solo se hará una nueva interpretación o una relectura, se muestra cómo funciona el discurso sin la pretensión de decir lo que es correcto porque esto no es un juicio" (p. 681).

A partir de esta articulación y del planteamiento de Pêcheux (1993) se entiende que "todo dicho está marcado ideológicamente" (p. 38), el lenguaje viene a ser la forma de materialización del habla con apoyo de los planos material y simbólico; por ello el autor señala que el discurso producido por el habla siempre estará relacionado con las condiciones de producción, lo que representa el contexto sociohistórico (Pêcheux, 1993, como se citó en Aquino y Mutti, 2006, pp. 681-682).

La entrevista es el instrumento que tiene la finalidad de conversar de manera formal sobre un tema establecido para reunir datos, proporcionar información, modificar actitudes y para tomar decisiones (Reyes et al., 2015, p. 97). Se emplea una entrevista estructurada, esto significa que las preguntas se hacen en el mismo orden y se formulan en los mismos términos.

Para el diseño de la entrevista se parte de los objetivos de la investigación, como ha sido un proyecto construido desde lo colectivo se propusieron diferentes guiones y preguntas por parte del grupo interdisciplinario de trabajo, estas correspondían a los intereses de los participantes en la búsqueda de la información útil para la investigación. Finalmente, el guion definitivo de la entrevista resultó de la integración de tales propuestas.

Los informantes se definieron mediante un muestreo no probabilístico, fueron contactados por el Dr. Miguel Ángel Arias Ortega por correo electrónico, se les informó de sobre los objetivos de la investigación, la modalidad y finalidad del cuestionario, para luego convenir la fecha y hora para su desarrollo. La mayoría de entrevistas se realizaron durante el 2021, antes de iniciar su aplicación se manifiesta el carácter confidencial en el manejo de los datos personales y se pone en consideración la grabación del vídeo o audio.

El cuestionario de la entrevista contiene dos secciones, la primera tiene como fin recopilar información personal como nombre, plantel, formación académica, asignaturas impartidas y años al servicio de la UACM. La segunda se compone de ocho preguntas que facilitan la construcción de las categorías previstas para analizar e interpretar las reflexiones de los entrevistados. A su vez las respuestas abarcan tres niveles de experiencia de los entrevistados sobre el programa académico, la universidad y el nivel personal.

En lo siguiente se presenta la Figura 11 donde se representan las categorías de análisis, su construcción permite hallar los propósitos de cada pregunta, por lo tanto, las preguntas se van a agrupar según los propósitos que comparten entre sí, de allí surgen las seis categorías de análisis. Además, cada categoría se asocia a los niveles de experiencia.

Figura 11

Categorías de análisis de la entrevista

Concepciones sobre lo ambiental	1) **Conocimientos teórico-prácticos sobre cuestiones ambientales**	¿Cuáles son los conocimientos teórico-prácticos sobre lo ambiental que juzga prioritario incorporar en la licenciatura o ingeniería en que usted participa?
	2) **Educación ambiental**	¿Qué papel juega la educación ambiental en el establecimiento de nuevas formas de relacionarnos con nosotros mismos, con los demás sujetos y con la naturaleza?
	3) **Dimensión ambiental en la práctica**	¿En su práctica pedagógica cotidiana (Clases, investigaciones, tesis, asesoría, tutorías) incorpora la dimensión ambiental?
	4) **Concepción de las problemáticas ambientales**	¿Qué problemáticas ambientales identifica en la UACM o en los alrededores de los planteles?

Programa académico	5) **Participación y aportes**	¿Cómo considera que el programa académico de la licenciatura o ingeniería en que participa puede enfrentar estos problemas y en general la crisis ambiental?
		¿De qué forma un egresado de la licenciatura o ingeniería podría contribuir a enfrentar el problema ambiental en el desarrollo de su práctica profesional?
Universidad	6) **Dimensión ambiental institucional**	¿Conoce alguna estrategia institucional o pedagógica orientada a lo ambiental (programa académico, política, práctica educativa, publicación…) al interior de la UACM?
		¿Qué debe hacer la UACM para configurarse en una Universidad pionera en las cuestiones ambientales?

Nota. Elaboración propia.

Los tres niveles de experiencia se encuentran relacionados con los conocimientos que se tienen respecto a la dimensión ambiental en tres entornos distintos que hacen parte de su ejercicio de docencia en la universidad. El primero es el que más preguntas agrupa, se centra en las concepciones sobre dimensión ambiental, medio ambiente, educación ambiental y problemáticas ambientales por ello se trata de un nivel personal y subjetivo. El segundo refiere a las consideraciones sobre cómo pueden participar y contribuir a enfrentar los problemas ambientales tanto los egresados como el programa académico. El tercero refiere a la universidad, si se conocen actividades académicas relacionadas con el medio ambiente y sobre lo que considera que se debe hacer a nivel institucional para promover estas acciones.

Definición de las categorías de análisis

Conocimientos teórico-prácticos sobre cuestiones ambientales: Mediante este tema se consideran los conocimientos teórico-prácticos relacionados con la dimensión ambiental sugeridos por los entrevistados por su importancia para incorporar en los programas académicos del Colegio de Ciencia y Tecnología.

Dimensión ambiental en la práctica: se relaciona con el ejercicio de los docentes en las asignaturas del plan de estudios que le fueron asignadas, se refiere a su experiencia al

impartir una clase, la participación en una investigación o tesis, como parte de una asesoría o tutoría entre las cuales haya tratado cuestiones ambientales.

Concepción de las problemáticas ambientales: Para identificar y comprender las problemáticas ambientales se parte de la concepción propia del problema ambiental, de los modos de conocer y pensar las problemáticas desde un enfoque social, reconocerlas en las actividades cotidianas en entornos exteriores o interiores de los planteles de la universidad y también su relación con situaciones presentadas a nivel local, nacional y mundial.

Educación ambiental: Esta categoría abarca los conocimientos sobre la educación ambiental como el modo de concebir este campo. La educación ambiental se refiere a cómo lograr establecer nuevas formas de relacionarnos con la naturaleza y con otras personas y con nosotros mismos, en vista de que las relaciones actuales están basadas en el pensamiento moderno por ello se concibe la naturaleza separada del ser humano, esta idea lleva a la sociedad industrial a transformar y degradar sin límites el medio natural.

Participación y aportes del programa académico: En esta categoría se refiere a las consideraciones sobre cómo puede participar y de qué manera puede contribuir el programa académico, los estudiantes y egresados al proceso de incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología. Con ello puedan imaginar e innovar distintas maneras de estudiar, enfrentar y realizar propuestas para solucionar los problemas ambientales y en general la crisis ambiental.

Dimensión ambiental institucional: La dimensión ambiental institucional refiere a las actividades y estrategias realizadas por la universidad orientadas a la promoción de la formación, cultura e investigación relacionada con cuestiones ambientales. Se toma en consideración el conocimiento de estas acciones en su cotidianidad, se hace relevante lo sugerido y propuesto puesto que está soportado en la experiencia docente.

Capítulo 4. Análisis de la incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología

Para realizar este capítulo se abarcan dos componentes fundamentales, por un lado, la organización formal de los programas académicos de pregrado, ello se entiende a partir de la incorporación de la dimensión ambiental en los planes de estudio, en los perfiles de egreso y los objetivos, con referencia en la indagación de las fuentes de información secundaria.

El segundo componente se presenta a partir de las entrevistas a profesores del Colegio, esto refiere a las fuentes de información primaria para comprender sus concepciones sobre distintos aspectos de las cuestiones ambientales y sobre los modos que emplean para integrar, repasar y recuperar estos aspectos en las actividades de la práctica docente y sobre todo en los contenidos de las asignaturas que imparte.

1. Dimensión ambiental en la estructura formal de los programas académicos

En los planes de estudio

Como propósito general en el Colegio de Ciencia y Tecnología se plantea ofrecer a los estudiantes conocimientos y habilidades de una sólida formación científica y tecnológica en múltiples áreas como matemáticas, física, química, informática y biología. Los programas de pregrado que pertenecen al Colegio de Ciencia y Tecnología son siete, de acuerdo con la información del sitio web de la UACM cada uno tiene objetivos propios, plan de estudios (programa de estudios) y perfil de egreso.

Para la elaboración del análisis en este apartado se tiene en cuenta la estructura formal de los siguientes programas: Ciencias Genómicas (C.G.), Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano (I.S.T.U.), Ingeniería en Sistemas Electrónicos Industriales (I.S.E.I.), Licenciatura en Ingeniería de Software (I.S.), Ingeniería en Sistemas Electrónicos y de

Telecomunicaciones (I.S.E.T.), Ingeniería en Sistemas Energéticos (I.S.E.) y Modelación Matemática (M.M.).

En la primera etapa de la investigación se propone una búsqueda de la dimensión ambiental en las fuentes secundarias, para empezar en los planes de estudio de los siete programas. Para ello se contempla el ciclo básico y el ciclo superior tanto en asignaturas básicas como optativas a fin de precisar en cuántos programas se encuentra configurada la dimensión ambiental ya sea como un curso, contenido, tema o subtema y en ese orden definir su relevancia para la formación ambiental en el programa académico.

De acuerdo con el Proyecto Educativo de la UACM, el ciclo básico se caracteriza porque es común en los planes de estudio de cada Colegio, sus objetivos son trascender lo disciplinario por lo que suelen ser multidisciplinares y promueven la integración de conocimiento con planteamientos científicos y de amplia perspectiva cultural.

En complemento hay un ciclo superior que es específico de cada licenciatura, en este se abordan los conocimientos de la especialidad disciplinaria, ofrece a los estudiantes la posibilidad de hacer trayectorias diversificadas según sus intereses y ritmos de estudio, lo que permite la integración de conocimientos de diversas disciplinas sobre objetos de conocimientos comunes (UACM, 2011, pp. 17-18).

En particular el ciclo básico del Colegio de Ciencia y Tecnología se compone de cuatro semestres excepto en Ciencias Genómicas en el cual son tres semestres. No es posible afirmar que el ciclo básico del Colegio de Ciencia y Tecnología es completamente común respecto a las asignaturas que se imparten en cada licenciatura pues algunos planes de estudio comparten las mismas asignaturas y en otros casos se diferencian en una, dos o más, en comparación por ejemplo con el Colegio de Humanidades y Ciencias Sociales cuyas asignaturas y cursos optativos son comunes del ciclo básico en todas las licenciaturas.

Aquí surge una importante diferencia en cuanto a la incorporación de la dimensión ambiental en los planes de estudio de los tres Colegios. En su trabajo de tesis Martínez (2018) afirma que en la UACM "existe un interés declarado y manifiesto para incorporar temas ambientales en el ejercicio cotidiano de estudio" (Martínez, A., 2018, pág. 98), por medio de dos momentos de profesionalización como la Maestría en Educación Ambiental y la asignatura Cultura Científica y Humanística.

No obstante, en el Colegio de Ciencia y Tecnología la asignatura de Cultura Científica y Humanística no se encuentra en el ciclo básico sino como un curso optativo que corresponde al ciclo básico del Colegio de Humanidades y Ciencias Sociales presente durante los tres primeros semestres. Por lo que este tipo de discusiones sobre temas esenciales en la formación ambiental como la dimensión simbólica de la condición humana, la representación cultural de la naturaleza en la modernidad, la gestación del mundo occidental moderno, paradigmas científicos, la crisis ambiental, la racionalidad ambiental, la perspectiva de la complejidad, problemas ambientales contemporáneos y la construcción de proyectos culturales alternativos, entre otros, no son indispensables en las licenciaturas del Colegio de Ciencia y Tecnología toda vez que no sea preferencia del estudiante seguir los tres cursos optativos que componen el área de Cultura Científica y Humanística.

Por lo tanto, con base en lo anterior se puede afirmar que en la UACM se incorporan estos temas desde una sola área compuesta de tres cursos, ciertamente para discutir los problemas socioambientales en el ejercicio cotidiano de estudio y en consideración de una formación en el pensamiento complejo, aunque la incorporación es parcial porque su alcance no favorece en este caso a la totalidad de estudiantes del Colegio de Ciencia y Tecnología.

Por otra parte, algunos programas de pregrado incluyen asignaturas que pueden relacionarse con la dimensión ambiental ya sean porque hacen parte de las ciencias naturales

o ciencias sociales, por ejemplo, en el ciclo básico de Ciencias Genómicas hay asignaturas como bioquímica, bioestadística, fisicoquímica y microbiología, o también algunas optativas del ciclo superior de la misma licenciatura como bioética, antropología molecular, biología de sistemas y procesos biotecnológicos. Aunque se entiende que en todas las asignaturas es posible abarcar contenidos desde una perspectiva ambiental, existen algunas que ofrecen más posibilidades que otras, también las anteriores y pueden tener sus propios aportes.

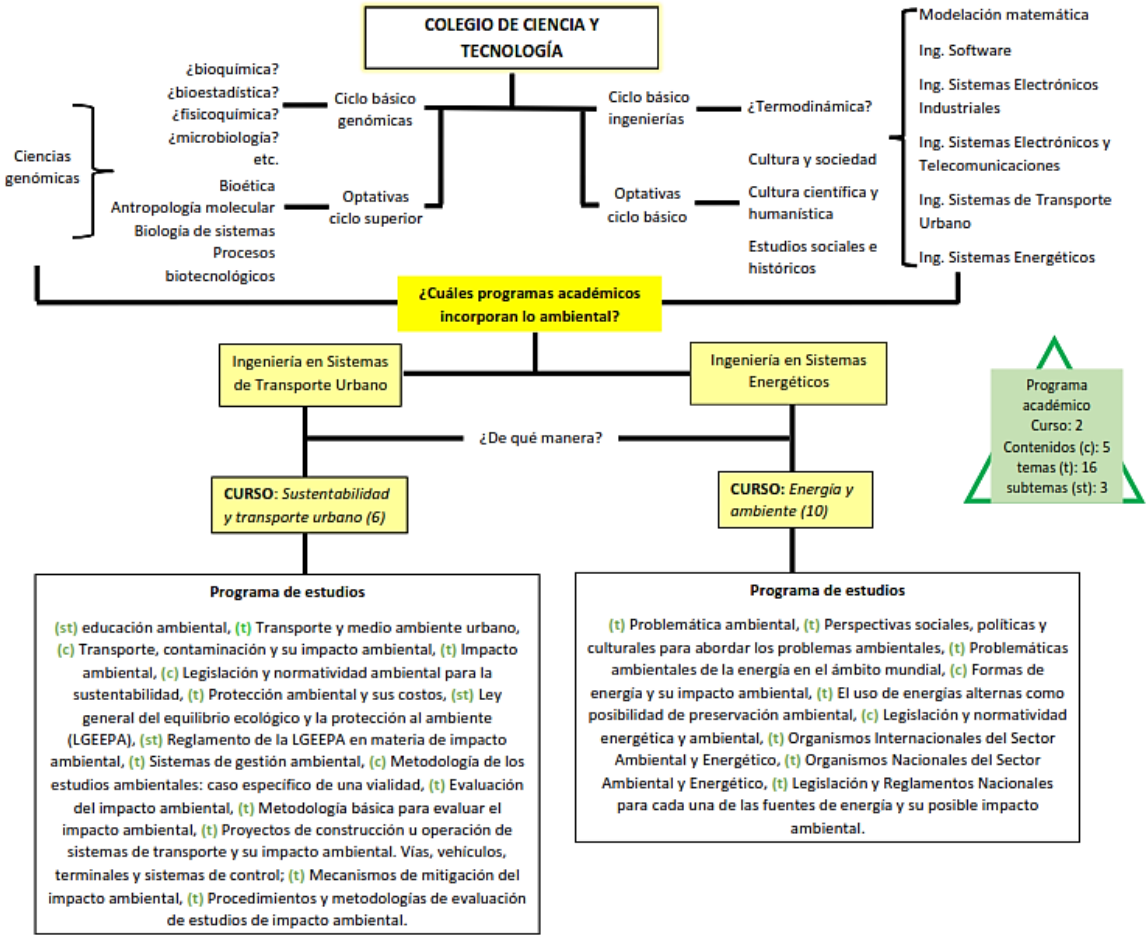
Como es el caso de la asignatura de termodinámica en el ciclo básico de las ingenierías, que de manera frecuente se relaciona con la física, aunque actualmente existen otros enfoques relacionados con un cambio de paradigma como es el caso de la termodinámica de la vida, que no reemplaza la teoría de base pero si abarca cuestiones actuales por fuera de los laboratorios, en ese sentido puede servir de complemento para relacionarse con temas provenientes de la ecología, la economía y la sustentabilidad.

Adicional a esto, como ya se dijo también están las optativas del ciclo superior de las ingenierías, aquella zona compartida con el Colegio de Humanidades y Ciencias Sociales donde se encuentran asignaturas en las que se establecen importantes relaciones teóricas como Cultura y Sociedad, Cultura Científica y Humanística y Estudios Sociales e Históricos, sin embargo, la formación ambiental apropiada a estos cursos depende del enfoque y las cuestiones que se planteen y contextualicen por los profesores en su práctica docente.

Para representar la integración de la información recabada se presenta en la Figura 12 un esquema sobre la dimensión ambiental hallada en los planes de estudio de los programas académicos del Colegio de Ciencia y Tecnología. En ese sentido se identifican las asignaturas que pueden considerarse cercanas a temas ambientales y la sustentabilidad como se planteaba anteriormente, pero el énfasis del esquema se hace en los programas que tiene configurada la dimensión ambiental como un curso propio.

Figura 12

Dimensión ambiental en los planes de estudio del Colegio de Ciencia y Tecnología



Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en tan solo dos de los siete programas de pregrado del Colegio de Ciencia y Tecnología se incorpora la dimensión ambiental a través de sus planes de estudio, estos son la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano mediante un curso de sexto semestre denominado “Sustentabilidad y transporte urbano” y la Ingeniería en Sistemas Energéticos mediante un curso de décimo semestre denominado “Energía y ambiente”.

El conjunto de temáticas abordadas en los programas académicos pueden ser ordenadas según su prioridad dentro del curso ya sean contenidos, temas o subtemas, en este caso hay mayor frecuencia en temas y contenidos en ambos cursos. En lo general entre el

conjunto de temáticas sobresalen algunos enfoques comunes sobre legislación ambiental, protección y preservación ambiental, estudios ambientales e impacto ambiental.

Cabe resaltar que solamente en el curso Sustentabilidad y transporte urbano se incorpora la educación ambiental como un subtema de Elementos sociales de la sustentabilidad junto con Elementos éticos de la sustentabilidad, todo ello pertenece al contenido Sustentabilidad cuyo propósito es que "el estudiante aprenderá y distinguirá de entre los conceptos fundamentales del desarrollo sustentable, además de reconocer su marco teórico-conceptual. Lo anterior para estructurar la problemática del transporte urbano" (UACM, 2007, p. 2).

En particular este programa presenta un énfasis en conceptos como sustentabilidad, impacto ambiental y contaminación, en relación al "impacto ambiental generado por la adecuación, construcción y mantenimiento de un proyecto de transporte urbano" (p. 5). En este caso se concibe que la sustentabilidad "desde un punto de vista ambiental implica conservar biodiversidad, la salud humana (la calidad de vida), la atmósfera, el agua y el suelo, a niveles suficientes para sostener en el tiempo de vida y el bienestar del ser humano" y a su vez se abarca desde diferentes enfoques como económico, social, legal, ecológico y ético.

Además, se abarca en los contenidos la normatividad como acuerdos internacionales y leyes nacionales relacionadas con la sustentabilidad, protección ambiental y sus costos, sistemas de gestión ambiental; en referencia al impacto ambiental se abarca temas sobre emisiones y efectos de contaminantes atmosféricos y sistemas de transporte urbano sustentables; al relacionar sustentabilidad, ciudad y transporte se encuentran temas como indicadores de sustentabilidad para las ciudades y políticas urbanas de sustentabilidad.

Según se presenta la información acerca del programa de Sustentabilidad y transporte urbano se encuentra un énfasis en el impacto ambiental que genera el sector del transporte

antes, durante y después del desarrollo de un proyecto en la ciudad, por lo mismo se parte de la sustentabilidad como un marco compuesto de diferentes enfoques que se abarcan en los contenidos, por ejemplo, comprender los elementos sociales, económicos y ecológicos de la sustentabilidad, y a su vez se hacer referencia a la legislación nacional. No obstante, no se fija cuestión alguna sobre el desarrollo sustentable, no hay una postura crítica del modelo económico, por lo mismo no hay lugar para plantear una perspectiva alternativa de desarrollo.

En cuanto al programa de estudios del curso Energía y medio ambiente, se encuentra como ya había planteado cierta similitud en cuanto a los contenidos, esto se evidencia inicialmente en el propósito "que el estudiante pueda reconocer los impactos ambientales de la extracción y usos de los diferentes tipos de energía, partiendo de la revisión de un conjunto de paradigmas teóricos, metodológicos y conceptuales que coadyuven en la construcción de una conciencia reflexiva que aporte al desarrollo sustentable" (p. 1).

Como se presenta hay un énfasis en el impacto ambiental de las actividades relacionadas con el uso de energías no renovables y renovables. Con los temas se busca que el estudiante se apropie de conceptos como ambiente, educación ambiental y calidad de vida, así como de los grandes problemas del uso de energía como cambio climático, pérdida de biodiversidad, adelgazamiento de capa de ozono y calentamiento global. Entre los contenidos se destaca para el análisis presupuesto de la complejidad, visión sistémica de la realidad y de interacciones que se dan entre lo global y lo local.

Respecto al desarrollo sustentable en el programa de estudios se presenta una relación con las políticas en materia ambiental y la legislación nacional como parte de un marco para diseñar, gestionar y generar propuestas energéticas innovadoras, en ese sentido se abarcan temas como indicadores energéticos del desarrollo sustentables y el uso de energías alternas como posibilidad de preservación mundial.

Aunque no se muestra en el programa una postura crítica del desarrollo sustentable, en la estructura del programa se evidencian cuestiones claves del campo ambiental el abordaje del problema ambiental desde una perspectiva multidisciplinaria y ubicar aspectos sociales, económicos, políticos e históricos que determinan las problemáticas derivadas del uso y abuso de procesos energéticos. También se resalta el propósito de construir un canal que permita la comunicación entre tecnología, naturaleza y sociedad, esto como parte de una nueva manera de interpretar la problemática desde una perspectiva ambiental.

Al revisar estos dos programas de estudios es posible afirmar que si bien el enfoque de las actividades y las discusiones que se lleven a cabo en estos cursos van a estar definidas por el campo de acción especializado del programa de pregrado, como se presenta ya sea en el sector del transporte urbano o en para los sistemas energéticos, si a esto se suman el escaso tiempo para desarrollar el curso y la sobrecarga laboral de la docencia, en efecto se limita la profundización teórica y la consideración de otras perspectivas de análisis.

Mientras que en relación a los contenidos que comparten aparte del énfasis en el impacto ambiental de las actividades, se encuentran algunos enfoques sobre teoría de sistemas, complejidad y tecnologías limpias, entre otros centrales como la normatividad y legislación ambiental nacional e internacional y fundamentos teóricos conceptuales como parte introductoria de los cursos.

En definitiva, ambos cursos tienen una estructura diseñada para abarcar lo ambiental desde la profesión particular y para apropiarse de conceptos y del marco de la sustentabilidad, sin embargo, para incorporar la dimensión ambiental en la estructura formal de los programas de pregrado del Colegio de Ciencia y Tecnología de la UACM ha predominado como acción básica el agregado de asignaturas como se demuestra con la presencia de un curso situado en el ciclo superior en solo dos de los siete programas de pregrado del Colegio.

En los perfiles de egreso y objetivos de los programas académicos

Por su parte en la información correspondiente a los perfiles de egreso y los objetivos generales de los programas académicos del Colegio de Ciencia y Tecnología se plantea para el análisis ciertas características compartidas, para representarlo se plantean en el Cuadro 1 los cinco enunciados que corresponden con los siete programas del Colegio.

Cuadro 1

Información en los perfiles de egreso y objetivos

1. Integración con otras áreas como ciencias naturales y ciencias sociales, apoyo técnico a otros campos ocupacionales y disciplinas científicas.	**C.G.**		**M.M.**	**I.S.**
2. Apego a principios del Proyecto Educativo	**I.S.T.U.**		**I.S.**	
3. Caracterización del perfil de egreso	**I.S.E.**	**I.S.T.U.**	**I.S.E.I.**	**I.S.**
4. Limitado a la especialidad del programa	**I.S.E.T.**			
5. Incluir la dimensión ambiental	**I.S.E.**		**I.S.T.U.**	

A partir de esta información se descubren dos programas en los cuales se hace referencia a lo ambiental. Por un lado, se encuentra la Ingeniería en Sistemas Energéticos, esto puede explicarse dada su relación directa con el campo ambiental, tanto en el objetivo como en el perfil de egreso se hace mención a la capacidad para predecir y controlar impactos ecológicos, sociales y económicos, para hacer uso sustentable de la energía, para proteger y conservar el medio ambiente y la conciencia en el uso de energías limpias. Por otro lado, está la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano en la que se hace referencia solo en el objetivo del programa, esta vez para hacer referencia a las implicaciones que tiene la transportación urbana en los impactos ambientales.

En el Cuadro 1 también se indican algunos programas como Ciencias Genómicas, Ingeniería de Software y Modelación Matemática en los que en los perfiles de egreso y

objetivos se hace énfasis en las capacidades de los egresados para trabajar en apoyo técnico y teórico junto con otros profesionales de las ciencias naturales, ciencias sociales y otros campos ocupacionales, esto puede deberse a la facilidad brindada en estos programas para el manejo de las ciencias de la computación y programación que favorece su integración en proyectos con diversos propósitos.

Caso contrario se presenta en el programa de Ingeniería en Sistemas Electrónicos y de Telecomunicaciones, de acuerdo con la información publicada, no se hace mención al trabajo interdisciplinario, no se demuestran vínculos que puedan establecerse con otras áreas del mismo colegio y otros campos ocupacionales, de manera que las capacidades de los egresados están limitadas por la especialidad del programa.

Una particularidad común en un grupo mayor de programas es la caracterización del perfil de egreso de acuerdo a los conocimientos, habilidades y actitudes con los que va a contar el profesional del respectivo programa, esto se presenta en al menos cuatro programas, con ello desde el perfil se relacionan las capacidades del aprendizaje en los estudiantes sobre todo en el alcance que ofrece su campo de acción profesional.

Por su parte en el perfil de egreso de los programas de Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano e Ingeniería de Software se hace referencia a los principios del Proyecto Educativo de la UACM, de tal manera que se reitera en su diseño un preciso respaldo a la formación crítica, científica y humanística en lo que se denomina anteriormente como la caracterización del perfil, es decir en los conocimientos, actitudes y habilidades que se certifican en los egresados de los programas académicos.

2. Dimensión ambiental en la práctica docente

La segunda parte de la investigación se centra en las entrevistas a profesores del Colegio, el cuestionario se construye para reunir la información y los datos que conforman las fuentes primarias, esto refiere a la base del análisis de la dimensión ambiental en las actividades diarias, las concepciones que recuperan en sus clases, conocimientos del proceso de incorporación en la universidad y en el programa, su visión de la educación ambiental y sobre todo, lo que pueden sugerir para abarcar estos temas de acuerdo a su experiencia.

La entrevista está compuesta básicamente por dos secciones, la primera contiene la información personal básica de los entrevistados y la segunda agrupa ocho preguntas del cuestionario sobre los temas mencionados. De manera general las entrevistas se efectuaron conforme a los objetivos planteados, principalmente esto gracias a los entrevistados que fueron receptivos ante las preguntas, dedicaron un espacio para participar de esta investigación y compartieron sus ideas, perspectivas y sugerencias tanto en lo ambiental como de sus experiencias en la práctica docente.

Sobre la información básica se destacan dos temas como la formación académica de los entrevistados y el tiempo que han ejercido como profesores de la universidad. En esos términos 85% de los entrevistados tiene una formación inicial en física o matemáticas, todos con algún posgrado (28% maestrías y 72% maestría y doctorado) en las mismas áreas o en ingeniería. Respecto al tiempo de labor como profesor de la UACM cabe señalar que todos los entrevistados llevan al menos una década y más de la mitad una década y media en este ejercicio, ello permite considerar un alto grado de confianza en las respuestas dadas.

En cuanto a la segunda sección de la entrevista como ya se plantea anteriormente permite la construcción de seis distintas categorías que corresponden a tres niveles de

experiencia de los informantes: personal, programa académico y universidad. A partir de ello se propone conocer distintos aspectos de su práctica docente, para abarcar cada una de las categorías se parte una o dos preguntas correspondientes según sea el caso, la información surgida permite presentar algunas explicaciones y recuperar los planteamientos de los entrevistados. Todo esto se entiende como la base para construir un análisis y elaborar ciertas explicaciones generales que permitan brindar un panorama sobre la incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología.

Concepciones sobre lo Ambiental

Este nivel de experiencia refiere a las concepciones personales de los entrevistados, agrupa la mayor cantidad de categorías de análisis, su recopilación se presenta conforme a las generalidades identificadas. Cabe mencionar que F-1 representa al primer entrevistado, F-2 al segundo y así sucesivamente. En primer lugar, con respecto a los conocimientos teórico-prácticos sobre cuestiones ambientales que se juzgan prioritarios incorporar al programa académico se encuentran preferencias al análisis de datos, la modelación de fenómenos físicos, de procesos limpios y evaluación de impacto ambiental, para ello se consideran necesarios conocimientos en programación, computación, matemáticas y física:

> F-4: *El enfoque que nos interesa a nosotros los matemáticos o físicos que es poder modelar poder representar con ecuaciones matemáticas lo fenómenos físicos con uno quiere estudiar o que sea el caso. Casi todos los fenómenos de medio ambiente si se puede modelar con ecuaciones matemáticas…*
>
> F-1: *…la aplicación medioambiental es una consecuencia de, por poner un ejemplo si yo te hablara de combustión con cero, sobre todo cero emisiones de gases, en ese caso lo que se estudia es un proceso que es muy limpio, ¿qué se necesita para que alguien pueda estudiar estos temas? pues realmente necesita ser un ingeniero en este caso alguien que sea de*

modelación matemática con una preparación más o menos sólida en cuestiones de matemáticas de álgebra, cálculo, ecuaciones diferenciales, con ciertos conocimientos básicos de fisicoquímica para poder entrar a este tipo de temas.

F-7: *…que fueran materias específicas asociadas con ingeniería que abordaran justo esas dimensiones por ejemplo algunas que mencionaran cuales pueden ser los recursos con los que cuenta el país, cómo se pueden aprovechar de la mejor forma, la evaluación de impactos ambientales y algunos proyectos de ingeniería particulares (…) como tratar de que impacte otra vez lo menos posible que sean retribuirles socialmente pero también económicamente.*

Asimismo, se realizan otras propuestas como considerar el trabajo colaborativo con mayor vinculación entre matemáticas con otros campos del conocimiento para buscar soluciones, ampliar el panorama de los estudiantes, así como mayor capacitación en reglamentos y normas ambientales, asesorías sobre conceptos y en el manejo de residuos.

F-2: *Lo que tiene que ocurrir es el desarrollo de una mayor sensibilidad ampliando el panorama de los estudiantes persuadiéndolos de que hay que resolver problemas de la vida cotidiana, de su entorno e incluso tener una vinculación con las ciencias sociales y las ciencias ambientales pues por ejemplo han surgido y se pueden retomar proyectos interesantes de inteligencia artificial a partir de aparatos que detectan recogen residuos como las colillas de cigarros en la playa. O bien diseñar estructuras que atrapan las partículas de contaminación.*

F-6: *…considero que debe haber un mayor acercamiento en estas áreas como el que se está dando ahorita con la parte de Ciencia y Tecnología precisamente por todo lo que comenté en los puntos anteriores, nosotros no conocemos por ejemplo reglamentaciones, normas, (…) necesitamos tener una mayor educación de cómo los residuos de los laboratorios por ejemplo deben de ser manejados para que la universidad puede hacer uso de ellos o deshacerse de ellos.*

De igual manera, se realizan otras propuestas como fomentar los cursos de Cultura Científica y Humanística para que estén más presentes en las ingenierías, en vista de que incluyen un componente ambiental, también se propone más presencia del enfoque social en el ciclo superior de ingenierías puesto que se refiere menos que en el ciclo básico.

> F-3: *…los cursos de cultura científica que tienen que ver con asuntos en sus contenidos si viene el asunto de la cuestión ambiental, ahí sí creo que tendrían que estar más presentes en la currícula de la ingeniería (…) creo yo que tenemos que fomentar para que tomen materias como Cultura III que si son asignaturas que tienen un fuerte componente en la cuestión ambiental y están a disposición de los estudiantes, tendremos que fomentar más ese tipo de cursos y por supuesto ahora que ya están muy en boga estos asuntos ambientales...*
>
> F-5: *…lo que se mira es un tanto cuál es el impacto que tienen los proyectos de ingeniería, que tienen no solamente que ser proyectos que usen las fuerzas de la naturaleza y las herramientas matemáticas y físicas, sino que, si tengan la noción tanto social como ambiental, pero es otra vez un tanto marginal se refiere a los inicios de la carrera y de forma muy tangencial en las últimas materias.*

Entre las respuestas fue posible reconocer una propuesta general para incorporar los conocimientos que se juzgan prioritarios en los programas académicos, esto refiere en más de la mitad de las respuestas a agregar materias o cursos, el restante es afín a proporcionar herramientas tecnológicas, pero ambos con propósitos como el análisis de datos, colaborar en los estudios a través de la modelación y la evaluación del impacto ambiental.

En segundo lugar, la dimensión ambiental en la práctica es una categoría que se relaciona con las maneras como incorporan lo ambiental en la práctica pedagógica cotidiana (clases, investigaciones, tesis, asesorías), cabe destacar que en este aspecto más del 80% de

los entrevistados afirmaron incorporar la dimensión ambiental mediante la dirección de tesis o en investigaciones y en las clases por medio de ejemplos, casos y aplicaciones.

> F-4: *La incorporo a veces en algunas aplicaciones que ve uno en los cursos sobre todo de ecuaciones diferenciales que son las que se estudia más fenómenos que cambian en el tiempo, a veces así en algunos cursos en algunos problemas de aplicación de las cosas que están viendo como herramientas en el curso y también de manera personal en las clases muchas veces platica uno con los estudiantes…*
>
> F-6: *Si, sobre todo en el área de energía en la materia de sistemas fotovoltaicos hay una parte al final precisamente que es la reglamentación de los sistemas fotovoltaicos y en ella últimamente en los últimos años estamos trabajando precisamente en lo que es llamado los residuos fotovoltaicos, muchas de las empresas hoy en día empiezan a incursionar en lo que es en el reciclaje de los sistemas fotovoltaicos…*
>
> F-1: *Si, por supuesto que sí en lo que tenemos, un laboratorio donde se elaboran celdas fotovoltaicas de tercera generación justamente ahí actualmente estoy dirigiendo una tesis…*
>
> F-3: *Si la incorporo, muy limitado y depende del curso, por ejemplo, doy óptica y ahí abarco un poco la cuestión ambiental porque tiene que ver con ondas y siempre pongo el ejemplo de la prospección petrolera como determinar agua con las ondas y eso tiene que ver con los impactos ambientales…*

Entre los que incorporan la dimensión ambiental se reconoce una limitación relacionada con los contenidos de los cursos y con la especialidad del programa, esto lleva a los profesores a plantear tales temas mediante ejemplos, investigaciones y casos aplicados. Al igual esta limitación condiciona lo que se entienda por dimensión ambiental, dadas las respuestas se refiere a procesos con un efecto en el ámbito social vinculado a herramientas tecnológicas y el uso de sistemas de computación se proponen paneles fotovoltaicos, tecnologías con menor impacto ambiental o el estudio de los fenómenos físicos.

Otras propuestas en gran parte hechas desde Ingeniería en Sistemas Energéticos refieren sobre todo a las soluciones de ingeniería, a la optimización de procesos, mayor eficiencia y menor impacto, también el conocimiento sobre tecnologías limpias y los contenidos de las últimas materias como manejo de residuos, economía circular y reciclaje.

La siguiente categoría corresponde a indagar sobre las concepciones de las problemáticas ambientales, en la pregunta realizada esta concepción resulta de la relación con las problemáticas identificadas en los planteles o en sus alrededores, en ese sentido, para brindar un contexto a las respuestas se considera una información adicional, la mayoría de entrevistados asisten al plantel San Lorenzo Tezonco, el resto asiste a Casa Libertad.

En tanto, se identifica un conjunto de problemáticas reconocidas de la Ciudad de México, evidenciadas en la cotidianidad de las labores de los profesores tales como dificultades en el acceso al agua, mala calidad del aire, altos niveles de tráfico, congestión vehicular y problemas asociados a la disposición y manejo de residuos. Algunos otros problemas se relacionan con la historia del plantel o colonia como modificación de ecosistemas locales y la biodiversidad, pobreza y marginación social.

> F-3: *Yo estoy en el plantel San Lorenzo Tezonco y el problema que se detecta para mi es el agua. En el plantel padecemos escasez de agua en general, en la colonia y se hicieron ahí algunos programas para recuperación de agua pluvial y ese tipo de estrategias, pero es el agua para mi principalmente. Y un problema ambiental en ese sentido más amplio de lo ambiental es la inseguridad.*
>
> F-6: *[El plantel] es una zona ubicada en una colonia que, si no es de alta marginación, presenta ciertas carencias, hay exceso de basura, hay un amplio terreno desaprovechado, no tiene áreas verdes, como tal no hay árboles propios de la zona, el propio sistema de captación de agua de la universidad no es de lo más recomendable y bueno la superficie de las azoteas*

de la universidad pueden aminorar mediante la instalación por ejemplo de sistemas fotovoltaicos o de áreas verdes, pueden aminorar el calentamiento de los propios edificios o hacer uso del aprovechamiento de las energías renovables.

F-2: *En el plantel Casa Libertad donde yo trabajo hay problemáticas de vialidad y acceso, además hay niveles de contaminación atmosférica muy altos. También hay problemas con la falta de agua, acumulación de residuos y contaminación auditiva.*

F-5: *El plantel San Lorenzo Tezonco surge a partir de una cesión de terreno del panteón de San Lorenzo Tezonco, pero una de sus partes fue un vertedero de basura hace ya muchos años, faltaría que se planteara todo el mecanismo y la política para recuperar el espacio, aún cuenta con varios respiradores de metano por ejemplo, ya hay flora que pertenece al lugar que se ha mezclado con flora que no pertenece por ejemplo jacarandas que no son endémicas de la ciudad de México así como fauna que si pertenece a la zona como algunos halconcillos, gavilanes, por dejar algunas aves, pero también muchas especies externas como perros, gatos, palomas, que no forman o no formaron parte del ecosistema local que finalmente desequilibran el propio plantel… igualmente en otros planteles en aquellas zonas ya afectadas digamos que no hay mucho que hacer más que fomentar una mejor comunicación con sistemas de transporte público para que no sea necesario que la mayor parte de profesores, trabajadores y estudiantes llegaran con su auto particular, para que usaran el transporte público, poco a poco se ha trabajado pero es una materia pendiente.*

Es importante destacar la relación planteada entre los problemas particulares de la Ciudad de México y los identificados en los planteles, aparte de que están estrechamente vinculados, se reconocen los efectos sobre la comunidad universitaria, por ejemplo, en la salud por la calidad el aire, el tráfico o las condiciones del transporte. Sin duda, las concepciones van a depender de la profesión, la formación académica y los contenidos de los programas en referencia a las clases, investigaciones, actividades académicas, etc.

F-7: *Por ejemplo, no hay para reciclar o hasta donde pregunté, teníamos mucha papelería de consejo y de otras actividades y no sabía dónde llevarla a reciclar, entonces pregunté en García Diego y dijeron que no había, eso una, luego en el plantel había unos estudiantes hicieron un proyecto para captación de agua (…) hasta ahí me quedé no sé qué habrá pasado, si ha habido proyectos pues no han avanzado, no sé si los baños, había una idea de proyecto de poner unos baños en seco, pero quedó en idea y ya no se hizo…*

F-1: *…hay un problema medioambiental relacionado directamente al tráfico, cómo resolverlo, cómo atacarlo, si tiene que ver con políticas, se tiene que dar más prioridad al transporte colectivo, que es caro de implementar, pero necesario si lo que se quiere es tener una ciudad más o menos viable, una ciudad que hoy en día se mueve muy lentamente significa que la emisión de contaminantes diarios es altísima, soltamos un montón de contaminantes diariamente y los estamos respirando y eso genera ciertos problemas (…) aquí en la Ciudad de México, nada más una cuestión vamos a decirlo de pobreza urbana, una persona que se tiene que transportar diariamente dos o tres horas hacia su lugar de trabajo, en este caso en las universidades los estudiantes tienen que viajar tres horas diarias bajo condiciones de calor extremas, en una ciudad que está a 2,200 metros sobre el nivel del mar, ósea con poco oxígeno, con una gran cantidad de contaminación, con mucha gente parada, tiene que estar una hora si va en el camión, esos son condiciones de pobreza también realmente complicadas porque eso va a cobrar una factura con el paso de los años a la gente…*

En general, sobre las concepciones de los problemas ambientales se distingue una relación entre la universidad y la ciudad, necesaria para comprender las situaciones presentadas en su contexto, a su vez se soportan en las experiencias cotidianas y en la formación académica, también se debe referir el énfasis en aspectos sociales en el planteamiento de los efectos de los problemas y acerca de las condiciones de vida de los estudiantes asociados a las vías de acceso, las colonias o alrededores de los planteles.

Asimismo, los entrevistados hacen aportes en la medida que planteaban los problemas ambientales, algunos de estos refieren a distintas formas de resolver como reciclaje, áreas verdes para aminorar calentamiento de edificios, generación de energía renovable por paneles fotovoltaicos, fomentar transporte público y la adecuación de políticas públicas. Además, se advierte una discontinuidad de ciertos proyectos de investigación adelantados por estudiantes en los planteles y también una concepción asociada a los problemas de acceso y captación del agua frecuente en las respuestas.

La última categoría del nivel de experiencia personal corresponde a la concepción de la educación ambiental, cabe mencionar que la pregunta contempla un concepto propio respecto al papel de la educación ambiental. Con las concepciones también se plantearon distintos propósitos atribuidos a la educación ambiental como un elemento necesario en la formación de profesionales y en la educación básica.

> F-4: *…desde la educación básica, yo creo que está muy pobre la educación ambiental o sea desde edades tempranas pues estemos sintiendo todos lo que representa por ejemplo seguir tapando la superficie de la tierra en una ciudad como ésta y dejarla sin que el agua (…) llegue a seguir alimentando los acuíferos entonces cosas así muy sencillas, creo que a nivel básico todavía falta mucho por hacer porque ya cuando llega la universidad pues ya entiende varias cosas y puedes ir a una conferencia y entender la importancia de estos tipos de problemas pero también se puede ir hablando con los niños que van empezando la educación para que justamente sus actitudes con naturaleza y con el medio ambiente vayan siendo otras.*
>
> F-6: *Es importantísimo, la educación ambiental debería de ser prácticamente un pilar y un ícono de la educación básica de cómo tenemos de que cuidar de nuestro medio ambiente o del medio ambiente, es tan importante como la educación misma de conocimientos o como*

la educación de formación cívica que nos deberían de dar, es un pilar que no se debe olvidar y no se debe dejar de lado.

F-3: *El papel es primordial, nosotros que estamos en ciencia y tecnología preparamos estudiantes con perfil de ingeniero debe de salir de al menos de una institución pública que se jacte de crítica y humanística, debe de tener un componente nada despreciable sobre el asunto ambiental, al final son estudiantes que se van a incorporar a la vida productiva, van a tener proyectos, se van a involucrar, etc., si bien muchos de los problemas que hemos tenido es que históricamente en los proyectos de toda índole no se consideraba el asunto ambiental, entonces si necesitamos, si queremos un cambio tenemos que empezar desde la formación, desde la trayectoria de cómo se forman los futuros trabajadores que harán proyectos de investigación, proyectos en empresas con esa consideración de los estudios ambientales.*

En suma, a partir de los planteamientos de los entrevistados se reconocen cuatro aspectos generales, como aportes al papel de la educación ambiental, estos son la educación ambiental en la educación básica, en la formación de profesionales, como filosofía o un fundamento en la vida de las personas y educación para un consumo consciente.

F-1: *…[La educación ambiental] tendría que ser una filosofía no solamente institucional, tiene que ser filosofía de académicos, administrativos y estudiantes de una institución entonces lo que creo es que debería de ser parte de nuestro propio ADN, hoy en día así lo veo, sé que debemos de dar educación ambiental pero de alguna manera lo ideal es que lo tuviéramos en nuestro propio ADN, que ya siempre estuviéramos con esa idea de cuidar (…) hay cosas que nos van a costar un poquito más pero tiene que ser parte de nuestra filosofía cuidar porque es lo que le vamos a dejar a futuro y es el tipo de vida que estamos teniendo.*

F-2: *En estos momentos es una piedra angular para entender las relaciones que guardamos entre humanos y con la naturaleza. Cada ciencia tuvo su momento y ahora es momento de que la educación ambiental brille.*

F-7: *Ser más conscientes de nuestro propio uso energético, yo siempre he andado en autobús, y hay algunos cuantos [profesores] que si me han dicho que usan el autobús por lo mismo que han visto como el consumo del autobús que somos muchos a comparación de los que van en carro, tenemos que ser conscientes de que tenemos que transicionar a nuevas energías, a pasar a autos eléctricos, no depender tanto del petróleo del carbón, pero más que todo eso es educación (…) yo creo que no gasto demasiado, más que en la computadora, y los estudiantes también en el plantel, creo que no gastamos mucho, lo que si falta es como que platicar más del tema, la verdad es que no platicamos y si la gente tiene que ser consciente.*

Las concepciones de la educación ambiental permiten plantear en conjunto con la propuesta de Sauvé (2004) algunas corrientes presentadas por los entrevistados. Como se muestra en la Figura 13 las concepciones refieren a cuatro corrientes de antigua tradición según Sauvé (2010): científica, humanista, resolutiva y conservacionista/recursiva. Cabe mencionar que cada corriente cuenta con características propias como una representación del medio ambiente, objetivos de la educación ambiental y enfoques de aprendizaje dominantes.

Figura 13

Corrientes de la educación ambiental en la práctica docente

CORRIENTES	CONCEPCIONES DEL MEDIO AMBIENTE	OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	ENFOQUES DOMINANTES	ENTREVISTA
CIENTÍFICA	**Objeto de estudios** para elegir una solución o acción apropiada	Adquirir conocimientos en ciencias ambientales. Desarrollar habilidades relativas a la experiencia científica.	Cognitivo Experimental	F-2
HUMANISTA	**Medio de vida** con sus dimensiones históricas, culturales, políticas, económicas, estéticas, etc.	Conocer su medio de vida y conocerse mejor en relación con medio de vida. Desarrollar un sentimiento de pertenencia.	Sensorial Cognitivo Afectivo Experiencial	F-4 F-6
RESOLUTIVA	Conjunto de **Problemas** por prevenir, por resolver	Desarrollar habilidades de resolución de problemas (RP): del diagnóstico a la acción. Se trata de informar o de conducir la gente a informarse sobre problemáticas ambientales y desarrollar habilidades apuntando a resolverlos.	Cognitivo Pragmático	F-3
CONSERVACIONISTA/ RECURSISTA	**Recurso** centrado en la conservación de su calidad y cantidad	Adoptar comportamientos de conservación. Procura el desarrollo de habilidades relativas a la gestión ambiental.	Cognitivo Pragmático	F-1 F-7

Nota. Con información de Sauvé, 2010.

La corriente científica tiene como objeto de estudio el medio ambiente, la educación ambiental se asocia al desarrollo de conocimientos y de habilidades relativas a las ciencias del medio ambiente (Sauvé, 2005), de modo que la educación ambiental es concebida como un medio para entender las relaciones entre humanos y naturaleza, aunque más allá de esto y de reemplazar el papel de las ciencias, la educación ambiental plantea un paradigma alternativo relacionado al concepto de medio ambiente como una "realidad culturalmente y contextualmente determinada, socialmente construida, escapa a cualquier definición precisa, global y consensual" (Sauvé, 2004, p. 3).

En ese sentido se plantean distintos debates sobre fundamentos de la ciencia como el método (experimental, hipotético-deductivo) frente a un campo basado en reflexiones epistemológicas, de propuestas en realidades concretas, puede ligar el conocimiento a la acción y se integra mejor con enfoques interdisciplinarios y transdisciplinarios pero que no se define por un único enfoque, parte de su construcción y la participación en torno a ello.

La corriente humanista se centra en las dimensiones sociales y culturales del medio ambiente, el cual no puede ser abordado sin tener en cuenta su significación, su valor simbólico (Sauvé, 2005), entre los objetivos de la educación ambiental desde la perspectiva de la corriente humanista se encuentra el desarrollo de un sentimiento de pertenencia al medio de vida. Se muestra en particular en la concepción de una educación ambiental destinada desde edades tempranas a conocer el medio, a desarrollar actitudes favorables en la relación con la naturaleza y para cuidar el medio ambiente.

La corriente resolutiva tiene sus antecedentes en la concepción del medio ambiente como conjunto de problemas surgido durante los años setenta "cuando se revelaron la amplitud, la gravedad y la aceleración creciente de los problemas ambientales" (Sauvé, 2004, p. 6), en tanto la educación ambiental se concibe para informar sobre estos y desarrollar

habilidades para resolverlos. Se muestra en las finalidades del componente ambiental en la formación de profesionales para que puedan proponer soluciones y considerar los estudios ambientales en los proyectos del campo donde interviene y participa.

Mientras que la corriente conservacionista o recursista se denomina de esta manera porque se centra en el concepto de medio ambiente como recurso (por gestionar, por compartir) por ello en su conservación tanto en calidad como en cantidad y se encuentra en sus proposiciones una preocupación por la gestión ambiental (Sauvé, 2005), precisamente la educación ambiental desde esta perspectiva busca el desarrollo de habilidades relativas a la gestión ambiental y la adopción de comportamientos de conservación (Sauvé, 2010, p. 8).

Una característica de esta corriente de la educación ambiental según Sauvé (2005) es su concepción del medio ambiente como recurso para la conservación (agua, aire, suelo, energía, plantas, animales, patrimonio construido, etc.), por ello se hace necesario una educación ambiental que oriente estos procesos desde "un imperativo de acción: comportamientos individuales y proyectos colectivos" (p. 5). En este caso se tiene como referencia la educación ambiental relativa a la gestión ambiental, como medio para lograr una mayor conciencia para el consumo, tratamiento y un mejor uso del medio ambiente.

Por último, fue posible identificar entre las concepciones de los profesores dos de las tres tendencias de la educación ambiental que plantea García (2004), dado el caso se presentaron en mayor medida concepciones relacionadas a la tendencia emergente la cual se enfoca en la transformación social, la concienciación y los cambios individuales, colectivos e institucionales (F3, F1, F7, F6). Al igual se encuentra la tendencia inicial o naturalista enfocada en la comprensión, conceptos e investigación del entorno (F4, F5). Mientras que la ambientalista que procura la capacitación respecto al tratamiento de los problemas y un cambio más individual no evidenció respuestas correspondientes en las entrevistas.

Participación y Aportes del Programa Académico

En este nivel se tomaron en cuenta las consideraciones en las entrevistas sobre aportes al proceso de incorporación en el Colegio y por lo tanto la participación del programa, estudiantes y egresados en las formas de contribuir a enfrentar los problemas ambientales. Por parte del programa más de la mitad de los entrevistados concuerdan en los aportes de la modelación matemática para interpretar, estudiar y prevenir los problemas ambientales, de distintos enfoques estadísticos, probabilísticos y computacional, también se resaltan los procesos académicos y de investigación derivados de la academia de energía.

F-6: *Hay por ejemplo una carrera que se llama modelación matemática y en ella incluso hay un par de propuestas, ya se contempló por ejemplo en algún momento un proyecto de resiliencia de cómo es el comportamiento de la emisión de calor en la Ciudad de México en particular. Hay proyectos por ejemplo de modelado de nubes, modelado atmosférico, que pudieran insertarse de forma directa, eso es en cuanto a la academia de matemáticas en áreas apegadas a la parte del cuidado ambiental. Desde el punto de vista de las materias de energía donde participo y donde apoyo a la academia de energía, hay temas estrechamente ligados al cuidado ambiental o a la parte por ejemplo del uso de las energías sustentables como lo había comentado la energía fotovoltaica, el calor solar y la energía eólica…*

F-7: *Por ejemplo, hay muchos datos en modelación matemática que los podemos tomar para educar más que nada para que tengan conocimiento del aumento del dióxido de carbono y el cambio de la temperatura y la correlación (…) los ingenieros si pueden hacer este tipo de proyectos y los han buscado los estudiantes hacer más captación de agua y que si se lleve a cabo bien…*

F-2: *Yo creo que desde el área de la simulación en las que tratas de encontrar un modelo que se ajuste de alguna manera a tu problema y ante la ausencia de datos lo que haces es que tratas de replicarlo, no sé si sea más bien con fines de prevención sino de predicción, yo*

creo que las matemáticas ahí podrían ayudar a predecir, claramente la predicción ayuda a los expertos y expertas a tomar decisiones para prevenir (…) si te fijas son tres uno es el estadístico que es el determinista, otro es el probabilista y uno más que sería el de la simulación…

F-4: *…la carrera de licenciatura en modulación matemática justamente tiene dos salidas al final de su ciclo superior una es análisis estadístico y otra es recursos hídricos y medioambientales (…) la idea original de la licenciatura en una de las salidas en recursos hídricos y ambientales era colaborar con las instancias de la Ciudad de México que se dedican a esta parte del agua, y hemos tenido algún contacto hemos hecho algunos trabajos con la comisión del agua de la Ciudad de México de hecho obtenido algunos alumnos haciendo y trabajos de trabajo social y algunos de los titulados hasta donde tengo entendido también empezaron a trabajar allí con el sistema de aguas de la Ciudad de México, entonces digamos que si estamos en esa vertiente de recursos hídricos y de medio ambiente, sí estamos muy interesados y tenemos varios cursos de la carrera en esa dirección.*

Fue posible encontrar también una propuesta generalizada en torno a lograr una mayor vinculación e intercambio con otros programas académicos, con entidades públicas y con la comunidad. Otro planteamiento apunta a la toma de conciencia a través de la lectura y los trabajos de investigación que involucren la actividad social para conocer el problema.

F-5: *Mucho, le falta me parece una mayor relación con no solamente con las áreas de ingeniería por decirlo así ciencias de ingeniería sino la relación con sociedad, por ejemplo, hay algunas materias que lo pueden abordar por ejemplo una de ellas es introducción a la ingeniería de sistemas que se buscan primero, definir a la ingeniería y su ámbito social y su ámbito local y en la parte ambiental, sin embargo, el resto de las materias a futuro se empiezan a enforcar mucho más en ciencias de la ingeniería y muy poco menos con dicha relación.*

F-1: *Lo que falta ahí yo creo que es necesario tener es vinculación, justamente hay muchos programas gubernamentales, la SEDEMA, SEMOVI y todas estas que de alguna manera tratan de atacar los problemas o encontrar soluciones, pero esas son áreas aisladas por decirlo así, aisladas en el sentido en que instituciones como la UACM perfectamente podía dedicar tiempo de sus propios estudiantes sobre todo de carreras terminales, de semestres terminales más bien, que pudieran de alguna manera aportar con manos y conocimiento a estas instituciones que de alguna manera son a veces puramente burocráticas entonces si hacen falta programas de vinculación (…) yo siento que no es solamente identificar que tenemos un problema en una región se necesita pero es como algo un poco más global para que realmente la interacción y la solución sea válida, algo que es muy común en sistemas complejos es que una ciudad como la Ciudad de México es un sistema complejo es que si tu incides localmente la perturbación se queda básicamente con una solución muy local y no incide sobre el sistema complejo como tal entonces se requieren soluciones mucho más extensas mucho más amplias y se requieren soluciones de colaboración a mi forma de ver.*

F-3: *Básicamente desde mi experiencia como profesor es la toma de la conciencia a través de la lectura, de trabajos de investigación, ósea una lectura que no es de acceso inmediato que no es un medio masivo como la televisión, los periódicos, y creo yo que lo relevante de al menos de las clases que yo doy es que los estudiantes tengan una visión más amplia que rebase el hecho de que hacer conciencia sobre los asuntos ambientales es sembrar más árboles o estas acciones como paliativas de distribución masiva en los medios sino que involucran a la comunidad más allá de agarrar y sembrar un árbol, y entonces hay lecturas que me parecen a mí adecuadas como esta de Carlos Walter El desafío ambiental, ese tipo de lecturas que involucran la actividad social, las necesidades y atender el asunto de lo ambiental es no sólo estas medidas que si son muy comerciales pues se quedan cortas para el problema real.*

De esta categoría que indaga en las formas mediante las cuales el programa académico puede enfrentar la crisis, se puede evidenciar entre las respuestas importantes perspectivas para abarcar un problema ambiental como la sistémica, compleja y local. En síntesis, en las entrevistas se sugiere mayor vinculación con dependencias del gobierno como salida profesional, también se menciona la importancia de comprender un enfoque social en el ciclo superior de los programas además del ciclo básico, se reconoce lo significativo de lograr una toma de conciencia y mayor investigación y se considera necesario que haya un trabajo colaborativo entre distintos campos sobre las cuestiones ambientales.

Al hacer esta pregunta sobre cómo puede el programa académico enfrentar los problemas que se identificaron previamente, se relacionan conceptos claves para reconocer el contexto de crisis ambiental junto con los aportes que desde el campo se plantean, lo que evidencia en mayoría una tendencia a proponer el uso de herramientas de computación como la modelación y la simulación matemática con distintas aplicaciones, a partir de lo cual se puede afirmar que por definición estas herramientas son estrategias de adaptación cuyo enfoque es la comprensión e investigación del entorno, sin embargo, no se reconocen como tal, no hay reflexión con respecto a cómo el ser humano se integra en la naturaleza y cómo esto se relaciona con otras estrategias como las simbólicas y de organización social.

Es cierto que el enfoque social se menciona en las entrevistas dada una necesidad en la investigación y el ciclo superior a fin de abordar con mayor posibilidad en programas que en ocasiones carecen y por tanto demandan mayor presencia. Esto representa una oportunidad para reflexionar en torno a la relación entre el currículo de los programas y la práctica docente con el proyecto educativo de la UACM y si en conjunto comprenden situaciones y factores dentro de un contexto de crisis ambiental actual, además si existe una postura con respecto a conceptos como desarrollo, sustentabilidad, naturaleza y medio ambiente.

Mientras que al preguntar cómo el egresado puede contribuir a enfrentar los problemas desde su profesión surge una explicación general, en más de la mitad de las veces se considera que los egresados pueden aportar según los planes de estudio actuales, por ejemplo, se menciona que los ingenieros se forman en el aprovechamiento de materiales y economía circular lo que se muestra en los proyectos, los ingenieros en sistemas energéticos tienen cierta disposición a un cambio de paradigma relacionado a la energías renovables, los ingenieros y matemáticos cuentan con herramientas matemáticas como la modelación para aplicar en problemas de distintas áreas como estudios.

F-2: *En ingeniería en transportes por ejemplo se pueden desarrollar proyectos de vialidad, cargas o flujos de personas que vienen de distintas áreas conurbadas hacia la ciudad de México. Los ingenieros en sistemas electrónicos industriales pueden desarrollar paredes verdes y su automatización o sea proyectos universitarios a los cuales se debería dar seguimiento. La gente de telecomunicaciones solamente resuelve los problemas relacionados con comunicar objetos que se encuentran en lugares distintos, aquí se puede automatizar procesos. Por último, los de desarrollo de software pueden diseñar aplicaciones con las cuales puedas monitorear o mapear…*

F-7: *Si es ingeniero ahí en el plantel hasta hace unos años que veía los proyectos si estaban interesados por ejemplo se hacían lo más que pudieran con materiales reciclables, que no tuvieran que gastar mucho si no que reciclaran y que fueran justo amigables, esos ya están encaminados, los estudiantes que tienen esa formación al menos por parte de los ingenieros afortunadamente y los de modelación matemática tratar de darles más temas sobre el ambiente para ver si cuando encuentren un trabajo sea por ejemplo en la Secretaría del Medio Ambiente, cosas más relacionadas con el medio ambiente o si es el caso en otros temas pero que tengan ese conocimiento del manejo de datos, todo lo que puedan hacer desde el punto de vista de modelación matemática que tengan también de cuidado ambiental, si se*

hace esto que es lo que va a pasar con lo ambiental, que manejen ese tipo de Información y los ingenieros si afortunadamente en el plantel tienen esa línea y si lo están haciendo.

F-1: *De muchas maneras, yo creo que la carrera de sistemas energéticos al tener una salida en energía renovables, en realidad es que hoy en día hay un boom de eso todavía no se nota porque está no tan clara de repente la política gubernamental pero es inevitable, vamos a ponerlo así, un estudiante debe ser lo suficientemente consciente de que las energías renovables son parte del futuro y no hay de otra, regularmente ya un estudiante en energía sabe y debe tener muy claro que para el 2060 el uso de combustibles fósiles por lo menos en los compromisos que se han firmado en los acuerdos de parís de Kioto, todos justamente saben que el mundo está tendiendo a una separación básicamente de los combustibles fósiles…*

F-4: *…en las carreras de ingeniería, en las carreras de modelación matemática lo que aprenden los estudiantes es a poder entender los procesos, modelarlos a través de ecuaciones matemáticas y resolverlos, esos modelos de dónde vengan ya sea de fenómenos de medio ambiente o de fenómenos eléctricos o de fenómenos industriales y ellos tienen las herramientas para poder estudiarlos modelarlos y apoyar sí a la toma de medidas o desarrollo de políticas públicas para incidir en las decisiones, por qué no necesariamente o no es el objetivo tener la solución o la verdad, es ayudar a todo un equipo de personas, porque estos problemas son multidisciplinarios nadie puede decir que puede resolver el problema de la contaminación del agua, de la contaminación del aire, son equipos de especialistas de distintas áreas. En particular los ingenieros y matemáticos aplicados que formamos en el colegio quienes llevan las herramientas o sea para entrar apoyar en un problema de medio ambiente o en un problema médico sí hemos tenido gente trabajando en cuestiones de modelación de neuronas, de problemas cerebrales, entonces no se forman para un problema en particular, adquieren herramientas y conocimientos que pueden aplicarlos para modelar distintos problemas en particular del medio ambiente.*

Entre las otras respuestas se considera necesario que los estudiantes cuenten con las herramientas para abarcar lo ambiental y tomar conciencia en las actividades que lleve a cabo según su profesión, igualmente se menciona el interés de los estudiantes para acercarse a temas como la disposición final de los residuos del laboratorio.

F-3: *Justo que tenga el conocimiento, que tenga la toma de la conciencia sobre este asunto no sabemos bien que problema va a resolver, qué situación vaya enfrentar desde su perfil donde se vaya a desarrollar. Pero lo que vaya a hacer tenga en su formación la toma de la conciencia de lo ambiental.*

F-5: *Conociendo más allá de su propia área del conocimiento por ejemplo si sale un ingeniero en sistemas electrónicos, no solamente conocer el cómo se analiza los fenómenos eléctricos o electrónicos o incluso de procesamiento de señales sino que pueda aparte tener la motivación y tener las fuentes necesarias para adquirir ese conocimiento aunque no pertenezca, hay muchos conocimientos que no se ven directamente pero que sepa que existe y que son relevantes al menos ese es el punto que podría dejar para la pregunta que me haces.*

F-6: *Desde el servicio social los alumnos que yo he tenido a mi cargo en el laboratorio, algunos de ellos tienen esa inquietud y si preguntan profe qué vamos a hacer con los residuos, dónde se colocan los residuos, cuál es el manejo. Hay una inquietud constante en el alumnado y cada vez más presente, qué va a pasar, qué pasa con la basura que estamos generando al propio interior de un laboratorio (...) el alumno es cada vez más participe y está más interesado en estos temas, cómo ellos se incrustan, cómo ellos contribuyen, nosotros no tenemos esa educación como tal y muchos nos gustaría tener un acercamiento con la gente del programa de cuidado del medio ambiente para que nos orienten al respecto de todo lo que circunda el cuidado del medio ambiente pero aplicado a un laboratorio de este tipo, un laboratorio de ciencia y tecnología.*

Al constituir ambas preguntas la misma categoría de análisis sobre los aportes del programa académico y por ello de los egresados fue posible tener dos perspectivas de la misma cuestión, de ahí que se encuentren similitudes en las propuestas dado que ambas preguntas estaban dirigidas a la búsqueda de alternativas desde los márgenes del programa y a cuestionar si estos márgenes eran suficientes para abordar el problema ambiental y la crisis ambiental. Se encontró en mayoría propuestas desde los programas como en el desarrollo de herramientas tecnológicas (aplicaciones, software, sistemas energéticos) o desde sus conocimientos ya sea para integrarse junto con otros especialistas para resolver problemas o desarrollar proyectos en equipos interdisciplinares y multidisciplinares.

Igualmente se hizo mención a la importancia de considerar el conocimiento por fuera del campo que limita el programa, en vista de que los egresados se van a enfrentar a situaciones para las cuales posiblemente no se prepararon pero que son conocimientos que existen y que en este caso son de interés para los estudiantes en el laboratorio, en clases o actividades extra clase. Es relevante que los estudiantes tengan este tipo de inquietudes, frente a la ausencia en los contenidos porque esto demuestra una necesidad de tratar las cuestiones ambientales, el papel que los estudiantes desempeñan dado el contexto de crisis ambiental y como pueden contribuir desde la universidad.

Fue importante también reconocer entre las respuestas una apertura para considerar la toma de conciencia y los conocimientos sobre las cuestiones ambientales en una relación con el programa en el que participa o para proponer su construcción. Es necesario por ello que los estudiantes cuenten con herramientas teórico-prácticas para abarcar este tipo de cuestiones, es indispensable la motivación y la variedad de fuentes para construir el conocimiento. Es en este punto donde se da la contribución del programa y a su vez de la

universidad bajo el propósito de volcarse a las necesidades populares y acercar las esferas aisladas del conocimiento con el fin de abrir las posibilidades a un nuevo desarrollo.

Dimensión Ambiental Institucional

En el tercer nivel de experiencia se hacer referencia a la dimensión ambiental en la universidad, esta última categoría permite hacer el análisis a su vez de dos preguntas mediante las cuales se indaga sobre las actividades y estrategias que lleva a cabo la universidad para promocionar la formación, cultura e investigación ambiental, en ese sentido se parte del conocimiento y de su participación en estos procesos y se tiene en cuenta las sugerencias que puedan plantearse para que a nivel institucional se aborde lo ambiental.

Respecto al conocimiento sobre alguna estrategia institucional o pedagógica orientada a lo ambiental, en general, todos afirmaron conocer algún proceso adelantado en la universidad, sin embargo, se considera que no hay difusión. A partir de las respuestas se identifican tres procesos mediante los cuales la universidad incorpora lo ambiental: las carreras ambientales y materias, las actividades extracurriculares (jornadas de limpieza, culturales y deportivas, proyectos comunitarios) y la participación en investigaciones.

> F-3: *Sí conozco una, estaba el Programa de Energía y alguna vez di actividades porque llegaron a ver el ahorro de luz si la distribución de la luz era adecuada. Programas recientemente de servicios social para lámparas de espacios comunes están también el laboratorio del programa de investigación del Colegio, un programa de investigación allí de un equipo de profesores que trabajan con celdas solares, está el programa de energía con un proyecto de calentadores solares. Y esto es lo que se me viene a la mente por parte del colegio. Y por parte de más allá del colegio, está la propia Maestría en Educación Ambiental y de cursos que yo he dado impartido que tienen que ver con el medio ambiente está Cultura Científica 3 que abordan en sus contenidos situaciones del medio ambiente.*

F-6: *Si, el programa de educación ambiental, el programa de energía que también está íntimamente relacionado y diversas jornadas de limpieza en el plantel de San Lorenzo Tezonco, algunas actividades culturales y deportivas encaminadas al cuidado ambiental.*

F-7: *Conozco que por ejemplo está el programa ambiental, el de ustedes, conozco ese programa ambiental y también hubo una carrera que ya quedó trunca de ciencias ambientales, esas dos son de las que he oído hablar.*

F-1: *Si, yo iniciaría platicándoles, la universidad tiene la carrera de Sistemas Energéticos, que tiene una salida en energías renovables, hablando precisamente de cuestiones medio ambientales justamente allí yo he dado clases en la materia de Pequeñas centrales hidroeléctricas que son pequeñas inserciones que damos a caudales de agua pero que tratan de no afectar directamente al afluente, un río, trata de sacar energía eléctrica de ahí, está diseñado para pequeñas comunidades; justamente está la materia de hidrógeno y celdas de combustibles, energía eólica, o sea dentro de las carreras de la universidad en la parte de sistemas energéticos e ingeniería en sistemas energéticos tiene una salida en sistemas medioambientales o sistemas limpios o de energía renovables, justamente está dentro del currículo de la institución, si existen las materias, están ahí, se dan, se ofrecen los cursos…*

En otros planteamientos recuperados para esta categoría se considera necesaria mayor difusión a nivel institucional acerca de las actividades relativas a lo ambiental porque esto limita el conocimiento y su participación en los procesos, también se hace mención a proyectos de investigación que involucran a las comunidades aledañas al plantel San Lorenzo Tezonco, particularmente una preocupación en torno al agua.

F-2: *Reconozco que hay un problema de formación con los ingenieros que normalmente somos muy cerrados pues trabajamos en nuestro cubículo a puerta cerrada haciendo investigación, dando nuestra clase, asesorías y regresando a nuestro cubículo. No te importa lo demás. Yo conocí el programa de medio ambiente hasta que entré al consejo. En estricto*

sentido debo de ser honesto y decir que no conozco publicaciones u otros artículos de vinculación del área.

F-5: *La verdad es que muy poco casi no se le da mucha difusión, conocía en parte la maestría en la cual se encuentran ustedes, pero la verdad es que es fuera de eso y con la carrera nueva de cambio climático poco.*

F-4: *Ahorita se me viene a la mente, en el plantel San Lorenzo Tezonco, hay un programa no sé si sigue funcionando o como está, de recolección de agua de agua de lluvia en algún momento funcionó, es un programa que está relacionado con aprovechar los recursos en este caso el agua, poder usarlas y evitar estar generando energía para cargar agua o para surtir de agua al plantel, de momento es ese el que me viene a la mente es probable que haya otros, creo que hay un proyecto también comunitario que llevaba un profesor del plantel de San Lorenzo relacionado también con el agua con las comunidades y aledañas al plantel pero no lo conozco bien.*

El último punto de la categoría dimensión ambiental institucional corresponde a las propuestas y sugerencias que se puedan hacer dada su experiencia como académicos del Colegio. Esto permite que los informantes de calidad formulen apreciaciones sobre lo que debe hacer la universidad para configurarse pionera en cuestiones ambiental, además se plantea el modo y los propósitos para llevar a cabo las propuestas.

Entre lo que se debe hacer para mejorar se pueden encontrar planteamientos generales como una mayor vinculación con instituciones de gobierno para tener más presencia en los estudios, en eventos, conversatorios, charlas académicas, etc., y adelantar las discusiones internas para concientizar a toda la planta académica y administrativa.

F-3: *Yo creo que básicamente sus postulados de una educación crítica científica y humanista que no están aisladas sino están entrelazadas, creo que a diferencia de la experiencia que tengo en otras instituciones, en la UACM está más presente, no diría más presente, que está*

presente, por ejemplo, que lleven asignaturas del colegio de sociales en sus optativas obligatorias, sin duda a lo mejor no es suficiente, pero son los matices que le dan esta característica a la universidad.

F-5: *Lo primero es rodearse y acercarse a más eventos e invitar a más personas a platicas, discusiones internas para primero concientizar a toda la planta académica junto con la planta administrativa y también los estudiantes mediante la organización de foros, seminarios, conversatorios, que comiencen a sensibilizarlos con respecto del elemento ambiental que estamos conscientes de que existe, pero no cómo es que podemos influir en él, para más adelante hacer las planeaciones de los siguientes planes de estudio, así como los proyectos que se impulsen desde la universidad, que algunos de ellos tengan ese enfoque de lo ambiental hay algunos siendo una universidad de la ciudad de México que impulsan ese tipo de pláticas por ejemplo conozco algunos proyectos que analizan el impacto de la contaminación dentro de las estructuras de la ciudad, cuál es el impacto también de mejorar las comunicaciones dentro de la propia ciudad tanto desde el aspecto otra vez social como en el económico pero también en el aspecto ambiental.*

F-2: *Hay que trabajar en conjunto con otros campos y colegios o academias y así distintas fuerzas que puedan dar solución a los problemas medio ambientales.*

F-1: *Uno, creo que lo que están haciendo ustedes ahorita es importante que es primero identificar qué es lo que está ocurriendo dentro de la institución qué está pasando cuál es el punto de vista académico, cuáles son los programas y cuáles son las carreras, creo que eso es importante para poder dar los siguientes pasos. Lo que hace falta es una muy buena vinculación, ósea necesitamos ir a atacar los problemas de en este caso de la Ciudad de México tal vez podríamos irnos más arriba pero bueno creo que con que veamos el efecto digamos a una escala de la Ciudad de México es importante entonces sí justamente lo que están haciendo ahorita ósea empezar a ver cuál es el estatus que guarda el sistema como*

están los conceptos medioambientales dentro de las carreras que están actualmente y a partir de eso pensar en el hecho de vincular con las instituciones para tener proyectos que sean adecuados, que sean viables y que den soluciones o sobre todo ayuden a tomar decisiones al gobierno de la Ciudad de México.

Precisamente para proponer la incorporación de lo ambiental en los procesos internos de la universidad se sugiere entre otras cosas, reconocer los fundamentos del Proyecto Educativo de la UACM, trabajar en la política interna, adoptar y evaluar medidas para cambiar los sistemas que no son sostenibles, tener convenios para que los estudiantes participen en los estudios y la universidad sea una opción para colaborar en proyectos locales.

F-4: *Pues yo creo que en particular tener más presencia por ejemplo si hablamos a nivel ciudad, yo digo que tener un intercambio más constante y más efectivo con instituciones de gobierno, por ejemplo, de la ciudad de México que están relacionadas con esto, con el estudio de la contaminación del aire, con el estudio de la contaminación del agua, con ese tipo de cosa, con el estudio del acuífero, que la universidad tuviera más presencia en estas instancias en las cuales poder hacer que nuestros estudiantes participen desde su formación en los primeros semestres y para eso necesita que la universidad haga convenios que desarrolle una política en la cual uno de los propósitos sea que la UACM se plantee como una opción dentro de las instituciones que hay en la ciudad de México para que cuenten con ella a la hora de desarrollar proyectos tomar decisiones hacer estudios y entonces yo creo que a nivel institucional se puede hacer muchísimo que no se ha hecho en esa dirección.*

F-6: *Si, tiene que trabajar mucho en la política interna, en los programas internos, el trabajo de las normas, del cuidado del trabajo del medio ambiente, debe construir políticas, debe de construir vinculación con, creo que esto es algo muy importante, con aquellos centros ya sea de gobierno o de investigación en donde seguramente ya llevan más tiempo en estas áreas de trabajo del cuidado del medio ambiente, creo que eso es primordial lograr vinculación,*

lograr convenios, participación que vaya mucho de la mano con este tipo de programas o este tipo de centros, yo considero que es algo bastante importante.

F-7: *Tiene que adoptar más medidas, por ejemplo, en San Lorenzo la que estuvo de coordinadora afortunadamente era de energía entonces cambió focos por leds, hubo un sistema ahí que modificó, entonces eso se tendría que implementar de ser posible, ver cómo le fue al plantel, a lo mejor regresando porque justo se implementó cuando fue la pandemia, pero ver cuál fue el ahorro de energía, entonces tratar de implementar eso a todos los planteles. En Cuautepec hay personas que hacen composta, tienen esos programas, tratar de implementarlos más que hacen cada quien de manera separada y debería de haber algo como general, una política institucional, diciendo miren saben qué estas personas tuvieron tales proyectos y fueron exitosos o sucedió eso y nosotros vamos a tratar de implementarlo. Le sigo con el reciclado de papel, todo eso que desde la rectoría se hagan esas políticas, por ejemplo, con ustedes podrían impulsar, aparte de nosotros, las personas como que tenemos ideas, pero no hemos tenido ese empuje pues sí que subirlo a rectoría, saben que esto se tendría que implementar institucionalmente.*

Con base en estas respuestas entre los profesores del Colegio de Ciencia y Tecnología se concuerda que la UACM para mejorar en el manejo de estas cuestiones debe considerar una política institucional con los debidos planes y programas, también se precisa la vinculación con otros campos, instituciones y gobierno, promover la participación de la comunidad y la participación en eventos y conversatorios. Estas propuestas tienen ciertas finalidades como lograr mayor conciencia sobre las maneras como los estudiantes y egresados pueden participar en proyectos y compartir los conocimientos, revelar los vínculos entre el Proyecto Educativo de la UACM y la dimensión ambiental, colaborar en soluciones y alternativas a los problemas ambientales y conseguir una mayor presencia en la elaboración de políticas públicas y estudios de la Ciudad de México.

En el tercer nivel de experiencia sobre la universidad es importante el planteamiento acerca de los vínculos entre el Proyecto Educativo de la UACM y la dimensión ambiental, cabe mencionar que lo ambiental no se encuentra de una forma explícita en el documento, principios o políticas, sin embargo, el Proyecto Educativo procura una formación crítica, científica y humanística esencial para comprender los problemas ambientales desde perspectivas sistémicas, complejas y locales, acordes también con un enfoque social en los proyectos en los cuales participan desde su profesión estudiantes y egresados.

Fue importante encontrar propuestas que propenden porque la UACM se apropie y oriente los procesos para abarcar las cuestiones ambientales en distintos espacios y funciones, mediante la construcción de una política institucional que cuente con la participación de diversas perspectivas y prácticas de los tres Colegios, sobre todo cuando se evidencia que en las prácticas docentes de Ciencia y Tecnología se conoce y/o participa en investigaciones, tesis, ejemplos en clase y actividades extracurriculares relacionadas con lo ambiental.

Sobre la dimensión ambiental institucional quedan ciertas cuestiones con amplia posibilidad de profundizar en otras investigaciones, por ejemplo, la importancia de plantear una perspectiva del Desarrollo, de fijar una postura crítica acerca del Desarrollo Sustentable y de la Sustentabilidad, cuestionar si existe reflexión entre los conceptos de Naturaleza y Medio Ambiente e indagar en los vínculos entre todos estos como construcciones sociales.

Por ello se plantea como central la idea de ser humano como parte de la naturaleza y el reconocer las estrategias de adaptación como oportunidades para lograr una reintegración del ser humano al proceso evolutivo. Un acercamiento a ello lo expone Ángel-Maya (2003) se puede empezar por abrir las posibilidades de un nuevo desarrollo que busque desde una perspectiva ambiental satisfacer necesidades básicas, elevar la calidad de vida de las mayorías y desarrollar tecnologías apropiadas a las exigencias de los ecosistemas naturales.

Capítulo 5. Consideraciones finales

Al intentar encontrar elementos respectivos del campo ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología de la UACM se alcanza mucho más de lo esperado, en este caso se logra integrar una amplia diversidad de conocimientos, perspectivas, enfoques, conceptos, ejemplos, etc., evidenciado en la construcción de un marco teórico en el contexto actual de crisis ambiental, al plantear el proceso de la educación ambiental de lo global a lo local y al estudiar las propuestas y los modos de vincular lo ambiental a la universidad, todo ello permite disponer de un soporte teórico antes de ahondar en el propio proceso del Colegio.

Lo que solo es una mención de los argumentos planteados, de nuevo se alcanza mucho más porque la presente investigación no se reduce a cumplir los objetivos o contrastar las hipótesis. Personalmente el mayor aporte de la investigación es plantear la reflexión en los entornos del Colegio de Ciencia y Tecnología y en toda la UACM para que se pueda reconocer el problema, tomar una postura y construir una propuesta integral. Entre tanto se hace evidente en el Colegio la necesidad de que la dimensión ambiental abarque más que dos de los siete programas, pero sobre todo se reconoce la importancia de poder contar con la disposición de la universidad para promover la formación ambiental de los y las egresadas, de la docencia y administrativos de los tres Colegios y de la comunidad en general, dado que la educación ambiental es un proceso dirigido a toda la sociedad tanto en el ámbito escolar como en el extraescolar y la UACM debe reconocer su papel en ello.

Ante todo, la presente tesis representa un recorte específico de la dimensión ambiental en la totalidad de la UACM, en uno de los tres Colegios en los que se organizan los programas académicos, su incidencia refiere a procesos curriculares de Ciencia y Tecnología relacionados con Docencia, Formación e Investigación. De allí provienen las limitaciones al

abordar el problema por su carácter particular pero no aislado porque contempla un alcance mayor relacionado con una propuesta integral que oriente también la dimensión ambiental en otras funciones tales como Extensión y Proyección y Gobierno y Participación.

Este trabajo respalda la construcción de una propuesta integral porque considera a la universidad un actor clave en la vinculación del sistema cultural al medio ecosistémico, por ello debe asumir estas reflexiones y tomar postura frente a la urgencia que representa la crisis ambiental para el futuro de la humanidad. Es importante reconocer que la universidad tiene posibilidades para orientar todas sus funciones a la generación y contribución de una cultura ambiental, dado que cuenta con distintos espacios para construir nuevos conocimientos, nuevos modos de concebir la realidad, nuevas sensibilidades, formar nuevos sujetos, crear nuevos instrumentos técnicos y proyectar nuevas formas de organización social.

Es decir que la universidad logre fomentar la creación de estrategias de adaptación cultural y con ello favorecer la construcción de sociedades fundadas en la protección de la vida y en un vínculo más cercano con la naturaleza. Por supuesto pueda proporcionar a la comunidad universitaria las condiciones materiales e intelectuales, ya no para incorporar temas ambientales a los fines de la carrera, todo lo contrario, para que la carrera pueda aportar a la construcción de lo ambiental. Es importante que la universidad replantee su relación con el desarrollo y esto pasa por reflexiones internas sobre sus propósitos y filosofía, lo ambiental puede ser una oportunidad para enlazar el saber a la participación, a partir de comprender mejor los aspectos ambientales del desarrollo (Ángel-Maya, 2003) y como señala Caride (2006) proponer iniciativas que conduzcan a un desarrollo alternativo económicamente factible, ecológicamente apropiado, socialmente justo y culturalmente equitativo.

Para favorecer estos fines en el campo de la educación ambiental en el nivel superior se ha planteado un proceso bajo el concepto de sustentabilidad, con base en la Estrategia

Nacional de EAS que constituye la teoría y la planeación de actividades de educación ambiental a nivel nacional en las distintas modalidades. Del trazado camino para incorporar la dimensión ambiental en universidades fue necesario recuperar algunas experiencias y prácticas que brindaran un panorama sobre las concepciones y los modos abordados.

En las experiencias recuperadas para incorporar la dimensión ambiental, que fue el concepto convenido para atender lo ambiental en los sistemas educativos, se encuentran distintos procesos distanciados de concepciones y modos con características integrales, en su mayoría basados en medidas puntuales como agregar un curso, asignatura o un programa ambiental y otros con un mayor alcance se basaron en la creación de una política institucional o agenda ambiental. Además, fue insuficiente la información sobre los casos donde se haya concebido el proceso de incorporación en todas las funciones de la universidad.

Se ha insistido en que las universidades comparten responsabilidades frente al problema ambiental, por supuesto, dada la generación científica y tecnológica, la producción de nuevo conocimiento y el fomento de estrategias y alternativas al desarrollo. Es menester que, al interior de las universidades desde su contexto y caso particular, se hagan este tipo de reflexiones sobre los modos de abordar lo ambiental, el papel de las universidades en el desarrollo y la relación entre medio ambiente y universidad.

En ese sentido las universidades como promotoras de sustentabilidad deberían asumir desafíos actuales como el modelo educativo y el abordaje de la problemática ambiental, relacionado con ambos también deben poner atención a la congruencia y educar con el ejemplo al interior de los campus y a la pertinencia al vincular sus funciones sustantivas al compromiso social. A su vez con el cuadro de preguntas se pretende que las universidades replanteen la incorporación de la dimensión ambiental en sus funciones desde lo particular como su historia, condiciones materiales y disposición a nivel institucional.

Con respecto a la incorporación de la dimensión ambiental en el Colegio de Ciencia y Tecnología se encuentra que ha estado limitada a procesos curriculares y mediada por la presencia de dos cursos en dos de los siete programas académicos de licenciatura. Mientras que de la práctica docente se recuperan las concepciones de los profesores del Colegio en tres niveles que son la universidad, el programa y en el personal.

El nivel de experiencia personal se relaciona con las concepciones sobre lo ambiental, en principio se planteaba que los profesores cuentan con conocimientos para abordar cuestiones ambientales y que estos iban a estar determinados por su formación académica y su experiencia profesional. De acuerdo con la información sobre la práctica docente, entre los conocimientos que juzgan prioritarios en el programa se señalan campos como computación, programación, matemáticas y física, para incorporar mediante cursos, materias o herramientas tecnológicas, esto con el fin de vincular temas como análisis de datos y colaborar en estudios de modelación y evaluación de impactos ambientales.

Con relación a los modos para incorporar lo ambiental en la práctica docente, se planteaba que, al tratar las cuestiones ambientales, los profesores se iban a encontrar con limitaciones relacionadas con la especialización de los contenidos, por su formación académica y por la disposición a nivel institucional, en tanto, su participación en el proceso está dado por iniciativa en las clases. Lo que se encuentra es que la mayoría de los entrevistados afirman incorporar la dimensión ambiental desde sus oficios como directores de tesis, en investigaciones o en las clases mediante ejemplos, casos o aplicaciones, en su mayoría relacionados con propuestas como paneles fotovoltaicos, tecnologías de menor impacto ambiental y el estudio de fenómenos físicos.

Es importante para la investigación poder rescatar las concepciones sobre problemas ambientales y educación ambiental porque estas pueden brindar un acercamiento a los

significados a los cuales recurren en su práctica. Por parte de los problemas ambientales, se planteaba que la información que presencian como habitantes de la Ciudad de México, las implicaciones de la intensiva dinámica poblacional, así como la recibida a diario desde distintos medios sobre todo con una temática frecuente como el cambio climático, todo esto es relevante para contar con conocimientos que permitan abordar otras cuestiones. En las entrevistas sobre los problemas ambientales en los entornos de los planteles refieren a dificultades de acceso al agua, altos niveles de tráfico, manejo de residuos, efectos en la salud por la calidad del aire, incluso se realizan aportes apegados a la disciplina para su solución.

Las concepciones de la educación ambiental planteadas por los profesores responden a distintos propósitos como la educación básica, la formación ambiental de profesionales, como fundamento de vida o filosofía y como educación para un consumo consciente. Las concepciones se relacionan con cuatro corrientes de antigua tradición de la educación ambiental según plantea Sauvé (2010): científica, humanista, resolutiva y conservacionista/recursiva, estas a su vez refieren a un concepto propio de medio ambiente, en el mismo orden concebido como objeto de estudios, medio de vida, problema y recurso.

Sobre la participación y los aportes del programa académico, estudiantes y egresados del Colegio, se considera en más de la mitad de las entrevistas que desde el contenido actual del programa se pueden enfrentar los problemas ambientales, por ejemplo, a través de modelación matemática o la investigación en energías renovables. Es relevante que entre las respuestas se hagan varias menciones para abordar el problema basadas en la visión compleja, sistémica y local, se reconozca la importancia de la toma de consciencia sobre estas cuestiones y de mayor presencia del enfoque social en el ciclo superior de las ingenierías, también se afirma la necesidad de lograr una mayor vinculación para trabajar e investigar junto con entidades públicas, con otros campos y la comunidad.

A su vez los planteamientos sobre cómo lo egresados pueden desde su formación contribuir a enfrentar el problema ambiental refiere en más de la mitad de las veces a que si pueden aportar desde los planes de estudio actuales en temas como reciclaje de materiales y economía circular, energías renovables, herramientas matemáticas y modelación. También se menciona el interés de los estudiantes para acercarse a temas relacionados con los residuos del laboratorio, entre otros que consideran necesario que los estudiantes cuenten con herramientas para abordar estas cuestiones y para tomar consciencia en su profesión.

El último nivel de experiencia abarca las consideraciones que se puedan hacer respecto a la participación y las mejoras del proceso, en principio se planteaba que los profesores no participan del diseño de los planes y tampoco había una orientación institucional para ello lo que reducía la capacidad para tratar estos temas a su práctica en los cursos asignados. Al respecto se encontró unanimidad frente al conocimiento sobre alguna estrategia de la universidad, afirmaron conocer diferentes casos como carreras ambientales o materias, actividades extraescolares como jornadas de limpieza, actividades culturales y deportivas, también se mencionan algunas investigaciones sobre energías renovables.

Sobre las propuestas para que la universidad pueda configurarse pionera en cuestiones ambientales, en general se plantea mayor vinculación con instituciones de gobierno a fin de tener más presencia en distintos espacios como investigaciones, estudios, eventos, charlas, etc., otra propuesta es adelantar este tipo de reflexiones internas para concientizar a la planta académica y administrativa. En ese sentido se propone que para llevar estas reflexiones a los procesos internos se requiere reconocer y contar con los fundamentos del Proyecto Educativo de la UACM, trabajar en una política interna, hacer convenios para que durante la formación se pueda participar en los estudios y que la universidad se considere una opción para colaborar en proyectos locales.

Ahora bien, se ha hecho mención al Proyecto Educativo con el fin de mostrar su relación con lo ambiental, aunque no se encuentra en el documento, se destacan su sentido social puesto al servicio de sectores populares y quienes no pueden ingresar al nivel superior, para brindar una formación crítica, científica y humanística porque es necesario para abordar las cuestiones ambientales, así como para su comprensión se debe contar con las perspectivas multidisciplinarias y el trabajo interdisciplinario. Es evidente que algunos contenidos de la materia de Cultura Científica y Humanística incorporan cuestiones ambientales fundamentales, pero no es un curso al que asisten todos los estudiantes. Además de esto el Proyecto Educativo ha facilitado otros procesos como la creación de dos programas y en el Colegio de Ciencia y Tecnología dos cursos relacionados con sustentabilidad y ambiente.

Es preciso afirmar que aparte de esta propuesta para reconocer los fundamentos del Proyecto Educativo, se debe hacer énfasis en el proceso de ambientalización curricular que inicia junto con la fundación de la UACM, esto con el fin de lograr su continuidad, pero de manera integral en todas las funciones centrales. La UACM debe apropiarse de este proceso y orientar debidamente las actividades y proyectos en sus espacios, una propuesta para ello es promover la construcción de una política ambiental institucional, esta idea se basa en los principios de contribución a una sociedad más justa y democrática y en el compromiso frente a los problemas sociales de la ciudad, por tanto, la UACM debe proporcionar las condiciones para que pueda participar una amplia diversidad de discursos y prácticas provenientes de los tres Colegios y en general de toda la comunidad universitaria.

Como educador ambiental esta investigación contribuye a la construcción de un consistente conjunto de elementos teórico-prácticos que se integran en el campo de la educación ambiental con tres finalidades relevantes: establecer una perspectiva crítica de las

relaciones insostenibles entre ecosistemas y cultura, reflexionar sobre la mejor forma de llevar estas relaciones y sobre todo para tomar posturas concretas frente a ello.

La investigación igualmente permite abarcar un tema particular del campo de la educación ambiental, en este caso se abre un panorama a los planteamientos sobre el papel de la educación ambiental en la formación ambiental del nivel superior de la educación. A partir de ello fue posible comprender dos principales cuestiones que sobresalen a la hora de incorporar lo ambiental en la universidad, en las cuales se ha hecho énfasis, una es la concepción del proceso y otra es el modo de llevarlo a cabo.

Pero más allá de las explicaciones derivadas del objeto de estudio, elaborar esta investigación hace parte central del proceso de formación de la Maestría en Educación Ambiental puesto que reúne y relaciona lo aprendido en los campos epistemológico, educativo y ambiental. Una muestra es este texto, fue fundamental para su realización recuperar discusiones y conceptos sobre temas que brindaran un soporte teórico, contextual e histórico sobre el problema ambiental y la crisis ambiental, ello con el propósito de evidenciar que existen diversas formas de aprender y de orientar el proceso educativo es presentado en las referencias sobre paradigmas del aprendizaje y teorías de la educación y al final para comprender la distinción entre desarrollo sostenible y sustentabilidad.

Para seguir la reflexión en torno a la incorporación de la dimensión ambiental en las universidades será importante contar con el apoyo de los distintos actores del proceso desde la dirección, docentes, administrativos, estudiantes y toda la comunidad universitaria a las iniciativas que proponen integrar las cuestiones ambientales en los procesos formativos y en la cultura que fomenta la universidad. En definitiva, se propone que la universidad en su conjunto se apropie del proceso basándose en las características del Proyecto Educativo y en su historia, planee y construya su propia experiencia y contribuya a la investigación del tema.

Referencias

a la Torre, M. (2014). *Educación para el desarrollo sustentable en la Universidad de Sonora* [Tesis de maestría, Universidad de Sonora]. http://hdl.handle.net/20.500.12984/4131

Aguilar, D. (1996). *La educación a través de distintas perspectivas sociológicas.* [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma Metropolitana]. http://hdl.handle.net/11191/610

Alonso, B. (2010). *Historia de la educación ambiental.* Asociación Española de Educación Ambiental.

Althusser, L. (1988). *Ideología y aparatos ideológicos del Estado.* Nueva Visión.

Ángel-Maya, A. (2003). *La Diosa Némesis: Desarrollo Sostenible o Cambio Cultural. Volumen 2.* Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. https://www.augustoangelmaya.com

—— (2013). *El Reto de la Vida. Ecosistema y Cultura, Una Introducción al Estudio del Medio Ambiente. Segunda edición*. https://www.augustoangelmaya.com

—— (2014). La aventura de los símbolos. https://www.augustoangelmaya.com

—— (2015). *Hacia una Sociedad Ambiental.* https://www.augustoangelmaya.com

—— (2015). *La Fragilidad ambiental de la cultura. Segunda edición.* https://www.augustoangelmaya.com

Aquino, R. y Mutti, R. (2006). Investigación cualitativa: análisis de discurso versus análisis de contenido. *Revista Texto y contexto* - Enfermería [en línea] 15 (4) (pp. 679-684). https://doi.org/10.1590/S0104-07072006000400017

Arellanes, S. (2016). *Ambientalización universitaria. Programa de educación ambiental integral como estrategia de ambientalización en la Universidad Autónoma de Baja*

California Sur, México. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Baja California Sur]. http://rep.uabcs.mx/handle/23080/96

Arias, M. (2000). *La profesionalizacion de la educacion ambiental en Mexico.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. https://repositorio.unam.mx/contenidos/93690

—— (2014). La educación ambiental en la UACM: actores, voces y perspectivas. En M. A. Arias (Coord.), *La educación ambiental en la UACM: su devenir y posibilidad* (pp. 17-34). Ediciones Díaz de Santos.

—— (2015). *La educación ambiental en la UACM: su devenir y posibilidad (1.ª ed.).* Universidad Autónoma de la Ciudad de México.

—— (2019). *La formación de educadoras y educadores ambientales: prácticas pedagógicas y horizontes de futuro en la UACM.* NEWTON; UACM.

—— (2020). *Presentación: Educación e Investigación Ambiental: voces, visiones y retos.* Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Maestría en Educación ambiental.

Arias, M. y López, A. (2009). Educación ambiente e interculturalidad: una vinculación necesaria. En A. Meixueiro, R. Tonatiuh, y J. Ruiz (Coords.), *Educación ambiental en la formación docente en México: Resistencia y Esperanza* (pp. 99-120). Universidad Pedagógica Nacional.

Artigas, S. (1992). *Educación formal, no formal e informal, Temas para el concurso de maestros de primer grado.* Aula.

Bifani, P. (1997). Desarrollo sostenible: ¿panacea o paradigma?, en VV.AA., *Cultura y Progreso,* (pp. 69-110), Fundación Navapalos-Universidad de Valladolid.

—— (2007). *Relación medio ambiente y desarrollo.* Editorial Universitaria.

Bourdieu, P. y Passeron, J. (1996). *La reproducción: elementos para un teoría del sistema de enseñanza.* Fontamara.

Bravo, M. (2012). La UNAM y sus procesos de ambientalización curricular. *Revista Mexicana de Investigación Educativa 17 (55), (pp.* 1119-1146).

—— (2021). *Vídeo: Panel de Expertos Instituciones de Educación Superior: Transición a la sustentabilidad*. https://es-la.facebook.com/CUCSUdeG/videos/137924428097541/

Bravo, M., y Reyes, F. (coords.) (2008). *Educación Ambiental para la sustentabilidad en México. Aproximaciones conceptuales, metodológicas y prácticas.* Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Cabello, J. (2021). *Artículo de opinión: ¿Naturaleza o medio Ambiente? Respetamos la naturaleza, pero gestionamos el medio ambiente*. Obtenido de Diario de Almería : https://www.diariodealmeria.es/opinion/articulos/Naturaleza-medio-Ambiente_0_1620138087.html

Canal CCCB. (2019). *Henry Giroux: «Toda educación es una lucha para elegir qué tipo de futuro queremos para los jóvenes»* [Archivo de Vídeo]. https://youtu.be/LCMXKt5vRQk

—— (2022). *Zygmunt Bauman sobre l'educació* [Archivo de Vídeo]. https://youtu.be/DbVV5cEynKc

Caride, J. (2006). Nombrar el desafío. El complejo territorio de las relaciones educación-ambiente-desarrollo. *Revista Trayectorias, año VIII, Núm. 20-21,* (pp. 11-24).

Caride, J. y Meira, P. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano.* Ariel Educación.

Castillo, G. (2017). *Sociología de la Educación.* Fundación Universitaria del Área Andina.

Castillo, L. y Velázquez, D. (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio-ecológicos y resiliencia. *Revista Quivera, año 17, segundo semestre,* (pp. 11-32).

Castro, M. (2018). *Modelo para la transversalización del eje medio ambiente en educación superior*. [Tesis de doctorado, Institucional de la Universidad Autónoma de Guerrero]. http://ri.uagro.mx/handle/uagro/299

Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable. (2016). *Diagnóstico sobre la incorporación de la perspectiva ambiental en las funciones sustantivas de las Instituciones de Educación Superior en México.* Obtenido de Observatorio de la Sustentabilidad en la Educación Superior de América Latina y el Caribe (OSES-ALC). https://oses-alc.net/wp-content/uploads/2021/02/2016-MEX-Informe.pdf

Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales. (1977). *El CIFCA y la Formación Ambiental. Cuadernos del CIFCA No. 1. Segunda Edición.* CIFCA.

Centro Mexicano de Derecho Ambiental. (2021). *Informe sobre la situación de las personas defensoras de los derechos humanos ambientales en México, 2020.* https://cemda.org.mx/miranos/wp-content/uploads/2021/04/informe_cemda_2021_vfinal.pdf

Chamorro, M., Rodríguez, E., y Mesa, S. (2008). Educación ambiental como política institucional de la universidad veracruzana y su vinculación con la estrategia veracruzana de educación ambiental. En F. Reyes, y M. Bravo (coords.) *Educación Ambiental para la sustentabilidad en México. Aproximaciones conceptuales, metodológicas y prácticas* (pp. 87-97). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

Cohen, J., y Hagerman, L. (2014). *H2Omx* [Película].

Collins, R. (1989). *La sociedad credencialista. Sociología Histórica de la Educación y Estratificación.* Ediciones Akal.

Colom, A. (1997). Postmodernidad y educación: fundamentos y perspectivas. *Revista Educació i cultura: Revista mallorquina de pedagogia (10)*, (pp. 7-18).

Cortés, F. (2011). *Crisis una palabra médica con mucho éxito en otros ámbitos.* Obtenido de Panacea 12 (33): https://www.researchgate.net/publication/288947529_Crisis_una_palabra_medica_con_mucho_exito_en_otros_ambitos

Consejo Consultivo del Agua. (2021). *Panorama del agua en México*. Obtenido de CCA: https://www.aguas.org.mx/sitio/panorama-del-agua/agua-en-mexico.html

Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable. (2004). *Conclusiones del "Foro de discusión en Educación Superior y Desarrollo Sustentable"*. http://complexus.org.mx/2019/10/30/libro-indicadores-para-medir-la-contribucion-de-las-instituciones-de-educacion-superior-a-la-sustentabilidad-2013/

—— (2013). *Libro: Indicadores para Medir la Contribución de las Instituciones de Educación Superior a la Sustentabilidad. Primera edición.* http://complexus.org.mx/2019/10/30/libro-indicadores-para-medir-la-contribucion-de-las-instituciones-de-educacion-superior-a-la-sustentabilidad-2013/

Coombs, P., y Ahmed, M. (1975). *La lucha contra la pobreza rural. El aporte de la educación no formal.* Tecnos.

Crutzen, P., y Stoermer, E. (2000). "The 'Anthropocene'", en *Global Change Newsletter*, núm. 41, pp. 17-18.

Declaración de Comité de Mujeres Indígenas Autoconvocadas. (2019). *Terricidio. Mujeres indígenas ocupan pacíficamente desde ayer el ministerio de interior*. http://idepsalud.org/terricidio-mujeres-indigenas-ocupan-pacificamente-desde-ayer-el-ministerio-de-interior/

Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI.* Santillana, ediciones UNESCO.

Diario Oficial de la Federación. (28 de enero de 1988). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Art. 3. (México).* https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf

—— (2014). *Programa Nacional Forestal 2014-2018.* DOF.

Dukuen, J. (2011). Retomar un debate. La teoría de la violencia simbólica en Bourdieu y la noción de Ideología en Althusser, frente al problema de la reproducción. *Intersticios: Revista Sociológica de Pensamiento Crítico 5 (1)* , (pp. 19-31).

Durkheim, É. (1979). *Educación y sociología.* Bogotá: Editorial Linotipo.

Escobar, A. (1992). Imaging a post-development era?: critical thought, development and social movements. *Social Text (31/32),* (pp. 20-56).

Esteva, G. (1992). Development. En W. Sachs, *The development dictionary.* Zed Books.

Ewald, F. (1996). El peritaje, una ilusión necesaria. En J. Theys, y B. Kalaora, *La tierra ultrajada, los expertos son formales.* Fondo de Cultura Económica.

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido.* Siglo XXI Editores.

García, E. (2004). *Educación Ambiental, Constructivismo y Complejidad.* Diada Editora.

García, R. (2006). *Sistemas complejos.* Gedisa.

Giroux, H. (1989). *Teorías de la Reproducción y la Resistencia en la nueva sociología de la educación: Un análisis crítico* . Harvard Education Review No. 3.

González, É. (1989). La Carta de Bogotá sobre universidad y medio ambiente. *Revista de la Educación Superior, num. 71, ANUIES,* (pp. 81-88).

—— (1997). *Educación ambiental: historia y conceptos a veinte años de Tbilisi.* Sistemas Técnicos de Edición.

—— (2001). Otra lectura a la historia de la educación ambiental en América Latina y el Caribe. *Desenvolvimento e Meio Ambiente (3),* (pp. 141-158).

González, É. y Arias, M. (2015). *La investigación en educación ambiental para la sustentabilidad en México 2002-2011, primera edición.* Consejo Mexicano de Investigación Educativa A. C.

González, É. y Arias, M. (2017). La formación de educadores ambientales en México: avances y perspectivas. *Educar em Revista, núm. 63, enero-marzo,* (pp. 53-66).

González, É. y Bravo, M. (2003). *Estado de conocimiento en Educación y Medio Ambiente.* Consejo Mexicano de Investigación Educativa.

Gudynas, E. (2000). Los límites de la sustentabilidad débil, y el tránsito desde el capital natural al patrimonio ecológico. *Educación, Participación y Ambiente, 4(11),* (pp. 7-11).

—— (2011). *Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: Una breve guía heterodoxa.* http://gudynas.com/publicaciones/capitulos/GudynasDesarrolloGuiaHeterodoxaFRLQuito11.pdf

Guerra, J. (2020). *El constructivismo en la educacióny el aporte dela teoría socioculturalde Vygotsky para comprenderla construcción del conocimientoen el ser humano. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores* (2). https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/2033

Gutiérrez, B. y Martínez, M. (2010). El plan de acción para el desarrollosustentable en las Instituciones de Educación Superior. Escenarios posibles. *Revista de la Educación Superior, Vol. xxxix (2), No. 154,* (pp. 111-132).

Gutkind, E. (1956). Our world from the air: Conflict and adaptation. En L. William y J. Thomas, *Man s role in changing the face of the earth. International Journal of Psychology 35(2).* (pp. 153-167). University of Chicago Press.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación. Quinta edición.* McGraw-Hill.

Instituto Internacional de la Unesco para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (2020). *Contribución de la educación superior en América Latina y el Caribe a los objetivos de desarrollo sostenible: experiencias y prácticas desde sus funciones académicas.* Revista Educación Superior y Sociedad, 32 (2) UNESCO.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI, escala 1:250000.* INEGI.

Instituto Politécnico Nacional. (2022). *Diplomado Virtual. Formación Tecnológico Ambiental para la Sustentabilidad (FORTAS) 5ª Edición.* https://www.ipn.mx/sustentabilidad/educacion-e-investigacion/diplomado-fortas/

Kallis, G., Demaria, F., y D' Alisa, G. (2015). Decrecimiento. En G. D'Alisa, F. Demaria, y G. Kallis (Coords.), *Decrecimiento. Vocabulario para una nueva era* (pp. 36-59). Icaria editorial.

Kerschner, C. (2015). Cénit o Pico del petróleo. En G. D'Alisa, F. Demaria, y G. Kallis (coords.), *Decrecimiento. Vocabulario para una nueva era* (pp. 118-122). Icaria editorial.

Lander, E. (2011). Los límites del planeta y la crisis civilizatoria. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales, 17(1),* (pp. 141-166).

Leff, E. (1986). *Los Problemas del Conocimiento y la Perspectiva Ambiental del Desarrollo.* Siglo XXI .

—— (1998). *Saber Ambiental, Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad y Poder.* Siglo XXI.

—— (2004). *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza.* Siglo XXI.

—— (2005). *Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible: Encuentro Nacional de Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable: "Diez Años para Cambiar el Mundo".* Revista Formación Ambiental 17 (36): http://www.pnuma.org/educamb/documentos/Vol_17_%20num_36.pdf

—— (2007). *La complejidad ambiental.* http://polis.revues.org/4605

Limas, V. (2004). *La didáctica, el constructivismo y su aplicación en el aula.* Revista Cultura 18 (18), (137-148). http://www.revistacultura.com.pe/imagenes/pdf/18_07.pdf

Linares, A. (2007). *Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y Vygotsky*. http://www.paidopsiquiatria.cat/FILES/TEORIAS_DESARROLLO_COGNITIVO_0.PDF

Lyotard, J. (1984). *La condición posmoderna* . Editorial Cátedra .

Maldonado, T., Ramos, D., y Rosas, C. (2019). *Ambientalización curricular en la educación superior*. Universidad Iberoamericana.

Martínez, A. (2018). *Desarrollo de la conciencia y práctica ambiental en estudiantes de licenciatura de la UACM.* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de la Ciudad de México]. http://repositorioinstitucionaluacm.mx/jspui/handle/123456789/1334

Martínez, C., y González, É. (2015). Las políticas para la sustentabilidad de las Instituciones de Educación Superior en México: entre el debate y la acción. *Revista de la Educación Superior Vol. XLIV (2), No. 174.,* (pp. 61-74).

Martínez, M. (1997). El papel de la Educación en el Pensamiento Económico. *Revista Aportes (3-4),* Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electronic@ Educare Vol. XIV (1).*, (pp. 97-111).

Martinez-Alier, J. (2015). Corrientes del ecologismo. En G. D'Alisa, F. Demaria, y G. Kallis (coords.), *Decrecimiento. Vocabulario para una nueva era* (pp. 83-88). Icaria.

Martinez-Alier, J., Anguelovski, I., Bond, P., Del Bene, D., Demaria, F., Gerber, J., . . . Yánez, I. (2014). Between activism and science: grassroots concepts for sustainability coined by environmental justice organizations. *Journal of Political Ecology, 21: 1960*.

Mata Segreda, A., Zúñiga Vega, C., Brenes Chacón, O., Carrillo Delgado, M., Charpentier Esquivel, C., Hernández Rojas, L., y Zúñiga Chaves, M. (2009). *Dimensión ambiental: estrategias innovadoras para la formación inicial de educadores en el campo ambiental.* Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana.

Mateos, L., y Dietz, G. (2011). *Interculturalidad y educación intercultural en México: Un análisis de los discursos nacionales e internacionales en su impacto en los modelos educativos mexicanos.* Secretaría de Educación Pública.

Mayorca Capataz, E., Mayorca Beltrán, D., y Padilla Castilla, M. (2016). Medioambiente, Naturaleza y Ecología un problema relacional. *Revista Palobra, No. 16,* (pp. 260-274).

Medina, I. (2014). La investigación en educación ambiental en América Latina: un análisis bibliométrico. *Revista Colombiana de Educación (66),* (pp. 19-72).

Meira, P. (2006). Las barreras sociopolíticas para la práctica de una educación ambiental radical en las sociedades avanzadas: lo que podemos aprender de la basura. *Perspectivas de la Educación Ambiental en Iberoamérica, Conferencias del V Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental* (pp. 415-426). PNUMA.

Miranda, A. (2018). *Transversalización del eje medio ambiente en el plan de estudios de ciencias y tecnologías de la información de la UAGro.* [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Guerrero]. http://ri.uagro.mx/handle/uagro/777

Miranda, B. (2012). *Aprendizaje efectivo: Programa de Formación – Acción para Líderes Rurales: Desatando Energías Locales.* Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/6093/BVE17109306e.pdf;jsessionid=3EB633147ED42EBA5192C9F2CB400BC3?sequence=1

Moore, J. (2015). Entrevista a Jason Moore: Del Capitaloceno a una nueva política ontológica. (pp. 108-110). (J. Wedekind, F. Milanez, Entrevistadores, y J. Muntané, Editor) Revista EcologíaPolítica #53. Recuperado el 2021, de https://entitleblog.org/2016/01/12/jw-moore-politicalecology-or-worldecology/

Morales, L. (2009). *Durkheim y Bourdieu: reflexiones sobre educación.* Revista Reflexiones 88 (1): https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/reflexiones/article/view/11516/10861

Morin, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo.* Gedisa.

Movimiento de Mujeres Indígenas por el Buen Vivir. (2020). *Terricidio: mujeres indígenas luchando por justicia y construyendo sueños colectivos*. Revista Amazonas. https://www.revistaamazonas.com/2020/04/20/terricidio-mujeres-indigenas-luchando-por-justicia-y-construyendo-suenos-colectivos/

Nassif, R. (1958). *Pedagogía general.* Kapelusz, S.A.

Nieto, L. (2019). *Universidad y Sostenibilidad. 3era. sesión Seminario Desafíos para la Sustentabilidad en el Currículum Universitario*. [Archivo de vídeo] https://youtu.be/m55_yj4U3dw

—— (2021). *Vídeo: Panel de Expertos Instituciones de Educación Superior: Transición a la sustentabilidad*. Obtenido de Centro Universitario de Ciencias de la Salud: https://es-la.facebook.com/CUCSUdeG/videos/137924428097541/

Nieva, J., y Martínez, O. (2019). *Confluencias y rupturas entre el aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje desarrollador desde la perspectiva del enfoque histórico cultural de L. S. Vigotsky.* Revista Cubana de Educación Superior, 38(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000100009&lng=es&tlng=es

Novo, M. (2005). La educación ambiental formal y no formal: dos realidades que se realimentan. *Revista de Educación (338),* (pp. 145-165).

—— (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación, número extraordinario,* (pp. 195-217).

Ocampo, E. (2022). *Fundamentos y tendencias de la Crisis Energética Mundial*. Energía y Ecología: https://www.energiayecologia.mx/fundamentos-y-tendencias-de-la-crisis-energetica-mundial/

Organización de las Naciones Unidas. (1972). *Informe de las Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano.* Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, 5 a 16 de junio de 1972, Estocolmo: https://undocs.org/es/A/CONF.48/14/Rev.1

—— (1992). *Programa 21 - Declaración de Rio sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Desarrollo Sostenible: https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21toc.htm

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). *Global Forest Resources Assesment.* Food and Agriculture Organization (FAO).

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1975). *Carta de Belgrado: un marco general para la educación ambiental.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000017772_spa.locale=es

—— (1977). *Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental.* UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000032763_spa.locale=es

—— (1980). *La educación ambiental: las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi.* Biblioteca UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000038550_spa.locale=es

—— (2006). *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación con miras al DesarrolloSostenible (2005-2014). Plan de aplicación internacional.* Biblioteca UNESCO: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000148654_spa.locale=es

Palacios, A. (2021). *Propuesta de ambientalización curricular de la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de la Ciudad de México].

Parsons, T. (1976). La clase escolar como sistema social: algunas de sus funciones en la sociedad americana. *Revista de educación (242)*, (pp. 64-86).

Pêcheux, M. (1993). Análisis automático del habla. En F. Gadet, y T. Hak, *Para un análisis automático del discurso: una introducción a la obra de Michel Pêcheux. 2ª ed.* (pp. 61-105). Unicamp.

Pérez, C. (2015). *La inclusión de la dimensión ambiental en el currículo del programa de biología de la Universidad del Tolima* [Tesis de maestría, Universidad Militar Nueva Granada].

Plá, S., y Rodríguez, S. (2018). *Saberes sociales para la justicia social: educación y escuela en América Latina.* Universidad Pedagógica Nacional.

Ponce, J. (1995). *Educación Ambiental y Desarrollo Comunitario.* Universidad Incca de Colombia.

Quintero, C. (2005). *El enfoque de transversalidad en educación ambiental para la educación secundaria.* [Tesis de maestría, Universidad de Guadalajara]. http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/handle/123456789/4684

Ramos, D. (2021). *La incorporación de la sustentabilidad en los nuevos planes de estudio de la Universidad Iberoamericana. Una mirada crítica*. Obtenido de Vídeo: Panel de Expertos Instituciones de Educación Superior: Transición a la sustentabilidad: https://es-la.facebook.com/CUCSUdeG/videos/137924428097541/

Ramos, D., y Sánchez, M. (2018). La ambientalización curricular. Una mirada al proceso en la Ibero, Ciudad de México. *Revista Didac (71)*, (pp. 35-49).

Ramose, M. (2015). Ubuntu. En G. D'Alisa, F. Demaria, y G. Kallis (coords.), *Decrecimiento. Vocabulario para una nueva era* (pp. 312-314). Icaria editorial.

Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. (1988). UNESCO. *Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe, Seminario de Bogotá, 28 de Octubre – 1º. De Noviembre de 1985. Memorias editadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES.* (pp. 9-10). Universidad Nacional de Colombia.

Reyes, J. (2010). Educación Ambiental: rumor de claroscuros. *Los Ambientalistas, Revista de Educación Ambiental*, UACM, (pp. 6-19).

Reyes, J., Esteva, J., Castro, E., y Padilla, R. (2015). *Guía de Investigación en Educación Ambiental, elaboración del protocolo.* Universidad de Guadalajara.

Reyes, P. (2020). Crisis civilizatoria: antesala al colapso. *Revista América Latina en movimiento (550)*, (pp. 8-11).

Ross, E. (2020). Humanización de la Pedagogía Crítica ¿Qué clase de profesores? ¿Qué clase de ciudadanía? ¿Qué clase de futuro? *Revista de Educación (21.1), año XI*, (pp. 17-37).

Rouan, E. (2018). *Educación ambiental mediante ambientalización curricular de una unidad de aprendizaje de ingeniería en sistemas ambientales en el Instituto Politécnico Nacional. Aspectos sociales, políticos y culturales.* [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. http://digitalacademico.ajusco.upn.mx:8080/jspui/handle/123456789/32260

Sáenz, O. (2012). *La Formación Ambiental Superior 1948-1991*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.

Salomon, G. (2001). *Cogniciones distribuidas consideraciones psicológicas y educativas.* Amorrortu.

Sauvé, L. (1999). La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: En busca de un marco de referencia educativo integrador. *Tópicos, 1(2)*, (pp. 7-27).

—— (2004). *Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. Conférence présentée dans le cadre du Primer Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación técnica y profesional (p. 20).* Universidad Autonoma de San Luis Potosí.

—— (2005). *Una cartografía de corrientes en educación ambiental. Recuperado de: Sauvé, L. (2005). Uma cartografia das corrientes em educaçao ambiental. (pp. 17-46). In Sato, M. et Carvalho, I. (Dir.). Educação ambiental - Pesquisa e desafios. Artmed*. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_3/1/2.Sauve.pdf

—— (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las ciencias, 28 (1),* (pp. 5-18).

Schultz, T. (1985). *Investing in people. The economics of population quality*. Editorial Ariel, S.A.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2006). *Estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en México. Versión extensa.* https://www.gob.mx/semarnat/educacionambiental/documentos/estrategia-de-educacion-ambiental-para-la-sustentabilidad-en-mexico-version-extensa

—— (2014). *El medio ambiente en México 2013-2014.* Informe de la Situación del Medio Ambiente en México: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_resumen14/00_mensajes/00_intro.html

—— (2015). *Informe de avances de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en México.* SEMARNAT. https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/pdf/InfMex2015.pdf

—— (2019). I*nforme de la Situación del Medio Ambiente en México, edición 2018.* SEMARNAT.

—— (2018). *Inventario de Residuos Sólidos (IRS).* SEDEMA.

Sejenovich, H., y Ángel, A. (1982). *Proyecto de la Red de Formación Ambiental. (Versión resumida). (Presentado en el Seminario sobre Ciencia, Investigación y Medio Ambiente.* Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales (CIFCA). .

Simonian, L. (1995). *La defensa de la tierra del jaguar: una historia de la conservación en México. Capítulo siete.* http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/118/cap7.html

Soto, J., y Espido, E. (1999). La educación formal, no formal e informal y la función docente. *Revista Innovación educativa (9)*, (pp. 311-323).

Tello, B., y Pardo, A. (1996). Presencia de la educación ambiental en el nivel medio de enseñanza de los países iberoamericanos. *Revista Iberoamericana de Educación (11)*, (pp. 113-152).

Temper, L., del Bene, D., y Martinez-Alier, J. (2015). Trazando las fronteras y las líneas del frente de la justicia ambiental global: el EJAtlas. *Revista de Ecología Política 22*, (pp. 255-278). https://ejatlas.org

Toledo, V., y Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural.* Icaria.

Tomasello, M. (2007). *Los orígenes culturales de la cognición humana. 1a edición.* Amorrortu.

Tommasino, H., Foladori, G., y Taks, J. (2001). La crisis ambiental contemporánea. En Foladori, G., y Pierri, N. ¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el Desarrollo Sustentable (pp. 9-26).

Triandis, H., y Suh, E. (2002). Cultural influences on personality . *Annual Review of Psychology (53)*, (pp. 133-160).

Trilla, J. (1996). *La educación fuera de la escuela. Ámbitos no formales y educación social. 2da edición.* Ariel.

Turiel, A. (2020). *Petrocalipsis. Crisis energética global y cómo (no) la vamos a solucionar.* Alfabeto Editorial.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (1970). *Carta de Nevada.* UICN.

Universidad Autónoma de la Ciudad de México. (2007). *El proyecto educativo de la UACM. Documentos de apoyo académico.* https://www.uacm.edu.mx/UACM/Mision-Vision

—— (2007). *Programa de estudios: Economía y energía.*

—— (2007). *Programa de estudios: Sustentabilidad y transporte urbano.*

—— (2014). *Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Ambientales y Cambio Climático.*

World Wide Fund for Nature. (2020). *Informe Planeta Vivo 2020. Revertir la curva de la pérdida de biodiversidad. Resumen.* WWF.

Zabala, A. (2000). *La práctica educativa. Cómo enseñar. Séptima edición.* Editorial Graó.