

UACM

Universidad Autónoma
de la Ciudad de México

Nada humano me es ajeno

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

**Propuesta de ambientalización curricular
de la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano
de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México**

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

PRESENTA

Adriana Palacios Mata

Director de la Tesis

Dr. Oswalth Manuel Basurto Bravo

Ciudad de México, agosto de 2021.

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.

Contenido

Introducción	2
Capítulo 1 Marco Contextual	5
1. Movilidad urbana en la Ciudad de México, un problema no atendido.	8
2. Análisis de los Objetivos actuales de la ISTU	12
3. Datos Históricos y Estadísticos sobre Estudiantes de la ISTU	17
4. Planteamiento del Problema	20
4.1. Preguntas de Investigación	21
5. Delimitación del Objeto de Estudio	22
6. Tema	22
7. Objeto de Estudio	22
8. Objetivos	23
9. Justificación de la propuesta de ambientalización curricular de la ISTU	24
10. Antecedentes y algunas experiencias de ambientalización curricular	25
10.1. Redes	25
10.2. Europa	27
10.3. México	29
11. Alcance y Limitaciones de la propuesta de ambientalización curricular	31
Capítulo 2 Marco Teórico y Conceptual	33
1. Educación	33
1.1. Educación Formal, No Formal e Informal	36
2. Medio Ambiente	37
3. Educación Ambiental	39
4. La Sustentabilidad, un Concepto Polisémico	42
Capítulo 3 Marco de Referencia	47
1. Noción de Currículum	47
2. Ambientalización Curricular	48
3. Transversalidad, una posición política – pedagógica.	50
4. Enfoque de Sistemas Complejos	54
5. Dialéctica	58
6. Movilidad Urbana Sustentable	60



7. Ética Ambiental	63
Capítulo 4 Educación para la Liberación	64
1. Educación, un instrumento para la alienación o para la liberación	65
1.1. Educación Alienante y su Implicación en la Crisis Ambiental	65
1.2. Educación para la Liberación	67
2. Etapas de la Educación Ambiental, principales seminarios Internacionales, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO	68
2.1. Educación Ambiental para Conservar	68
2.2. Educación Ambiental para Concientizar	70
2.3. La Educación Ambiental pretende ser remplazada por el término “Educación para el Desarrollo Sostenible”	71
2.4. Educación para el Desarrollo Sostenible, una mirada antropocéntrica	73
2.5. Ambientalización Curricular en la Instituciones de Educación Superior IES	75
Capítulo 5 Propuesta de Ambientalización Curricular de la ISTU	77
1. Perfil de Ingreso a la ISTU de la UACM	80
2. Objetivo General de la ISTU	80
3. Perfil de Egreso	81
4. Plan de Estudios	81
4.1. Eje Ingeniería de Transporte Urbano	84
4.2. Eje Enfoque de Sistemas Complejos	85
4.3. Eje Ambiental/Sustentabilidad	86
4.3.1. Educación Ambiental desde la perspectiva de América Latina	87
4.3.2. Sustentabilidad, un concepto polisémico	88
5. Implantación	91
Conclusiones	93
Referencias y Bibliografía	98



Introducción

“Frente a los numerosos desafíos del porvenir, la educación constituye un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social”.

Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI

Ante la preocupación mundial de los crecientes problemas ambientales, a finales de la década de los sesentas comienza a surgir el movimiento ambientalista destacando los efectos negativos de la industrialización sobre los ecosistemas, en la década de los setentas surge la educación ambiental como respuesta a esta problemática a fin de contribuir en la formación de un nuevo paradigma de conservación y protección del medio ambiente, para sensibilizar a la sociedad sobre los problemas ambientales a través de la comprensión del medio ambiente y del impacto de la acción humana sobre éste. Con esto se pretende que la sociedad adquiera valores y se interese en la participación activa en la solución de los problemas ambientales. Ya que el objeto de estudio de la educación ambiental es la relación que los seres humanos establecemos con la naturaleza, ésta ha sido incorporada en los ámbitos educativos formales y no formales, ya que el proceso educativo del ser humano inicia con su nacimiento y termina con su muerte; es decir que el proceso de aprendizaje es permanente: aprendemos del núcleo familiar, de la cultura, de la sociedad, de la religión, etc.; es por ello que es imprescindible la inserción de la educación ambiental en todos los niveles educativos y estratos sociales, así como el análisis, deconstrucción y reorientación del contenido curricular, a fin de detonar el pensamiento crítico y reflexivo sobre la actual crisis ambiental y la implicación del ser humano en ella.

Las Instituciones de Educación Superior (IES), han jugado un papel determinante en el desarrollo económico, social, político y tecnológico a lo largo de la historia y ante la crisis ambiental que enfrenta la humanidad, ha surgido la necesidad de replantear la orientación educativa a fin de que los egresados ejerzan su profesión con sentido de responsabilidad y ética ambiental.



Se presenta una propuesta educativa de ambientalización curricular al plan de estudios de la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano (ISTU) de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), ya que la actual crisis ambiental está asociada (en parte), a los problemas de movilidad urbana y las consecuentes externalidades negativas del transporte, y que la UACM a través de la ISTU tiene entre sus objetivos generales ofrecer una sólida formación científica y tecnológica, sin dejar de lado las implicaciones sociales, económicas, energéticas, tecnológicas y de impacto ambiental del transporte urbano; es por ello que se propone la incorporación al currículo del eje ambiental en el programa de estudios del ciclo superior de ISTU, para contribuir en la formación de futuros profesionales con amplio sentido de ética y responsabilidad social y ambiental, capaces de realizar proyectos orientados a reducir y prevenir las externalidades negativas del transporte urbano desde una racionalidad ambiental, manteniendo una postura crítica y reflexiva en favor de promover y ejercer la movilidad urbana sustentable.

El presente trabajo está conformado por cinco capítulos:

Capítulo 1 “Marco contextual”. Se define la problemática socio ambiental ocasionada por la ruptura de la relación armónica del ser humano con la naturaleza y un breve análisis de la movilidad urbana en la Ciudad de México como un problema no atendido desde la perspectiva sustentable. Con este fundamento se define el tema de estudio “Propuesta de ambientalización curricular del ciclo superior de la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano (ISTU), de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México”; se plantean los objetivos, justificación, se proporcionan algunos datos referentes a los estudiantes y egresados de la ISTU, finalmente se presentan antecedentes y experiencias de ambientalización curricular que se han realizado en Europa y América Latina.

Capítulo 2 “Marco Teórico y Contextual”. Se exponen y analizan diferentes posturas sobre los conceptos de educación, medio ambiente, educación ambiental y sustentabilidad, derivado de la exposición y análisis, se toma postura de las conceptualizaciones que orientan la propuesta de ambientalización curricular de la ISTU.



Capítulo 3 “Marco de Referencia”, en este capítulo se aborda la noción de currículum para reflexionar sobre la orientación de práctica educativa, ya que del contenido curricular es determinante en la formación de sujetos con sentido crítico y reflexivo hacia las problemáticas socio ambientales o de sujetos alienados que respondan a intereses particulares en detrimento del medio ambiente. Por otra parte se aborda el concepto de ambientalización curricular como un proceso para reorientar el currículum enfocado a comprender la complejidad socio ambiental desde la ética ambiental. La propuesta de ambientalización curricular propuesta será a través de la transversalidad, ya que ésta representa un puente que vincula el conocimiento científico y las humanidades para que el abordaje de la problemática socio ambiental se realice desde el enfoque de la complejidad y las propuestas de solución se elaboren empleando la interdisciplina. El enfoque de la complejidad, por lo tanto, es indispensable para dimensionar la problemática socio ambiental como una interacción de diversos factores que están interconectados, por lo que la solución a la misma debe ser holística. En este capítulo se presenta además el diagrama del “Sistema Complejo de la Ambientalización Curricular de la ISTU”, en el cual se representa la interacción de diversos factores que coaccionan para mostrar la urgencia de replantear el contenido curricular de esta ingeniería, para formar ingenieros en sistemas de transporte urbano con sólidos conocimientos científicos y tecnológicos y ética ambiental desde la perspectiva de América Latina y el Caribe. Para lograr lo anterior, se reconoce que la dialéctica es un factor determinante, ya que permite comprender que el todo se crea por la interacción de las partes.

Capítulo 4 “Educación para la Liberación”. Este capítulo contiene algunos apuntes históricos sobre la incursión de los países de América Latina y el Caribe en las acciones internacionales para hacer frente a la problemática ambiental global, en los cuales destaca el hecho de que, desde la mirada de países en vías de desarrollo, la problemática ambiental va más allá de una problemática ecológica, ya que ésta incluye aspectos sociales, políticos, económicos y culturales. Lo anterior conlleva a una reflexión sobre la educación como un instrumento para la alienación o para la liberación; y su efecto en la crisis ambiental.



Capítulo 5 “Propuesta de Ambientalización Curricular de la ISTU”. En este capítulo final se realiza la propuesta curricular para ambientalizar la ISTU, se plantea el perfil de ingreso, los objetivos, el perfil de egreso y el plan de estudios ambientalizado conformado por los ejes: Ingeniería de Transporte Urbano; Enfoque Sistemas Complejos, y Ambiental, a fin de que la UACM forme sujetos capaces de comprender la complejidad de la crisis ambiental desde un enfoque sistémico y complejo, para que a través de los conocimientos y valores adquiridos, sean profesionales capaces de desarrollar y ejecutar proyectos de movilidad urbana sustentable elaborados con ética ambiental para abordar de manera interdisciplinaria la complejidad ambiental.

Capítulo 1 Marco Contextual

Para abordar la urgencia de la ambientalización curricular de la ISTU de la UACM, es necesario mencionar aspectos históricos que han influenciado el contexto social, político, económico y ambiental que ha conllevado a los problemas ambientales imputables a la deficiente movilidad urbana en la Ciudad de México.

La globalización es un fenómeno económico, tecnológico, político, social y cultural que ha generado una intensa y dinámica movilidad de personas y mercancías; de paradigmas y conocimientos que han impactado negativamente los ecosistemas, violentando (principalmente) los derechos naturales de sociedades alejadas de las zonas urbanas. Para David Harvey (2012) la ciudad tradicional ha muerto, asesinada por el desarrollo capitalista desenfrenado, víctima de su necesidad insaciable de disponer de capital sobre acumulado ávido de inversión en un crecimiento urbano raudo e ilimitado sin importarle cuales sean las posibles consecuencias sociales, medioambientales o políticas. Entre más crece y se industrializa una ciudad, la actividad económica se incrementa así como los desplazamientos de personas, materiales, materia prima, maquinaria y mercancías, es decir, la movilidad se torna compleja y poco a poco empieza a crecer la mancha urbana.

En la Ciudad de México, la mancha urbana se ha extendido a municipios del Estado de México e Hidalgo, un total de 194 municipios integran la Zona Metropolitana del Valle



de México (ZMVM)¹. Poco a poco, la ciudad se ha ido cubriendo de concreto y asfalto, abriendo paso al “desarrollo” económico; implícita va en ello, la extinción de zonas de reserva de oxígeno para la zona metropolitana. En la ZMVM ha proliferado la infraestructura para incentivar el uso de vehículos automotores; esta expansión es directamente proporcional a las externalidades negativas del transporte², las cuales según el Instituto Mexicano del Transporte son el congestionamiento y accidentes viales, la contaminación ambiental, visual y el ruido; éstas impactan directamente la salud y la calidad de vida de los seres humanos, además del daño ambiental derivado de la expansión de la mancha urbana.

La preocupación por los problemas ambientales en los países en vías de desarrollo derivados de las externalidades negativas del transporte es tal, que en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible llevada a cabo en el año 2002 en Johannesburgo, Sudáfrica, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) planteó, entre muchos otros aspectos:

- Promover un enfoque integrado de la formulación de políticas para los servicios y sistemas de transporte en los planos nacional, regional y local con miras a promover el desarrollo sostenible.
- Mejorar la accesibilidad económica, la eficiencia y la comodidad del transporte, así como la calidad del aire y la salud pública en las zonas urbanas.
- Promover la inversión y las asociaciones para el desarrollo de sistemas de transporte y de modalidades múltiples, incluidos los sistemas de transporte público, que

¹ CDMX. 16 Alcaldías (85 distritos) EDO. MEX. 59 municipios conurbados (108 distritos) HGO. Un municipio (1 sólo distrito) Total: 194 distritos (INEGI, 2008).

² Según el Instituto Mexicano del Transporte (IMT, 2005), las externalidades negativas, inducen situaciones en las que una parte importante de la sociedad pierde. Todos los modos de transporte las generan. En el caso de las carreteras, la emisión de contaminantes genera impactos locales, regionales y globales. La mayoría de la contaminación atmosférica actual en los países desarrollados y emergentes (70% de ella) la produce el transporte, siendo los óxidos de nitrógeno (NOx), el monóxido de carbono (CO) y el bióxido de carbono (CO₂) los tres contaminantes principales causados por el transporte automotor. Además de la contaminación atmosférica, las principales externalidades negativas del transporte son la contaminación auditiva (ruido), la visual (según la UNAM, este tipo de contaminación afecta o perturba la vista de algún sitio o paisaje, destruye su estética y su esencia original) y los accidentes de tránsito.



sean eficientes desde el punto de vista energético, y para el mejoramiento de los sistemas de transporte de las zonas rurales.

En el año 2018 la ONU emitió La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una oportunidad para América Latina y el Caribe, que establece 17 Objetivos, los cuales estima deberán ser cumplidos para el año 2030, con el propósito de conseguir un futuro sostenible, planteando e incorporando retos a los desafíos que enfrentamos diariamente tales como la pobreza, desigualdad, degradación del medio ambiente, prosperidad; clima, justicia y paz social.

La movilidad es un concepto complejo que engloba aspectos más allá del simple movimiento o traslado de personas o mercancías de un punto a otro. Si le agregamos la demanda mundial de implementar la sustentabilidad, nos enfrentamos a un reto que engloba aspectos políticos, sociales, culturales, tecnológicos, energéticos y educativos. Paradójicamente estos aspectos mal encaminados han conllevado a la actual crisis ambiental mundial, por lo que es urgente la aplicación de medidas que permitan revertir el impacto ambiental en las ciudades.

Para dar cumplimiento a los objetivos de desarrollo sostenible en materia de transporte, es necesario realizar acciones que impacten desde la raíz el proceso de orientar la movilidad urbana hacia la sustentabilidad, una de ellas considerada muy importante es la injerencia del contenido ambiental en el currículo de los profesionales que estarán a cargo del diseño y operación de sistemas de transporte urbano. El ingeniero en sistemas de transporte urbano debe tener plena claridad que la movilidad urbana sustentable debe priorizar a los modos de transporte de bajo impacto ambiental, que promueven la equidad, el beneficio social; dar cumplimiento a la jerarquía de la movilidad, dotando a la ciudad de mayores y adecuados espacios para el tránsito peatonal, se preocupe por el diseño y construcción de ciclo vías a fin de promover el uso de transportes no motorizados; cuidar que en los sistemas de transporte se empleen tecnologías de energías limpias, procurando impulsar el transporte eléctrico y férreo a fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; esta acciones deben ser ejecutadas de tal manera que busque desincentivar el uso del auto particular y motocicletas. La reducción significativa de emisiones contaminantes y accidentes

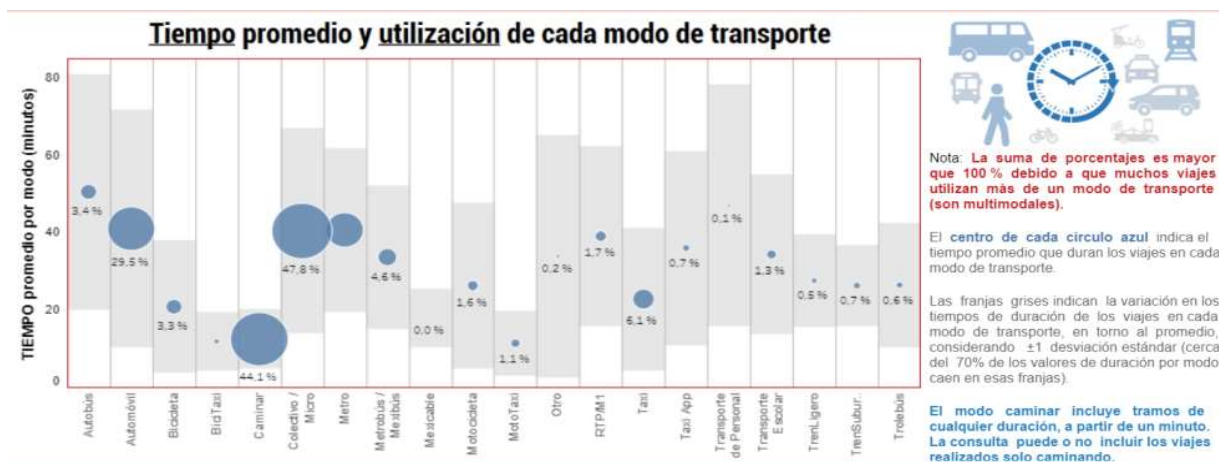


viales es una consecuencia de un cambio de paradigma en la sociedad, el cual se busca con un proceso de sensibilización y educación con una postura crítica y ética ante los problemas ambientales que enfrentamos.

1. Movilidad urbana en la Ciudad de México, un problema no atendido.

La UACM es una universidad que se caracteriza por abordar en sus licenciaturas la problemática no atendida en la Ciudad de México y un problema que atañe a esta ciudad es la provocada por sistemas de transporte público insuficientes e ineficientes, los sistemas de transporte estructurales de la ciudad (STC metro, Tren Ligero, Trolebuses, Red de Transporte de Pasajeros y Metrobús) y que ante el abandono y falta de inversión gubernamental, operan con vehículos obsoletos, sin programas de mantenimiento adecuados para garantizar la seguridad de los usuarios, brindan servicio sobre vialidades en mal estado y dispositivos de control de tránsito obsoletos. Los datos arrojados por la Encuesta de Origen-Destino en Hogares de la Zona Metropolitana del Valle de México (EOD) 2017, confirman la ineficiencia de los servicios de transporte público; ya que indican que, para realizar un viaje, el 18.5% de personas utilizaron al STC metro, 4.6% Metrobús/Mexibús, 1.7% a la RTP, 0.6% al trolebús, 0.5% al Tren Ligero. Pese a la poca seguridad y flota vehicular obsoleta y en mal estado, el 47.8% de personas utiliza el transporte colectivo/microbús al realizar un viaje. Imagen No. 1

Imagen No. 1. Tiempo promedio y utilización de cada modo de transporte



Fuente: [EstudioOD-ZMVM-2017](#) | [EOD-Hogares 2017](#) | [Viajes entre semana](#) | [Herramienta para análisis cruzado 3 \(unam.mx\)](#)



La Ciudad de México tradicionalmente fue planeada para privilegiar el uso del automóvil particular³, como resultado, actualmente predomina el uso de vehículos automotores de transporte particular en la movilidad urbana; datos del EOD 2017 indican que el 29.5% de la población realiza su viaje en automóvil, el 1.6% lo realiza en motocicleta, 6.1% en taxi y 0.7% en taxi de aplicación.

Por mucho tiempo, los modos de transporte no motorizado como caminata y bicicleta fueron minimizados en la planeación urbana, mismos que ante la saturación de vialidades y baja calidad en los servicios de transporte público, han resurgido como alternativa para satisfacer las necesidades de movilidad de los habitantes, según resultados de la EOD 2017, el 44.1% de personas que realizaron un viaje, incluyeron la caminata como un modo de transporte para complementar sus viajes y el 3.3% utilizó la bicicleta. Aunque recientemente se han realizado acciones para incentivar el uso de la bicicleta como modo de transporte⁴, la escasa cultura vial entre peatones, ciclistas y conductores de vehículos automotores, vulnera la integridad de ciclistas y peatones. Lo anterior refleja la necesidad de incluir en los planes educativos de todos los niveles la educación vial y concientización de la jerarquía de la movilidad urbana sustentable.

Un aspecto que ha sido determinante en la problemática de movilidad urbana es la aplicación de políticas públicas que por décadas favorecieron el desarrollo de sistemas de transporte motorizado altamente contaminante; el ejemplo más claro está relacionado con el Programa Hoy no Circula, el cual se decretó como obligatorio el 1 de marzo de 1990 en el Diario Oficial de la Federación; si bien es cierto que derivado de este programa se logró la verificación vehicular para la reducción de emisiones contaminantes, las modificaciones posteriores al programa incluyeron la clasificación de hologramas asociadas al modelo del vehículo, por lo que vehículos con más de 10 años

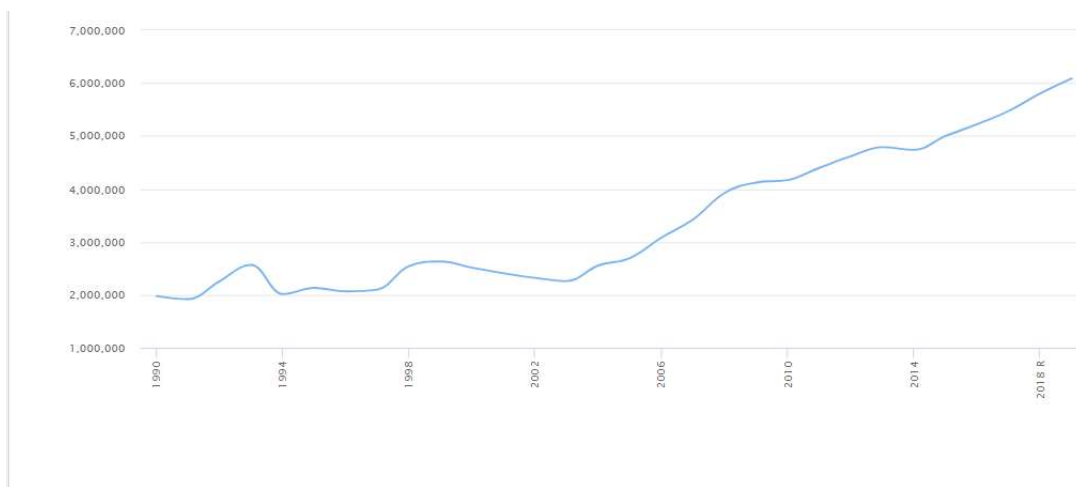
³ El uso del automóvil particular históricamente ha estado asociado al paradigma del progreso, es por ello que su uso excesivo ha proliferado, como consecuencia de una conjunción de factores, según el Fideicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación del Distrito Federal (FIMEVIC), “El incremento en el número de vehículos particulares está asociado a diferentes factores, entre los que destacan el crecimiento económico, las mejoras sectoriales de ingresos, distancias cada vez más largas, deficiencias en el transporte público, facilidades de crédito y la ambición de estatus” (FIMEVIC-GDF, 2002).

⁴ Según la SEMOVI, de acuerdo con el Plan de Movilidad Ciclista 2020, se estima la ampliación de 66 kilómetros de infraestructura ciclista, como las denominadas suturas, ciclovías en zonas periféricas y conexiones regionales. Actualmente, existen cerca de 300 kilómetros en la ciudad y se estima que para 2024 la cifra sea de 600 km. [TI: CICLOVÍA MEDELLÍN \(cdmx.gob.mx\)](http://CICLOVÍA MEDELLÍN (cdmx.gob.mx))



de antigüedad deberían dejar de circular un día obligatoriamente sin importar que registrara bajas emisiones contaminantes, lo cual propició el incremento de vehículos automotores. Gráfica No. 1

Gráfica No. 1. Vehículos automotores en circulación en la Ciudad de México



Fuente: Inegi

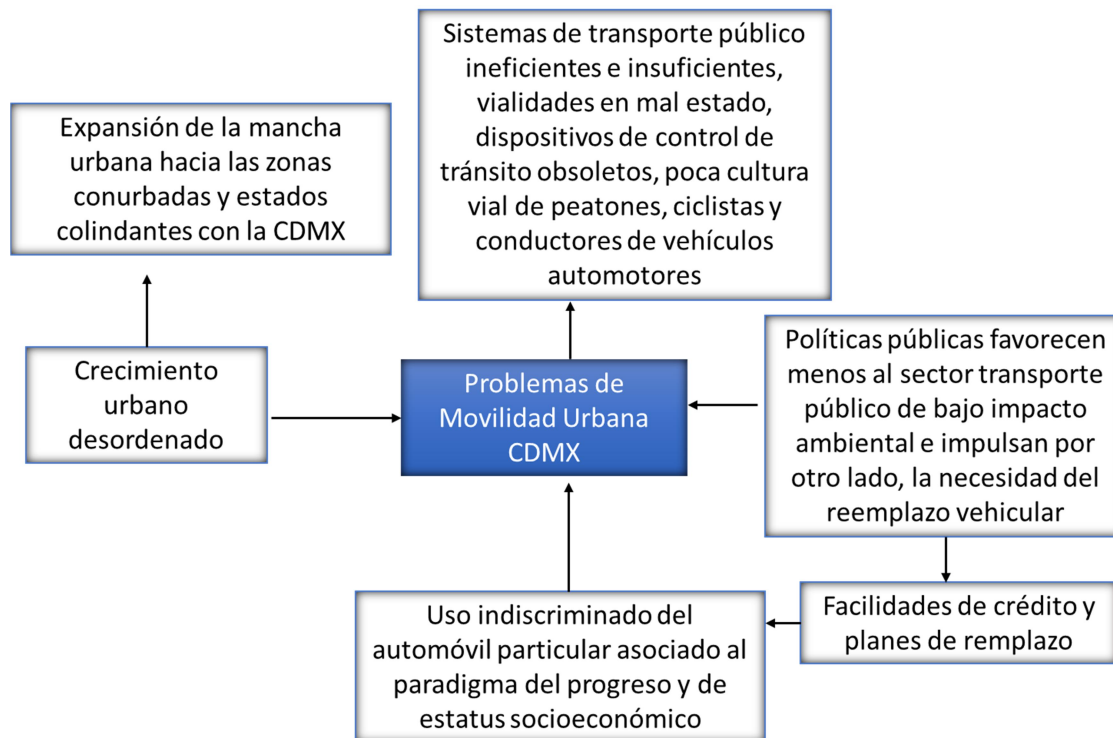
<https://www.inegi.org.mx/app/buscador/default.html?q=parque+vehicular+en+la+ciudad+de+mexico#tabMCcollapse-Indicadores>

Con esta medida, el mega proyecto de la industria automotriz ha encontrado en la Ciudad de México un vasto y cautivo mercado y lo peor, es que se incrementó el parque vehicular en detrimento de la movilidad urbana sustentable⁵.

El impulso a los de sistemas de transporte público de vehículos automotores de combustibles fósiles y el abandono del sector transporte público de bajo impacto ambiental, como los sistemas férreos o eléctricos (en todas sus modalidades), han dejado a la Ciudad de México en el rezago de la sustentabilidad ocasionando el incremento de las externalidades negativas del transporte.

⁵ Los impactos ambientales, sociales y económicos derivados de este esquema son cada vez mayores, afectando la calidad de vida de los habitantes. “En esas condiciones el metabolismo diario de la ciudad y la ZMVM, sus actividades y sus viajes, se realiza de manera no sustentable, afectando de manera grave la salud y los tiempos perdidos al transportarse” (FIMEVIC-GDF, 2002).

Diagrama No. 1. Problemas de Movilidad Urbana de la CDMX



Los problemas de movilidad (Diagrama No. 1), deben ser abordados desde la perspectiva sustentable, a fin de articular las soluciones del transporte con los factores sociales, políticos, económicos, ambientales, culturales y educativos. En este sentido, las universidades deben formar profesionales críticos y reflexivos sobre la problemática socio ambiental, para que a través de una formación científica y humanista, aporten a la sociedad soluciones de transporte para una movilidad urbana sustentable.

Derivado del análisis anterior, a continuación se presenta la definición del problema que vincula la deficiente movilidad urbana en la Ciudad de México y sus consecuentes externalidades negativas con la necesidad de un replanteamiento en la orientación y formación educativa de los futuros ingenieros en sistemas de transporte urbano de la UACM.



2. Análisis de los Objetivos actuales de la ISTU

El interés de realizar una propuesta de ambientalización curricular en la ISTU, propicia el análisis sobre la congruencia de los objetivos generales, el perfil de ingreso y egreso de los estudiantes para así contar con elementos que sirvan de base en la propuesta objeto del presente trabajo.

Con el fin de atender las problemáticas sociales, la UACM cuenta entre su oferta educativa la carrera de Ingeniería en sistemas de Transporte Urbano ISTU, sus objetivos generales son:

“Ofrecer a los estudiantes los conocimientos y habilidades de una sólida formación científica y tecnológica en lo referente a la ingeniería de transportación urbana, sus implicaciones sociales, económicas, energéticas, tecnológicas y de impacto ambiental. A la vez, tiene como objetivo capacitarlo para la formulación de normatividad y para generar desarrollos en los cuales se apliquen las tecnologías más modernas en la materia” (UACM, 2007).

El plan de estudios busca que el egresado obtenga una formación: crítica, científica y humanística. En este marco, las características generales del perfil son las siguientes (UACM, 2007):

1. Actitud científica de sistematizar la indagación en torno a los problemas del transporte y de sus externalidades.
2. Cultura científica que le permita estructurar el estado del arte y de la ciencia del transporte, e identificar huecos de conocimiento y hacer prospectiva.
3. Manejo diestro de las técnicas y los métodos cualitativos y cuantitativos de investigación de la ciencia del transporte.
4. Conciencia humanística que le permita reconocer que en el estudio de la ciencia del transporte y en la solución de problemas de transporte el rol de los seres humanos debe ser ponderado.
5. Capacidad para interactuar socialmente de manera responsable y solidaria, reconociendo su compromiso con la sociedad que hizo posible su educación.



6. Disposición de búsqueda de la verdad basada en el conocimiento de la ciencia del transporte y en el hábito de cuestionarse sobre la validez de los procedimientos para construir dicho conocimiento.
7. Conocimiento del carácter sistémico del transporte que le permita diseñar esquemas de desarrollo del transporte urbano.
8. Conocimiento de la relación indisoluble transporte-ciudad, de sus implicaciones y de los métodos para abordarla.

Del análisis del perfil de egreso planteado, surgen algunas observaciones, ya que éste pretende que el egresado obtenga una formación: crítica, científica y humanística, sin embargo:

En el primer punto prioriza la “Actitud científica de sistematizar la indagación en torno a los problemas del transporte y de sus externalidades”, dejando fuera de este contexto el enfoque crítico y humanista, para que la indagación sistémica considere en todo momento la relación e implicación del ser humano en las externalidades negativas del transporte y su impacto al medio ambiente.

En el segundo punto, se continúa haciendo énfasis en inculcar una “Cultura científica que le permita estructurar el estado del arte y de la ciencia del transporte, e identificar huecos de conocimiento y hacer prospectiva”, dejando de lado la formación crítica y humanista, por lo que se entiende que los “huecos de conocimiento” se refieren únicamente al conocimiento científico, dejando fuera el diálogo de saberes, sin el cual se pierde la formación humanista y se pondera el pensamiento positivista, lo cual lleva a suponer que únicamente a través de la ciencia y la tecnología es posible resolver los problemas socio ambientales.

El tercer punto hace énfasis en el “Manejo diestro de las técnicas y los métodos cualitativos y cuantitativos de investigación de la ciencia del transporte”; aunque es indispensable que el ingeniero en sistemas de transporte urbano conozca los métodos y técnicas de investigación de la ciencia del transporte, es necesario que en todo momento se acompañe de elementos que permitan vincular la “ciencia del transporte”



con el factor social, cultural y ambiental para que en todo momento tenga presente la necesidad de aplicar los conocimientos obtenidos orientados a la sustentabilidad.

Es hasta el cuarto punto donde se menciona la pretensión de propiciar la “Conciencia humanística que le permita reconocer que en el estudio de la ciencia del transporte y en la solución de problemas de transporte el rol de los seres humanos debe ser ponderado”, sin embargo este punto está fragmentado, ya que no precisa que la ponderación deba ser orientada a preservar el medio ambiente, tampoco hace referencia a la conciencia de responsabilidad de los seres humanos en los problemas ambientales vinculados al transporte.

En el quinto punto se hace hincapié en la “Capacidad para interactuar socialmente de manera responsable y solidaria, reconociendo su compromiso con la sociedad que hizo posible su educación”, de tal forma que el estudiante al egresar sea un ser humano con valores de responsabilidad y solidaridad con la sociedad, ya que ésta hizo posible su educación por medio de los impuestos pagados al gobierno y del subsidio que éste otorga a las universidades públicas. Quizá faltaría destacar cómo puede un estudiante egresado de la ingeniería en sistemas de transporte urbano a través de su formación científica y humanista retribuir a la sociedad de manera responsable y solidaria lo que ésta ha hecho por él.

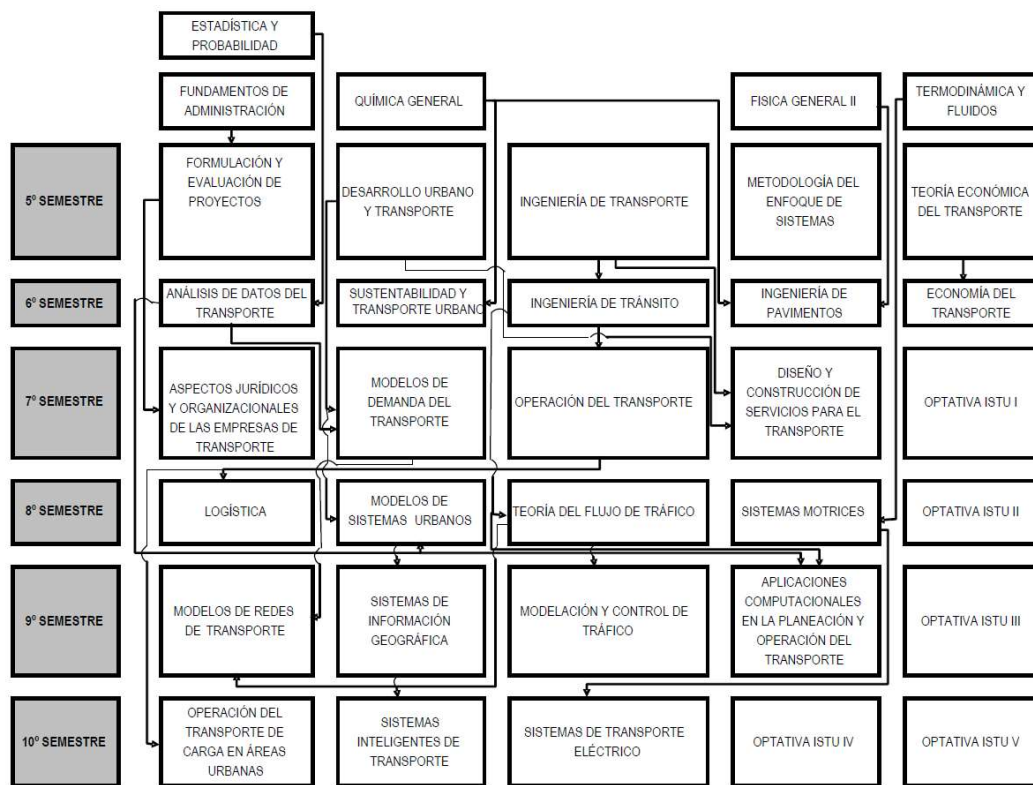
En el sexto punto se hace una aproximación al pensamiento crítico que el egresado tendrá con relación al conocimiento de la ciencia “Disposición de búsqueda de la verdad basada en el conocimiento de la ciencia del transporte y en el hábito de cuestionarse sobre la validez de los procedimientos para construir dicho conocimiento”, sin embargo el plan curricular no contiene materias que aborde la crítica al paradigma de la ciencia, tampoco aporta otras formas alternativas de conocimiento, que doten de elementos para la validación de la construcción del conocimiento a que se refiere.

En el séptimo punto se destaca que el “Conocimiento del carácter sistémico del transporte que le permita diseñar esquemas de desarrollo del transporte urbano”, el enfoque sistémico está considerado como parte del perfil del egresado, por lo que es fundamental su la formación contar con una amplia formación en el conocimiento del



enfoque de sistemas, sin embargo en el plan curricular (ver imagen No. 2) únicamente se imparte una materia de manera aislada “Metodología del enfoque de sistemas”, la cual no está ligada o seriada con alguna(s) otra(s) materia de manera directa, por lo que se entiende que se considera que con los conocimientos adquiridos en el primer semestre del ciclo superior (5° de todo el plan de estudios), los estudiantes tendrán elementos para concebir en todo momento el transporte con un enfoque sistémico.

Imagen No. 2 Mapa curricular ciclo superior ISTU



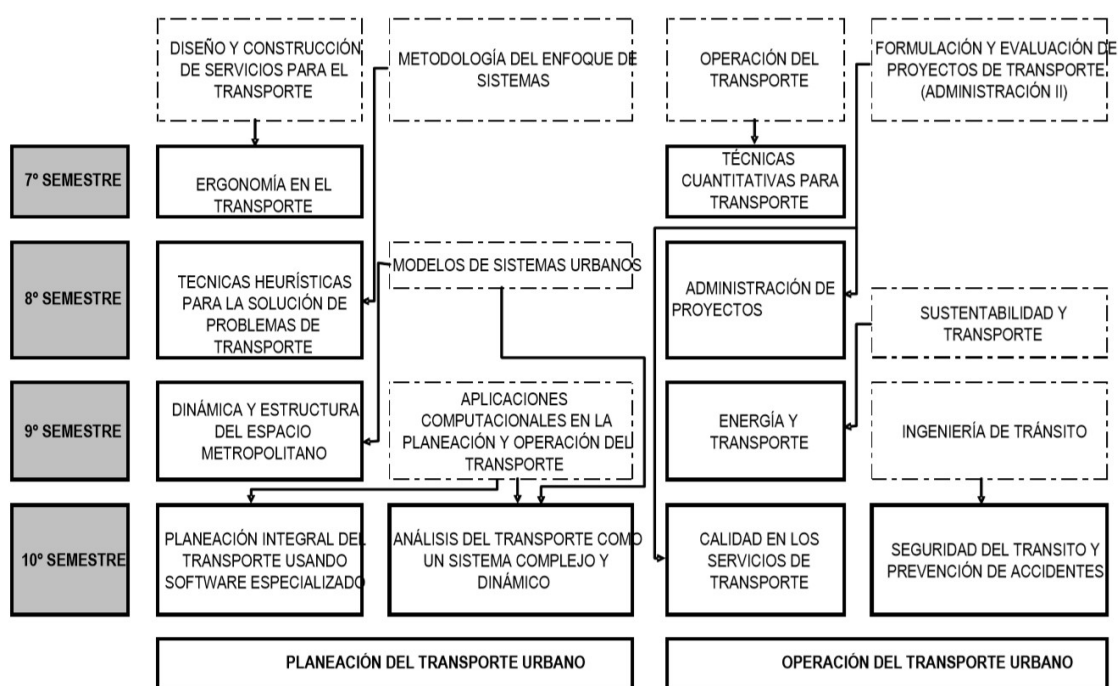
Fuente: UACM 2006

En el último punto del perfil de egreso resalta el “Conocimiento de la relación indisoluble transporte-ciudad, de sus implicaciones y de los métodos para abordarla” en congruencia con el objetivo general “Ofrecer a los estudiantes los conocimientos y habilidades de una sólida formación científica y tecnológica en lo referente a la ingeniería de transportación urbana, sus implicaciones sociales, económicas,



energéticas, tecnológicas y de impacto ambiental”; sin embargo, el contenido del plan de estudios del ciclo superior no sustenta los objetivos generales, ya que es hasta el octavo semestre donde se ubica la materia Sustentabilidad y Transporte ligada a la materia de Energía y Transporte, ambas materias optativas de la especialidad Operación del Transporte Urbano (Imagen No. 3), lo cual resulta paradójico, ya que educación ambiental y sustentabilidad debieran ser ejes transversales en el plan curricular a fin de estar en congruencia con sus objetivos generales.

Imagen No. 3 Mapa curricular ciclo superior ISTU, materias optativas



Fuente: UACM 2006

Los objetivos generales reflejan el interés de ofrecer una sólida formación científica y tecnológica referente a la ingeniería de transportación urbana, la formulación de normatividad, así como la aplicación de tecnología de punta, sin dejar de lado las implicaciones sociales, económicas, energéticas, tecnológicas y de impacto ambiental del transporte urbano; sin embargo los contenidos están segmentados y no existe articulación ni una clara orientación para lograr un perfil de egreso de ingeniería en sistemas de transporte sustentable. Es por ello que se considera necesaria una



propuesta académica que vincule la educación ambiental con la ingeniería de transportación urbana, en busca de un perfil de egreso que permita el abordaje de los problemas de transporte urbano con un enfoque complejo, y una postura crítica y reflexiva sobre la responsabilidad del ser humano en la crisis ambiental.

3. Datos Históricos y Estadísticos sobre Estudiantes de la ISTU

Un análisis necesario previo a la propuesta de intervención curricular, es conocer los datos históricos y estadísticos de los estudiantes que han ingresado a la ISTU y que han concluido la totalidad el plan de estudios de esta licenciatura; si bien es cierto que hay diversos factores que pueden intervenir en la deserción de estudiantes, la propuesta de ambientación curricular puede servir para que el estudiante encuentre en la ISTU un aprendizaje interdisciplinario, constructivo, significativo y funcional en el campo laboral y que tiene aplicación relevante en la movilidad urbana sustentable con beneficios ambientales.

Desde su creación en el año 2001, la ISTU ha recibido en total a 1,862 estudiantes en total en sus planteles. A continuación se muestran en la Tabla No. 1 y Gráfica No.2 los datos históricos de ingreso por año y por plantel.

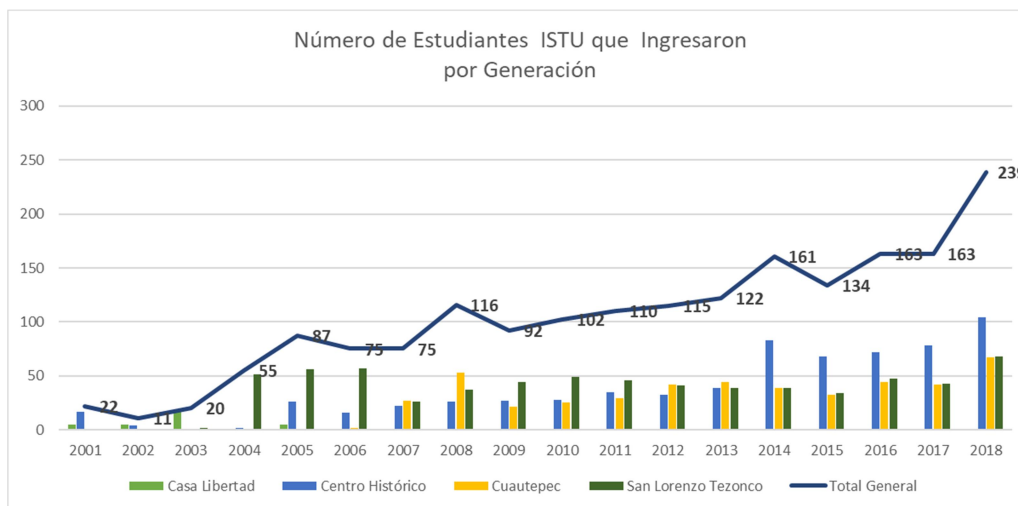
Tabla No. 1. Número de estudiantes por año que ingresaron a la ISTU

Año de Ingreso	Casa Libertad	Centro Histórico	Cuautepec	San Lorenzo Tezonco	Total General
2001	5	17			22
2002	5	4	1	1	11
2003	18			2	20
2004	1	2	1	51	55
2005	5	26		56	87
2006		16	2	57	75
2007		22	27	26	75
2008		26	53	37	116
2009		27	21	44	92
2010		28	25	49	102
2011		35	29	46	110
2012		32	42	41	115
2013		39	44	39	122
2014		83	39	39	161
2015		68	32	34	134
2016		72	44	47	163
2017		78	42	43	163
2018		104	67	68	239
Total General	34	679	469	680	1862

Fuente: Registro Escolar UACM 2018



Gráfica No. 2. Número de estudiantes por año que ingresaron a la ISTU



Fuente: Elaboración propia con datos de Registro Escolar UACM 2018

De los 1,862 estudiantes que ingresaron a la ISTU, sólo el 1.99% de estudiantes ha concluido la totalidad de los créditos, según lo revelan datos históricos de la base de datos del Sistema Integral de Certificación SIC de la UACM. Tabla No. 2 y Gráfica No. 3.

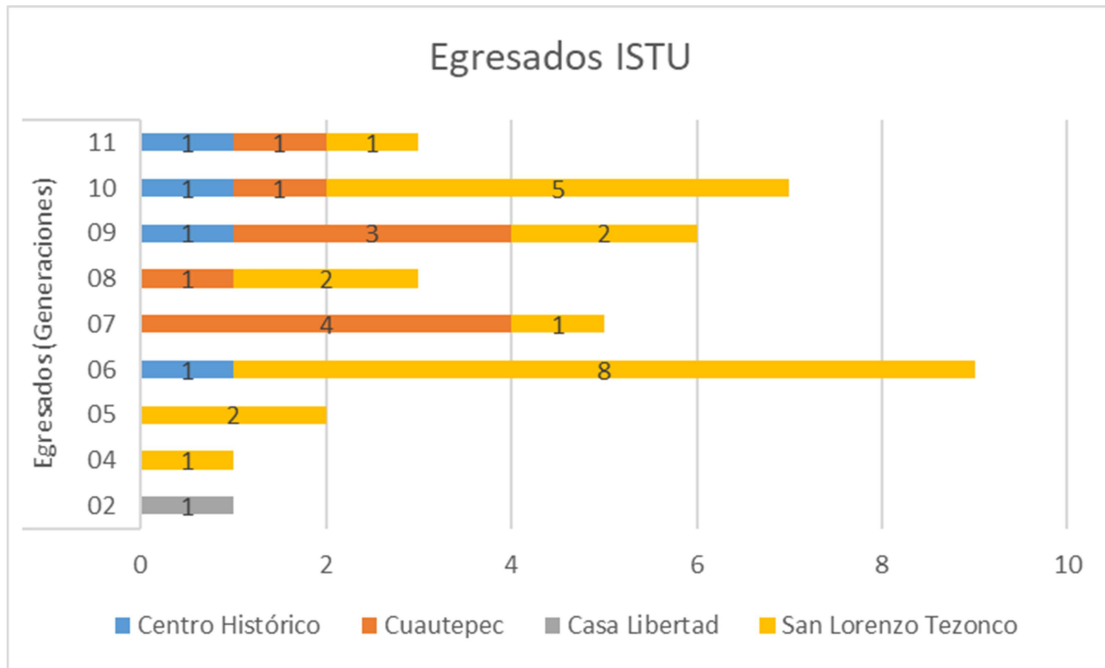
Tabla No. 2. Número de estudiantes que concluyeron los créditos de la ISTU

Planteles	Egresados (Generaciones)									Total
	02	04	05	06	07	08	09	10	11	
Centro Histórico				1			1	1	1	4
Cuauhtepec					4	1	3	1	1	10
Casa Libertad	1									1
San Lorenzo Tezonco		1	2	8	1	2	2	5	1	22
Total	1	1	2	9	5	3	6	7	3	37

Fuente: Sistema Integral de Certificación de la UACM 2018



Gráfica No. 3. . Número de estudiantes que concluyeron los créditos de la ISTU



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Integral de Certificación UACM 2018

Según información proporcionada por el SIC de la UACM, únicamente 29 estudiantes se han titulado en esta licenciatura, lo cual representa el 1.6% del total de estudiantes que han ingresado a la ISTU. De los 29 estudiantes titulados, 24 corresponden al plantel San Lorenzo Tezonco y sólo 5 al plantel Centro Histórico. Tabla No. 3 y Gráfica No. 4.

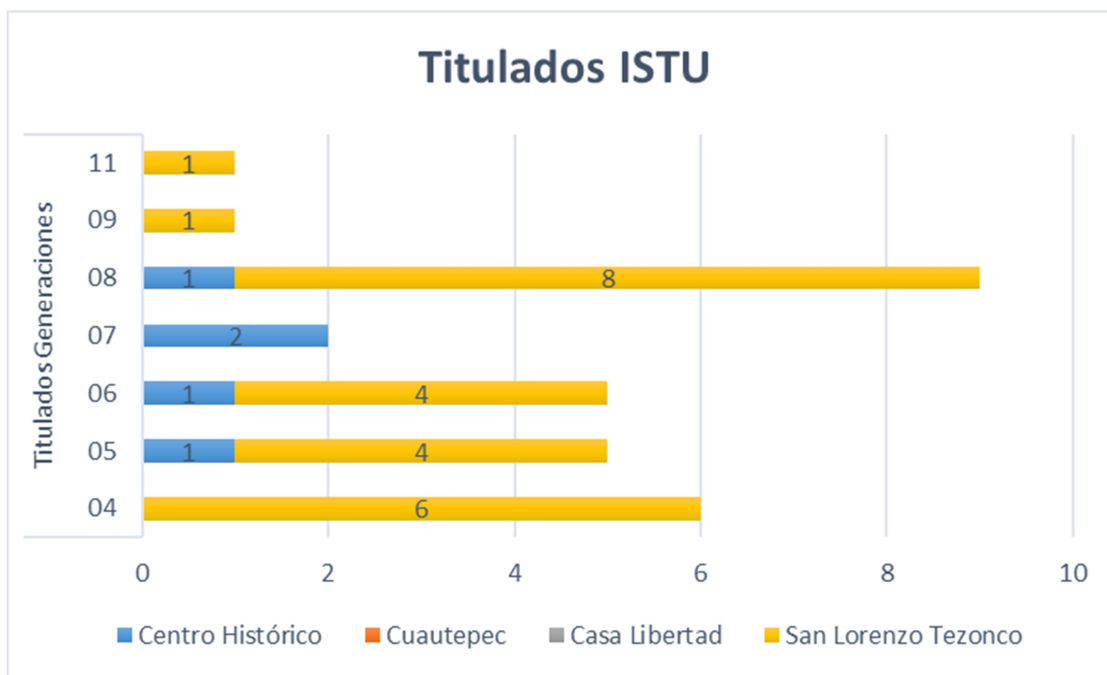
Tabla No. 3. Número de estudiantes titulados de la ISTU

Planteles	Titulados Generaciones							Total
	04	05	06	07	08	09	11	
Centro Histórico		1	1	2	1			5
Cuauhtepc								
Casa Libertad								
San Lorenzo Tezonco	6	4	4		8	1	1	24
Total	6	5	5	2	9	1	1	29

Fuente: Sistema Integral de Certificación de la UACM 2018



Gráfica No. 4. . Número de estudiantes que concluyeron los créditos de la ISTU



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Integral de Certificación UACM 2018

El 98.01% de estudiantes que ingresan a la ISTU, no concluyen la totalidad de los créditos. Los datos son realmente preocupantes, ya que la mayoría de los estudiantes no logra pasar del ciclo básico. Estos datos deben ser un indicador de alerta sobre el replanteamiento de la orientación educativa en la ISTU, el cual debe ser actualizado y enfocado a la aplicación profesional de la ingeniería en sistemas de transporte urbano en la solución de la crisis socio ambiental. La UACM debe permanecer a la vanguardia en sus planes de estudio, los cuales deben ser actualizados y reorientados de acuerdo a las necesidades sociales y dejar la obsolescencia académica a fin de motivar a los estudiantes a permanecer hasta concluir la licenciatura.

4. Planteamiento del Problema

Una vez que se ha planteado la necesidad de la inserción de la educación ambiental en el plan de estudios de la ISTU, a continuación se presenta el planteamiento del problema.



Ante la actual crisis ambiental planetaria, la sociedad demanda Instituciones de Educación Superior (IES) a la vanguardia en la formación de profesionales capaces de abordar las problemáticas sociales y ambientales desde la ética ambiental. La Universidad Autónoma de la Ciudad de México UACM, tiene entre sus propósitos institucionales enunciados en la Exposición de Motivos de la Ley de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México “Contribuir a satisfacer las necesidades de educación superior no atendidas en la CDMX en el marco de una política educativa democrática”, “Desarrollar un proyecto innovador” y “Establecer una relación responsable y de participación con la sociedad”. La UACM través de la ISTU tiene a su cargo la formación de ingenieros en transporte urbano cuyo campo de acción profesional son la planeación y la operación de sistemas de transporte urbano. Su función está directamente relacionada con la movilidad urbana de la CDMX, por lo que debe permanecer a la vanguardia educativa, para atender desde un enfoque complejo la problemática ambiental asociada a las externalidades negativas del transporte, a fin de realizar proyectos interdisciplinarios con ética ambiental orientados a una movilidad urbana sustentable.

4.1. Preguntas de Investigación

A fin de encontrar elementos que permitan la definición de los objetivos de la propuesta de ambientalización curricular de la ISTU, se plantean las siguientes preguntas de investigación.

- ¿En qué radica la importancia de que la ISTU incorpore la ambientalización curricular?
- ¿Por qué se considera necesaria la ambientalización curricular de la carrera Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México?
- ¿De qué manera la ambientalización curricular contribuye a la formación de profesionales, capaces de utilizar sus conocimientos, no sólo en un contexto



científico, sino también para atender necesidades sociales y ambientales desde una racionalidad ambiental?

5. Delimitación del Objeto de Estudio

La propuesta de ambientalización curricular de la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano ISTU que se presenta en este trabajo, surge como una alternativa al diseño curricular convencional, a fin de transversalizar el eje ambiental en el ciclo superior de esta ingeniería; esta propuesta consiste en insertar la dimensión ambiental concebida desde la perspectiva de América Latina y el Caribe, en materias del ciclo superior (quinto al décimo semestre), incluyendo las materias optativas de este ciclo, esta propuesta de inserción se llevará a cabo a través de la transversalidad.

6. Tema

Una vez que se ha planteado la problemática de movilidad en la Ciudad de México y la necesidad de que las IES reorienten su práctica educativa a fin de formar profesionales en ingeniería en sistemas de transporte urbano que realicen proyectos de transporte urbano orientados a contribuir en la construcción de una movilidad urbana sustentable, se define el tema del presente trabajo como **“Propuesta de ambientalización curricular del ciclo superior de la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano ISTU de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México”**.

7. Objeto de Estudio.

El objeto de estudio de la presente investigación, se define como **“La ambientalización curricular del ciclo superior de la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano ISTU de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México”**. Lo anterior sirva para tener presente que aunque la investigación involucra varios temas de interés que deben ser abordados como sustento y complemento de la propuesta educativa, la



investigación se orienta principalmente en recabar elementos que propugnen la ambientalización curricular de la ISTU.

8. Objetivos

Para la propuesta de ambientalización curricular de la ISTU, se define el objetivo general y los objetivos específicos.

8.1. Objetivo General

Realizar una propuesta de ambientalización curricular al programa académico del ciclo superior de la carrera Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbanos ISTU, de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México, para formar profesionales capaces de abordar las problemáticas socio ambientales desde una ética ambiental.

8.2. Objetivos Específicos

- Impulsar entre los estudiantes y docentes el interés por el desarrollo de prácticas y proyectos interdisciplinarios, elaborados con un enfoque complejo, integrando aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos, en beneficio de la sociedad.
- Contribuir en la formación ambiental de los estudiantes, para que, a través de la educación ambiental, sean capaces de realizar proyectos con ética y responsabilidad orientados a reducir las externalidades negativas del transporte urbano.
- Fomentar en los estudiantes un pensamiento crítico con relación a la crisis ambiental, y la formación de valores para abordar los problemas ambientales desde una ética ambiental, integrando elementos interdisciplinarios y enfoque holístico, orientados hacia la sustentabilidad.



9. Justificación de la propuesta de ambientalización curricular de la ISTU

Las Instituciones de Educación Superior IES han jugado un papel determinante en el desarrollo económico, social, político y tecnológico a lo largo de la historia. La necesidad de incorporar la educación ambiental en los sistemas educativos se manifestó en la Declaración Sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo en el año 1972; trece años después, en 1985 se realizó en Bogotá el seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe, en donde se discutió que la introducción de la dimensión ambiental en las Instituciones de Educación Superior IES, obliga a replantear el papel de la universidad en la sociedad, acorde a la realidad socioambiental prevaleciente en América Latina y el Caribe.

La dependencia económica y tecnológica de los países de Latinoamérica y del Caribe es al mismo tiempo una dependencia ideológica y cultural de sus pueblos. Esta problemática atañe directamente a las universidades, por ser los centros que participan en la reproducción de las formaciones ideológicas, en la generación de recursos técnicos y en la transformación del conocimiento. En este sentido las universidades desempeñan un papel estratégico en el desarrollo de nuestras sociedades. (Gaudiano E. G., 1987, pág. 1)

Las universidades son reproductoras de formaciones ideológicas, es por ello que en América Latina y el Caribe se debe reflexionar sobre las bases de las crisis económicas y políticas que predominan en la región, sobre el estilo de desarrollo dominante, impuesto por las ideas colonizadoras de progreso y modernidad, y que conllevan al avasallamiento de nuestras culturas y de sus recursos naturales. Para hacer frente a la problemática socioambiental, las IES deben permanecer a la vanguardia en la construcción de paradigmas alternativos al de la racionalidad económica, con el fin de incorporar la dimensión ambiental en las funciones universitarias y la replantear la orientación de la investigación y docencia hacia una racionalidad ambiental, para contribuir en la formación interdisciplinar de estudiantes conscientes de la responsabilidad del ser humano en el impacto ambiental, y abordar esta compleja problemática ambiental con una postura crítica y reflexiva, para desarrollar proyectos sustentables desde una ética ambiental.



La UACM debe actualizar su práctica educativa y permanecer a la vanguardia en los contenidos curriculares que realmente logren impulsar entre los estudiantes y docentes el interés por el desarrollo de prácticas y proyectos interdisciplinarios a fin de lograr una movilidad urbana sustentable en la Ciudad de México, en los cuales la aplicación del enfoque complejo les permita la integración de aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos. Actualmente existen en México y el mundo universidades que han reorientado su práctica educativa hacia la sustentabilidad, incorporando al currículo la educación ambiental muchas de éstas han conformado redes de universidades que se fortalecen y retroalimentan compartiendo conocimientos y experiencias en la formación ambiental de sus egresados. A continuación se mencionan algunas experiencias de ambientalización curricular en IES.

10. Antecedentes y algunas experiencias de ambientalización curricular

En Europa y América Latina la ambientalización curricular se ha ido popularizando desde la década de los años noventa. Se ha incorporado por países y también se han conformado redes de IES para incorporar a sus programas académicos e institucionales la educación ambiental. Aunque la preocupación por incorporar la educación ambiental al currículum se ha globalizado, existen diferencias sustanciales en la forma de concebir y por ende de abordar la problemática ambiental entre países desarrollados y países en vías de desarrollo de América Latina y el Caribe. La ambientalización curricular ha sido incorporada en las IES de Europa y América Latina y el Caribe y ha cobrado gran relevancia que se han conformado redes en las que participan y retroalimentan IES.

10.1. Redes

En el año 2000 surge la red ACES (Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores), conformada por once universidades, cinco europeas y seis latinoamericanas, coordinadas por la Universidad de Girona. La red ACES define la ambientalización curricular como “Un proceso continuo de producción cultural dirigido a



la formación de profesionales comprometidos con la búsqueda permanente de las mejores relaciones posibles entre la sociedad y el medio ambiente, teniendo en cuenta los valores relacionados con la sostenibilidad: justicia, solidaridad, equidad, y el respeto a las diversidades tanto biológicas como culturales” (UII, 2010)

En diciembre de 2000 se fundó El Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable COMPLEXUS, con el propósito de incorporar la dimensión ambiental y de sustentabilidad a las funciones tanto académicas como administrativas de las universidades que lo integran:

- Universidad Autónoma de Baja California
- Universidad Autónoma de Coahuila
- Universidad Autónoma de San Luis potosí
- Universidad Autónoma del Estado de México
- Universidad Autónoma del Estado de Morelos
- Universidad de Colima
- Universidad de Guadalajara
- Universidad de Guanajuato
- Universidad Iberoamericana / Campus Ciudad de México
- Universidad Iberoamericana / Campus Puebla
- Universidad La Salle
- Universidad Tecnológica de León

La misión del COMPLEXUS es:

Impulsar el mejoramiento de la calidad de los procesos académicos en materia de medio ambiente y desarrollo sustentable, mediante la concurrencia y colaboración de los programas o instancias ambientales de alcance institucional que establezcan las IES. Asimismo, ser una comunidad de aprendizaje interinstitucional con pertinencia social que impulse la sustentabilidad del desarrollo social en México, mediante procesos sinérgicos de las instituciones involucradas, y a favor de una cultura que comprenda la complejidad de las relaciones entre la sociedad y naturaleza (Complexus, 2006).

La Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente (ARIUSA) creada en la ciudad de Bogotá, el 26 de octubre de 2007 es una red de redes universitarias ambientales en América Latina, el Caribe y España. En 2017, en la ARIUSA ya participan 22 redes universitarias ambientales, con más de 350 universidades y otras IES de 15 países de la región: Colombia, Guatemala, México,



Cuba, España, Argentina, Brasil, Costa Rica, Perú, República Dominicana, Venezuela, Chile, Ecuador, Portugal y Nicaragua. (ARIUSA, 2018).

Tiene como misión o propósito fundamental “promover y apoyar la cooperación académica y científica y la coordinación de acciones, en el campo ambiental, entre las universidades ibéricas, latinoamericanas y caribeñas, a través de sus Redes Universitarias Ambientales (RUAs)” (ARIUSA, 2018). Las redes que integran ARIUSA son:

RED	SIGLA	ÁMBITO
Organización Internacional de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente	OIUDSMA	Internacional Iberoamericana
Red Colombiana de Formación Ambiental		Nacional Colombiana
Consortio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sostenible	COMPLEXUS	Nacional Mexicano
Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental	REDFIA	Nacional Guatemala
Red Cubana para la Gestión Ambiental en las Universidades	RC-GAU	Nacional Cuba
Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe	RFA-LAC	Internacional Latinoamericana

Fuente: ARIUSA

10.2. Europa

En países europeos se ha incorporado la ambientalización curricular en las instituciones de educación superior, aunque con una orientación a trabajar los valores y la cultura “verde” enfocados al desarrollo sostenible.



En Suecia, en la década de los años 90, la Universidad de Lund promovió el aprendizaje para la búsqueda de soluciones sustentables. Su preocupación más allá de aplicar sanciones o restricciones, consistía en trabajar los valores de las personas a través de la educación. La educación fue el instrumento para el abordaje de la problemática ambiental. Desde el año de 2006, obliga a todas sus universidades a promover el desarrollo sostenible.

En España, en 1990 fue aprobada la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo LOGSE la cual tiene dentro de sus objetivos la educación y concienciación en temas ambientales en todos los niveles educativos, desde edades tempranas. Desde principios de los años noventa las universidades españolas empezaron a trabajar por el desarrollo sostenible iniciando una vía de compromiso socio-ambiental en todos los ámbitos de la actividad universitaria: formación, investigación, vida cotidiana en los campus y relación con la sociedad (CRUE, 2005). En septiembre de 2002 surge la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas CRUE. “Los propósitos de este grupo de trabajo se orientaron a fomentar las iniciativas relacionadas con la prevención de riesgos, la gestión, participación y sensibilización ambiental en las Universidades, así como la cooperación interuniversitaria en estas materias” (Junyent, 2011). Como acciones de la CRUE para reducir el impacto ambiental, en 2005 emitió los “Criterios ambientales en la compra de productos y en la contratación de servicios en las universidades”. Se fundamenta en la COMPRA VERDE, la cual consiste en “la compra de productos y la contratación de servicios externos respetuosos con el medio ambiente” ya que es considerada “una de las estrategias más transversales de la política ambiental” (CRUE, 2005).

En Reino Unido el concepto de educación ambiental más definido en este país es “Educar sobre el entorno, en el entorno y por el entorno” (Ibañez, 2001). Es por ello que la educación ambiental se ha insertado en el currículum nacional inglés, y se aplica a estudiantes desde los 5 años de edad. La EA no se considera como añadidura, se transversaliza para que los estudiantes desarrollen destrezas, conocimientos y valores para el desarrollo de acciones en favor del medio ambiente. Es por ello que se enfatiza la educación ambiental en asignaturas como literatura, matemáticas, ciencia,



tecnología, historia, geografía “desarrollo de una apreciación crítica de los conceptos de desarrollo sostenible, administración y conservación “ (Ibañez, 2001), lengua extranjera, educación religiosa “perspectivas de diferentes religiones del mundo, en el entorno y soluciones de ambiente particulares; implicaciones morales y éticas de políticas sociales y económicas que afectan el entorno; exploración de la espiritualidad verde” (Ibañez, 2001) y en las artes creativas y recreativas. A nivel superior, la red Higher Education Funding Council for England (HEFCE), integrada por 130 instituciones de educación superior y 124 colleges⁶, trabaja en conjunto con otras instituciones en la promoción del desarrollo sostenible.

10.3. México

En México el proceso de ambientalización curricular en la IES se encuentra en proceso, además de las IES que integran la COMPLEXUS, algunas instituciones han realizado acciones independientes para incorporar el desarrollo sustentable en sus currículos. En la presentación de análisis y resoluciones de la propuesta del plan de acción para el desarrollo sustentable en las IES que en el año 2000 expuso el comité conjunto ANUIES-SEMARNAP, señalaron el trabajo de otras IES vinculadas a la EA:

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí, que por estas fechas conformó su primer grupo multidisciplinario de investigación en temas de toxicología y contaminación ambiental; las facultades de química, ingeniería, psicología y arquitectura, así como los institutos de Biología e Ingeniería y que fue el Centro de Ecología ahora instituto de la UNAM; el Centro de Investigación y Estudios Avanzados; el programa interdisciplinario de Medio Ambiente y desarrollo integrado, la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología y la Escuela Superior de Turismo del IPN; la Universidad Iberoamericana, el Colegio Holandés; la UVM; la UAEM; la UAM en la unidades de Azcapotzalco y Xochimilco; la Universidad Autónoma de Chapingo y el colegio de posgraduados, entre muchas otras. La Dirección general de Educación tecnológica agropecuaria de la SEP impulsó con apoyo financiero de la Organización de Estados Americanos, la creación de un diplomado y maestría en EA y la UPN -unidades Azcapotzalco, Mexicali y Mazatlán- iniciaron una

⁶ Institución de enseñanza superior británica o estadounidense.



maestría en educación ambiental para el magisterio nacional (ANUIES-SEMARNAP, 2000).

La UACM fundada en el año 2001 incorporó a su oferta académica la Maestría en Educación Ambiental, la cual tiene entre sus objetivos principales promover en los estudiantes la toma de conciencia de los problemas ambientales, a fin de formar educadores ambientales capaces de proponer alternativas sustentables a las políticas y prácticas educativas desde la dimensión ambiental basada en la problemática ambiental desde el enfoque de América Latina y el Caribe.

La UNAM es una institución que se ha preocupado por la incorporación de temas ambientales en sus investigaciones, por lo que ha ido incluido la educación ambiental en diplomados, seminarios, cursos y talleres. La educación ambiental ha sido incorporada en los ámbitos formales y no formales, tratando de llevar la EA no sólo al currículo académico, también se ha hecho extensivo a las comunidades rurales.

En 2010, en Instituto Politécnico Nacional incorporó el Proyecto Estratégico Transversal 20 “Programa Politécnico para la Sustentabilidad”: Busca “Fortalecer la aplicación de medidas para el rediseño de los programas de estudio y unidades de aprendizaje con el *enfoque de Formación Tecnológico-Ambiental para la Sustentabilidad* diseñadas en el Diplomado “El desarrollo sustentable en los procesos de actualización curricular” (IPN, 2012). El enfoque de *Formación Tecnológica Ambiental para la Sustentabilidad* es un indicador de que queda fuera de esta concepción el enfoque crítico y reflexivo sobre la relación ser humano con la naturaleza, las acciones ambientales para la sostenibilidad son planteadas con un enfoque mecanicista dejando a un lado el enfoque humanista y holístico, que abriría paso a una racionalidad ambiental.

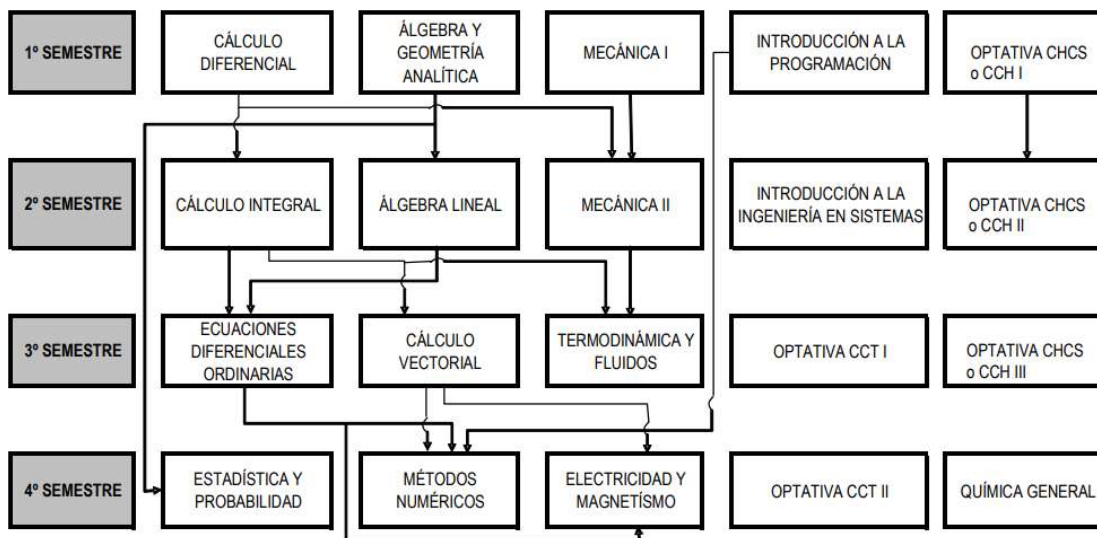


11. Alcance y Limitaciones de la propuesta de ambientalización curricular

Los alcances de este proyecto consisten en realizar una propuesta de ambientalización curricular a través de la transversalización horizontal y vertical de la educación ambiental en el currículo del ciclo superior de la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano de la UACM, el cual corresponde del quinto, al décimo semestre, incluyendo las materias optativas del ciclo superior.

La razón de no realizar la propuesta de ambientalización en todo el plan curricular de la ISTU desde el ciclo básico, es que están involucradas otras academias en este ciclo, y el proceso de ambientalización se tornaría más complejo. El esquema educativo actual de la UACM consta de:

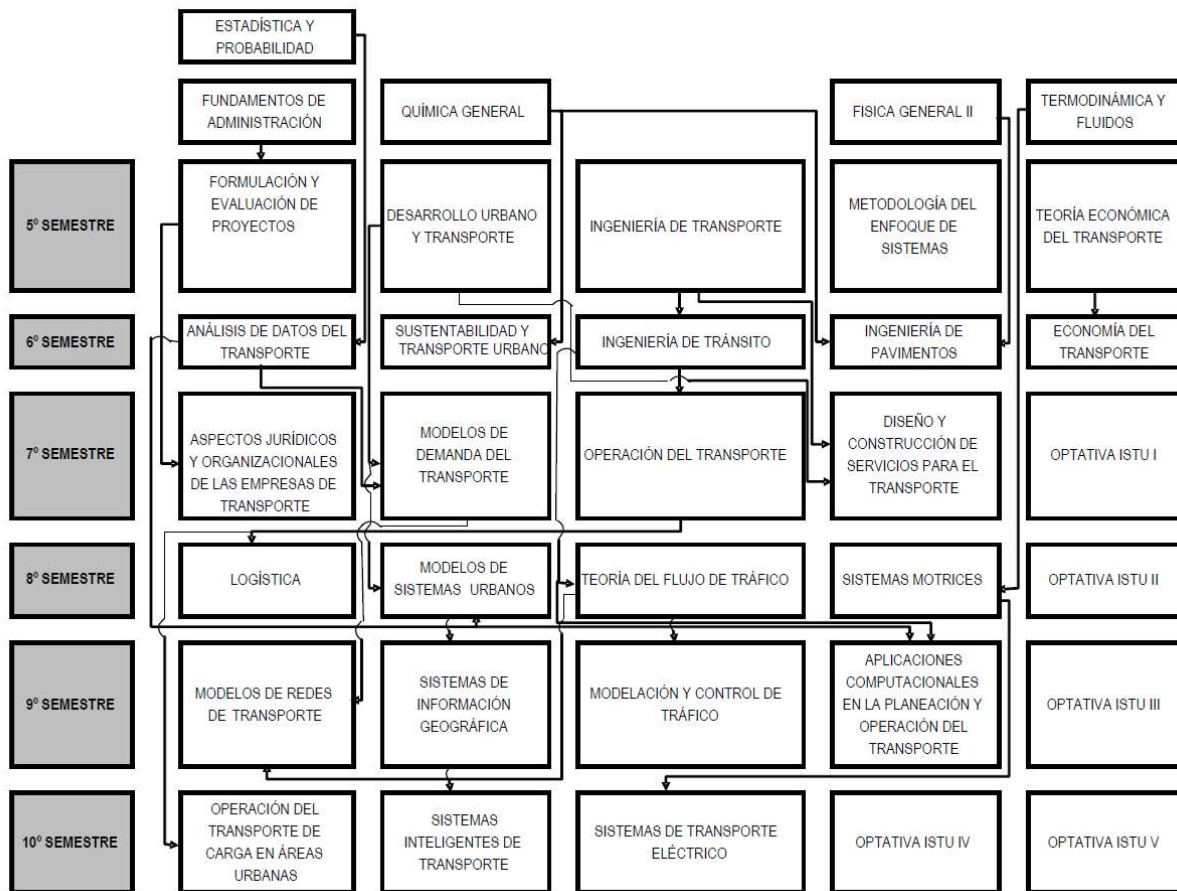
- **Programa de Integración:** “Dura un semestre y se ofrece con la intención de apoyar a los estudiantes para que inicien sus estudios universitarios con bases sólidas. Lo conforman principalmente tres talleres: Taller de Expresión Oral y Escrita (TEOyE), Taller de Matemáticas (TM) y Taller de Identidad, Conocimiento y Aprendizaje (ICA)” (UACM, 2016).
- **Ciclo Básico:** En este ciclo, se abordan principalmente asignaturas



Fuente: (UACM, 2006)



- **Ciclo Superior**



Fuente: (UACM, 2006)

Como se observa en la estructura curricular de la ISTU, las materias propias de la carrera se abordan hasta el quinto semestre; debido a la estructura mencionada, el presente trabajo se enfoca a la ambientalización curricular del Ciclo Superior de la ISTU, es decir a partir del quinto semestre, incluyendo las materias optativas del ciclo superior.



Capítulo 2 Marco Teórico y Conceptual

Este capítulo contiene una recopilación de aportaciones de diversos autores sobre la conceptualización de la educación, medio ambiente, educación ambiental y sustentabilidad, mismas que ha sido definidas y redefinidas por pensadores de diferentes épocas y regiones; este análisis ha dotado de elementos para la propia conceptualización de la terminología que sustenta la postura con que se aborda la propuesta de ambientalización curricular de la ISTU.

1. Educación

La educación ha jugado un papel fundamental a lo largo de la historia de la humanidad, los mecanismos para la apropiación del conocimiento han acompañado y servido al hombre en su proceso evolutivo, los cuales han pasado por un proceso de adaptación en las distintas etapas de la historia. “El tema de la crianza del ser humano, es algo constante, se tome o no conciencia de él. La razón es muy simple: El hombre existe únicamente en la medida en que se educa” (Fullat, 1988, pág. 105). Desde que el ser humano nace, necesita de la educación para sobrevivir, para conocerse y reconocerse, para comunicarse, para vivir en sociedad y desempeñar un rol en la misma. Según Rousseau “Todo lo que nos falta al nacer y cuanto necesitamos siendo adultos se lo debemos a la educación” (Rousseau, 1821, pág. 3). Es por ello que nunca dejamos de aprender, este proceso inicia con el nacimiento y continúa hasta el último momento de la existencia; durante su andar el ser humano es influenciado constantemente por su entorno social, cultural, político y religioso, por lo que su aprendizaje también es cambiante adaptándose al contexto espacial y temporal en que se ubica. Según Dewey “Es un proceso continuo de crecimiento, que tiene como objetivo en cada etapa una capacidad adicional de crecimiento” (Dewey, 1998, pág. 56). El ser humano se va conformando por las experiencias y aprendizajes asimilados en las diferentes etapas de su vida, a través de ellas va adquiriendo sabiduría. En la actualidad, la necesidad de la educación permanente se reafirma, ya que la dinámica social impone un ritmo acelerado de adaptación y preservación del medio ambiente para el bienestar común; por lo que es necesaria una educación por la vida y para la vida. La Comisión



Internacional para la Educación del Siglo XXI, a través del informe Delors, reconoce que “La educación durante toda la vida se presenta como una de las llaves de acceso al siglo XXI. Esta noción va más allá de la distinción tradicional entre educación básica y educación permanente, y responde al reto de un mundo que cambia rápidamente” (Delors, 1996, pág. 16). Es por ello que necesitamos cuestionar los antiguos paradigmas heredados que nos han constituido y que han contribuido a formar el ser que somos en la actualidad y que a su vez tiene efecto en la sociedad a la que pertenecemos. De esta forma, el proceso educativo continuo nos permite la deconstrucción de los paradigmas que orientan nuestro paso por el mundo en busca de establecer una relación ética con los demás seres humanos y con el planeta que habitamos.

La educación ha sido fundamental en la evolución del ser humano. A lo largo de la historia, se han manifestado diversas posturas en relación a la educación; éstas han quedado integradas en las aportaciones que se encuentran en la construcción del modelo educativo como una vía para conformar una humanidad feliz. Para Immanuel Kant, la educación es necesaria para “Que la naturaleza humana se desarrolle cada vez mejor mediante la educación y que ésta pueda adquirir una forma adecuada para la humanidad. Esto nos abre la perspectiva de un futuro género humano más feliz” (Kant, 2003, pág. 20). Sin duda ésta es una concepción de la educación con una intención bella y espiritual, ya que encuentra en la educación un instrumento para que el género humano alcance la felicidad; en este enfoque, se considera a la humanidad como un todo, para que a través de la educación sea cada vez mejor.

Para Octavi Fullat, la educación se centra en la modificación de las conductas a base de habilidades. “Educar es modificar conductas con el fin de mejorarlas”, cuando se educa “se modifica también la conducta a base de habilidades” ya que “el conocer, el sentir y el hacer forman un todo funcional que denominamos conducta humana. La educación consiste en modificar a ésta” (Fullat, 1988, págs. 109-110). Para que el aprendizaje sea significativo, las experiencias sensoriales y las experiencias cobran relevancia en el educando. La Comisión Internacional para la Educación del Siglo XXI ratifica el planteamiento de Fullat y los reconoce como pilares de la educación; pero



además incorpora un pilar - “La educación a lo largo de la vida se basa en cuatro pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser”- (Delors, 1996, pág. 34). La dimensión ética se adhiere al incorporar el “aprender a vivir juntos”, ya que rompe con el individualismo al integrar el reconocimiento de la otredad; destaca la importancia de educar a fin de progresar hacia los ideales de paz justicia y libertad. “Se trata de aprender a vivir juntos conociendo mejor a los demás, su historia, sus tradiciones y su espiritualidad y, a partir de ahí, crear un espíritu nuevo que impulse la realización de proyectos comunes o la solución inteligente y pacífica” (Delors, 1996, pág. 16). El reconocimiento a la otredad, el diálogo de saberes, son integrados al ámbito educativo a fin de construir una sociedad multicultural, inclusiva y equitativa.

El pensamiento de Paulo Freire en torno a la concepción de la educación es crítico con relación a la educación bancaria, para Freire, educar “no puede ser un simple proceso de transferencia de conocimientos del educador al aprendiz” (Freire, 2010, pág. 52), para Freire la verdadera educación es diálogo; para él, educar “es un acto creador, un acto crítico y no mecánico”. En el cual “la curiosidad de profesores y alumnos, en acción, se encuentra en la base del enseñar-aprender” (Freire, 1992, pág. 105). Refiere a la educación bancaria como un acto mecánico en el cual se anula el ejercicio “ético-democrático”, en que se niega el derecho del pensamiento discrepante por parte del educando. Para Freire, la educación “es un acto de amor, de coraje; es una práctica de la libertad dirigida hacia la realidad, a la que no teme; más bien busca transformarla, por solidaridad, por espíritu fraternal” (Freire, 2007, pág. 9). La propuesta educativa de Freire destaca la dimensión ética al enfatizar el respeto y reconocimiento de las aportaciones del educando en la construcción del conocimiento, de esta forma, resalta la importancia de la dialéctica en el proceso educativo.

Para Freire, “La educación verdadera es praxis reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo” (Freire, 2007, pág. 7). La dialéctica, entendida como la conjunción de reflexión y acción, se encuentra presente en los fenómenos sociales e intrínseca en el ser humano. Detona la contradicción, la diferencia, a través de lo cual surge (emerge) el saber, lo inédito. En este sentido, el aprendizaje deja de ser una simple transferencia de conocimientos, para dar paso a un proceso constructivo en el



que es posible que todos aprendamos de todos (multireferenciado) y de esta manera adquirir conocimiento en diferentes orientaciones y niveles de profundidad (multideterminado).

Bajo este planteamiento, en el presente trabajo se concibe a la educación como un proceso continuo de aprendizaje social, multireferenciado y multideterminado, que se realiza en los modos formal, no formal e informal, para modificar la conducta del ser humano con la intención de mejorarla, a fin de que el género humano establezca una relación ética, en la construcción de nuevas realidades para la transformación social.

1.1. Educación Formal, No Formal e Informal

La educación como un proceso continuo, implica modalidades que se establecen según las formas en que la educación se realiza. Tradicionalmente ha sido reconocida la educación que se proporciona en el ámbito escolar, sin embargo, existen otros ámbitos en que se desarrolla el proceso educativo que complementan la formación del ser humano, tales como el familiar, social, cívico, religioso, así como los medios de comunicación. La educación se efectúa de manera formal, no formal e informal. Philip H. Coombs y Manzoor Ahmend, conceptualizan así:

Educación Formal: El sistema educativo institucionalizado, cronológicamente graduado y jerárquicamente estructurado que abarca desde la escuela primaria hasta la universidad. Educación no Formal: Toda actividad educativa organizada y sistemática realizada fuera de la estructura del sistema formal, para impartir cierto tipo de aprendizaje a ciertos subgrupos de la población, ya sea adultos o niños. Educación Informal: Es el proceso que dura toda la vida y en el que las personas acumulan conocimientos, capacidades y actitudes de las experiencias diarias y del contacto con su medio (Pacheco M. F., 2007, pág. 2).

Es preciso tener claridad en qué modalidad de la educación se pretende incidir. La propuesta educativa que se abordará corresponde claramente al ámbito formal, debido a que se planteará transversalizar la dimensión ambiental a través de la educación



ambiental en la estructura curricular de la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano ISTU de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México UACM.

2. Medio Ambiente

En el documento sobre la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental llevada a cabo en Tbilisi en 1977 sobre el concepto de medio ambiente se enuncia que “debe abarcar el medio social y cultural y no sólo el medio físico, por lo que los análisis que se efectúen deben tomar en consideración las interrelaciones entre el medio natural, sus componentes biológicos y sociales también los factores culturales” (UNESCO, 1978, pág. 11). Esta concepción del medio ambiente cambia la perspectiva tradicional con la que muchas generaciones fuimos educados, perspectiva que fragmenta la concepción holística que en realidad debemos concebir. Este planteamiento propició la reflexión y re conceptualización de varios autores, que nos han enriquecido con sus aportaciones.

Lucié Sauvé concibe la noción de ambiente en diversas expresiones. *El medio ambiente naturaleza*, esta concepción remite a la necesaria actitud de apreciación, respeto y conservación del medio físico natural; *el medio ambiente recurso*, aquel patrimonio biofísico que se agota sobre todo cuando no se respetan sus límites de aprovechamiento o ciclos de regeneración; *el medio ambiente problema*, en esta concepción el ambiente está amenazado, deteriorado por la contaminación, la erosión, el uso excesivo, en lo pedagógico se asocia a la necesidad de adquirir habilidades para resolver problemas; *el medio ambiente medio de vida*, se trata del ambiente en la vida cotidiana, en la escuela, el hogar, el trabajo, incorpora por tanto, elementos socio culturales, tecnológicos, históricos, el ambiente es propio por lo que debemos desarrollar un sentimiento de pertenencia; *el medio ambiente biosfera*, esta concepción parte de la toma de conciencia de la finitud del ecosistema planetario y como nuestro lugar de origen en el cual encuentran unidad los seres y las cosas; *el medio ambiente proyecto comunitario*, concibe al ambiente como entorno de una colectividad humana,



medio de vida compartido con sus componentes naturales y antrópicos. (Gaudiano E. G., 2000, págs. 63 - 64).

Para Enrique Leff (2009) el ambiente no es ecología, sino el campo entre la naturaleza y la cultura, de lo material y lo simbólico, de la complejidad y el pensamiento. El ambiente se construye como un sistema complejo a través de la articulación de diferentes ciencias y la amalgama de diversos saberes, para conducir un proceso de gestión democrática y sustentable de los recursos naturales.

Para Ángel Maya la ecología sólo representa una parte del análisis ambiental, ya que, para poder entender la naturaleza, hay que comprender primero la complejidad en las articulaciones del sistema social. El ser humano incide en la transformación del orden ecosistémico, la adaptación del ser humano se realiza a través de una plataforma instrumental compleja llamada cultura. “Esta plataforma de adaptación no incluye solamente las herramientas físicas de trabajo, sino también las formas de organización socio-económica y esa compleja red de símbolos que cohesiona los sistemas sociales. Así, pues, también las formas de organización social y de articulación simbólica son estrategias adaptativas de la especie humana” (Maya, 2008, págs. 12-13).

Para Edgar González Gaudiano el ambiente “estaría constituido por el medio físico...[] y, por el medio humano, es decir el conjunto de componentes creados por la especie humana empleando sus culturas y tecnologías, tales como las ciudades, los campos de cultivo y las comunicaciones” (Gaudiano E. G., 2015, págs. 1-2). Identifica al dinamismo como una característica del ambiente, por encontrarse éste en constante transformación.

De las posturas mencionadas anteriormente, se reúnen elementos para comprender que el medio ambiente está constituido por el medio físico natural y por el medio humano, y por la compleja red de interrelaciones sociales y culturales que establece el ser humano con la naturaleza, al pretender la satisfacción de sus necesidades físicas y materiales mediante la transformación de los ecosistemas.



Es por ello, que el medio ambiente no debe ser concebido como algo trivial, ya que la crisis ambiental que enfrentamos es consecuencia de las relaciones que hemos establecido como sociedad a través de la cultura, con el medio natural. Lucié Sauv e afirma que “El objeto de la educación ambiental no es el medio ambiente como tal, sino nuestra relación con él” (Sauv e, 2004, pág. 3). Es necesario generar un cambio de paradigma en la cultura del consumo a fin de establecer una relación  tica con el medio ambiente, y tener siempre presente que vivimos en un planeta finito, por lo que debemos respetar los ciclos de los procesos de la naturaleza. Replantear nuestra relación con el medio ambiente es un imperativo si queremos preservar la humanidad.

3. Educación Ambiental

La Educación Ambiental surge en la década de los años setenta del siglo XX como una respuesta al deterioro ambiental producido por los efectos de la industrialización, para que a través de la reflexión, crítica y autocr tica sobre el actuar en la relación humano – naturaleza establezca nuevos valores y se involucre activamente en la solución de los problemas ambientales que enfrenta nuestro planeta.

Desde la aparición de la Educación Ambiental, han surgido una variedad de conceptualizaciones en torno a este concepto, su variabilidad se debe a la visión y alcances planteados desde diversas esferas. A continuación, se exponen algunas conceptualizaciones que a lo largo de la historia de la educación ambiental han surgido, lo anterior a fin de integrar elementos que permitan formar una conceptualización propia de la Educación Ambiental.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, define que la educación ambiental:

Es una educación que prepara individuos de todas las edades, de todos los niveles, en organización formal e informal, para que tomen conciencia y se interesen por el medio ambiente y sus problemas asociados, y trabajen a favor de la solución de los problemas ambientales y la prevención de los nuevos que aparezcan.



En 1976 se realizó el Taller Subregional de Educación Ambiental para la Enseñanza de Secundaria en Chosica, Perú, de este taller, se emitió la siguiente definición de Educación Ambiental.

La acción educativa permanente por la cual la comunidad educativa tiende a la toma de conciencia de su realidad global, del tipo de relaciones que los hombres establecen entre sí y con la naturaleza, de los problemas derivados de dichas relaciones y sus causas profundas. Ella desarrolla mediante una práctica que vincula al educando con la comunidad, valores y actitudes que promueven un comportamiento dirigido hacia la transformación superadora de esa realidad, tanto en sus aspectos naturales como sociales, desarrollando en el educando las habilidades y aptitudes necesarias para dicha transformación (TEITELBAUM, 1978, p. 51, citado por Gaudiano, Pág. 14).

Para José Antonio Caride y Pablo Ángel Meira:

La educación Ambiental ha de ser una educación con la que se posibilite que la humanidad pueda dirigir cabalmente su propio desarrollo, incrementando las opciones para una participación social crítica, consciente y responsabilizada. Una educación puesta al servicio de la configuración de un poder público, moral, pedagógico y social, que debe ser redistribuido y ejercido democrática y descentralizadamente (J. Antonio Caride y Pablo A. Meira, 1998, pág. 11).

Para Enrique Leff, la educación ambiental “busca articular subjetivamente al educando en la producción de conocimientos y enlazarlo en los sentidos de saber. Ello implica fomentar el sentido crítico, reflexivo y propositivo frente a las conductas automatizadas que genera el pragmatismo y el utilitarismo de la sociedad actual” (Leff, 2005, pág. 212)

La Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe/ONU Medio Ambiente concibe la educación ambiental con enfoque integral como:

Un proceso formativo, sistémico y articulador, orientado a que las personas y los grupos humanos conozcan, comprendan y se sensibilicen acerca de las diferentes formas en las que se expresan las relaciones entre la sociedad, la naturaleza y las culturas. Su fin es que dichas personas puedan actuar de



manera positiva y favorable hacia el mejoramiento de la calidad de vida, el bien común y el cuidado del ambiente, en busca de un futuro sostenible. La educación ambiental con enfoque integral puede darse en el marco de acciones educativas formales, no formales e informales, con diversos grupos humanos, y puede articularse con diferentes procesos de la educación y la comunicación contemporáneas (ONU, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe ONU Medio Ambiente, 2017).

Miguel Ángel Arias concibe a la educación ambiental como:

Un proceso social, continuo, dinámico y multidireccional, en el que se ponen en juego elementos culturales, valores, costumbres, formas de pensar, conocimientos, contenidos, prácticas educativas, etc., sobre el medio ambiente, entre el educador y el educando, donde existe un mutuo intercambio, y donde al mismo tiempo se expresa una crítica y reconstrucción de los mismos, lo que posibilita el construir nuevos contenidos, conocimientos, valores culturales, enfoques analíticos, etc., en relación con el ambiente (DIEA , 2007, pág. 326).

Luego de un análisis de algunas conceptualizaciones y posturas, se han recabado elementos para integrar la conceptualización propia de educación ambiental como un proceso continuo de aprendizaje social multireferenciado y multideterminado, sobre la relación que establece el ser humano con el medio natural, que se realiza en los modos formal, no formal e informal; a fin de que el sujeto desarrolle un pensamiento crítico y reflexivo sobre sus formas de vida y consumo, que le permita establecer una relación ética con la naturaleza y la sociedad, para que, a través de seres conscientes e informados se contribuya a la solución de los problemas socio ambientales.

Es preciso aclarar que la educación ambiental no puede resolver por sí sola los problemas ambientales, ya que como se mencionó anteriormente, el objeto de estudio de la educación ambiental son las relaciones que el ser humano establece con el medio ambiente; se trata de una red compleja de interacciones que requiere una sinergia entre diversos campos disciplinares para su abordaje. “La educación no puede resolver por sí sola los problemas que plantea la ruptura del vínculo social. De ella cabe esperar, no obstante, que contribuya a desarrollar la voluntad de vivir juntos, factor



básico de la cohesión social y de la identidad nacional” (Delors, 1996, pág. 32). Al ser los problemas ambientales un problema complejo, requiere de un enfoque interdisciplinario, por lo que la educación ambiental no puede ser la única acción para enfrentar la crisis ambiental, aunque es un instrumento fundamental.

4. La Sustentabilidad, un Concepto Polisémico

A partir de la introducción del concepto de Desarrollo Sostenible en 1987 por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD), han surgido una diversidad de enfoques en torno a éste, hay quienes aún justifican la mercantilización de la naturaleza para el crecimiento económico; ya que en si bien en la definición del desarrollo sostenible se reconocen los límites de la naturaleza, la perspectiva antropocéntrica se mantiene, ya la CMMAD confía en que a través de la organización social y la tecnología, se podrá continuar con el crecimiento económico.

“Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias. El concepto de desarrollo sostenible implica límites, no límites absolutos, sino limitaciones que imponen a los recursos del medio ambiente el estado actual de la tecnología y de la organización social y la capacidad de la biósfera de absorber los efectos de las actividades humanas, pero tanto la tecnología como la organización social pueden ser ordenadas y mejoradas de manera que abran el camino a una nueva era de crecimiento económico (CMMAD, 1988: 29, citado por Gudynas, 2011, pág. 120).

Sin embargo, y pese a la vulgarización del concepto de sustentabilidad, han surgido planteamientos más sólidos que reflejan una valoración de la naturaleza más allá de la económica, éstos reconocen el valor intrínseco de la naturaleza. Surge en América Latina y el Caribe, un paradigma alternativo al desarrollo sostenible capitalista; asume el término desarrollo sustentable.

“Los retos del desarrollo sustentable implican la necesidad de formar capacidades para orientar un desarrollo fundado en bases ecológicas, de



equidad social, diversidad cultural y democracia participativa. Esto plantea el derecho a la educación, la capacitación y la formación ambiental como fundamento de la sustentabilidad, que permita a cada hombre y a cada sociedad producir y apropiarse saberes, técnicas y conocimientos para participar en la gestión de sus procesos de producción, decidir sus condiciones de existencia y definir su calidad de vida” (Leff, 2005, pág. 209).

El tema ha resultado controversial, ya que a través de la instauración la economía verde, el capitalismo ha logrado crear confusión en torno a las acciones por hacer frente a la crisis ambiental, por lo que es preciso ubicar en qué nivel estamos realizando acciones sustentables. Eduardo Gudynas caracteriza tres posturas en relación con las propuestas de Desarrollo Sustentable (Gudynas, 2011):

a) Desarrollo sustentable débil. Esta postura considera que el desarrollo responde directamente al crecimiento económico, aceptando distintas formas de mercantilización de la naturaleza. Sostiene que una buena gestión ambiental se basa en la valoración económica y en la internalización de la Naturaleza en el mercado; los componentes ambientales deben tener un precio (valor de uso o de cambio), y en lo posible deben estar sujetos a derechos de propiedad. Apunta a preservar recursos naturales, en tanto éstos son necesarios para asegurar los procesos productivos. Se articula con los modelos neoclásicos del crecimiento, y asume la sustitución perfecta entre formas de capital, y en donde en caso de agotamiento o escasez de recursos, las innovaciones tecnológicas permitirán sustituciones. Es optimista con la resolución de los problemas ambientales por medio de la ciencia y la técnica de base occidental. Es proclive a priorizar el papel de expertos, sin participación ciudadana. Esta postura se conforma con el papel de las personas defendiendo su ventaja personal, y por lo tanto se trata a las personas como consumidores (por ejemplo, consumo responsable, sellos verdes, etc.). Distintos atributos demuestran que responde a la clásica perspectiva antropocéntrica, donde las valoraciones parten del ser humano, la naturaleza es desagregada en recursos naturales o bienes y servicios ambientales, que deben ser aprovechados para alimentar usos productivos; es una postura que corresponde directamente con la ideología del progreso.



b) Desarrollo sustentable fuerte. Considera que el ingreso de la Naturaleza al mercado no es suficiente y postula una crítica mayor a las posturas ortodoxas del progreso. Acepta el uso del Capital Natural, pero cuestiona que exista una sustitución perfecta entre las distintas formas de Capital artificial de regreso al Capital Natural (los árboles no crecerán más rápido por más dinero que se tenga, frente a poblaciones que desaparecen o especies que se extinguen, el dinero no las podrá resucitar), se reconoce no sólo el valor económico sino también uno ecológico. Es proclive a priorizar el papel de expertos, sin participación ciudadana al igual que la postura débil. Le interesa más entender a las personas en sus papeles de ciudadanos, en el sentido de ser sujetos activos en construir políticas, que asumen los riesgos y beneficios de su participación. Plantea la idea del Capital Natural con el mandato de proteger stocks mínimos de recursos naturales.

c) Desarrollo sustentable súper fuerte. Engloba las posturas que defienden una valoración múltiple del ambiente, no se restringe al valor económico o ecológico, se reconocen además valoraciones sociales, culturales, estéticas, religiosas, etc. Rompe con la perspectiva antropocéntrica al reconocer los valores intrínsecos en la naturaleza. Utiliza como alternativa la idea de Patrimonio Natural imponiendo una ética de responsabilidad en mantener el acervo que se recibe en herencia de nuestros antecesores, que debe ser mantenido y preservado, y debe ser legado a las generaciones futuras. Rechaza la posibilidad de un crecimiento perpetuo, tampoco acepta que el mercado sea un modo adecuado para asegurar la protección ambiental y la justicia social. Es participativa y consultiva, ya que no sólo toma en cuenta la opinión de los expertos, requiere también de la consulta y participación ciudadana, hay lugar para otros saberes y sensibilidades que se consideran igualmente válidos y necesarios (como los conocimientos locales o tradicionales, percepciones de la sociedad civil, etc.). Reconoce las limitaciones de la ciencia y la tecnología. Entiende que los sistemas ambientales son muy complejos, sus interacciones no siempre son predecibles, y por lo tanto el abordaje está basado en reconocer los amplios márgenes de incertidumbre y apuntan a reducir el riesgo. Jerarquiza el principio de precaución, y utiliza siempre que sea posible las tecnologías apropiadas y localmente adaptadas. Protege a la Naturaleza no por su utilidad, sino por sus propios valores, defiende posturas de conservación



mucho más enérgicas donde las poblaciones de las especies animales y vegetales puedan sobrevivir en escalas de tiempo evolutivas (siglos). La defensa de los valores propios de la Naturaleza, independientes de los humanos, hace que siga una perspectiva biocéntrica, y se vuelve necesario sumar una justicia ecológica para asegurar los derechos naturales.

Esta aportación permite ubicarnos y reflexionar desde qué nivel estamos concibiendo la sustentabilidad, desde dónde estamos contribuyendo en los diversos ámbitos en que nos desenvolvemos, y poder reaccionar con una postura crítica ante una intención meramente capitalista. En la propuesta educativa que se desarrollará en el presente trabajo de investigación, se asume la postura de la sustentabilidad súper fuerte.

El concepto de desarrollo sostenible fue descrito por el Informe de la Comisión Brundtland de 1987 como “el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades”.

Desde la mirada de países en vías de desarrollo, la problemática ambiental va más allá de una problemática ecológica, incluye aspectos sociales, políticos, económicos y culturales. A diferencia de los países desarrollados, en América Latina, según González Gaudiano, “la problemática ambiental no proviene de la abundancia y del derroche, sino de la insatisfacción de necesidades básicas, que es también la causa de la desnutrición, el analfabetismo, el desempleo, la insalubridad, etc...” (Gaudiano É. G., 1999, pág. 14). La forma de concebir la crisis ambiental se ve reflejada en la forma de abordarla, innegablemente América Latina y el Caribe han sido objeto de saqueos y depredación de los llamados recursos naturales por parte de los países conquistadores, los países desarrollados.

En 1976 se realizó, con la participación de representantes de América Latina, el Taller Subregional de Educación Ambiental para la Enseñanza de Secundaria en Chosica, Perú. Además de tratarse alternativas para la inclusión de la Educación Ambiental a nivel secundaria, “también se cuestionaron los modelos de crecimiento y de consumo de los países industrializados, y se señaló la necesidad de avanzar hacia otro concepto



de desarrollo al cual podría contribuir la educación ambiental desde una perspectiva crítica y transformadora” (Tréllez, 2006, pág. 71).

Gracias a los aportes de intelectuales⁷ desde diferentes campos de conocimiento, se consolidó un sustento teórico, crítico y reflexivo para la Educación Ambiental en esta región, para que, desde un proceso educativo desalienante y liberador, y desde una perspectiva, holística, crítica y transformadora, se haga frente a los problemas ambientales.

Sin embargo, la insistencia por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés), en utilizar el término “Educación para el Desarrollo Sustentable” se contrapone a la fundamentación teórica, crítica y reflexiva con que se ha acuñado la Educación Ambiental en América Latina. Así se manifestó en 1997⁸, año en el que se realizó el II Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, en Tlaquepaque, México; en la Mesa 7: “Posición regional sobre las propuestas de Tbilisi frente a la Agenda 21”, se expuso la necesidad de realizar un análisis profundo entre los conceptos de Educación Ambiental y Educación para el Desarrollo Sostenible, a fin de que éste último no reemplace al primero.

“Los conceptos y la práctica de la educación ambiental y la emergente propuesta de educación para el desarrollo sostenible, requieren ser analizados en profundidad mediante un amplio debate regional” (CIEA, 1997). La sustitución del término Educación para el Desarrollo Sostenible por el de Educación Ambiental tiene fuertes implicaciones ambientales, según Sauvé, “la EA se reduce a una herramienta instrumental dentro de una larga lista de otros tipos de “educaci3n para...”, al servicio de una tal finalidad” (Sauvé, 1999, pág. 8). Es fundamental reflexionar en estos conceptos que pretenden ser tomados por igual, y tener claridad en las orientaciones de cada uno. Mientras que la educaci3n ambiental busca generar un cambio de paradigma en la cultura del

⁷ Principalmente de países en vías de desarrollo de esta regi3n.

⁸ Este año fue muy productivo en cuanto a la consolidaci3n del campo de la EA en la regi3n. Además del II Congreso Iberoamericano de Educaci3n Ambiental, tuvo lugar el Congreso Internacional de EA en La Habana y el Congreso Nacional de EA en Brasilia. (Gaudiano  . G., 1999, pág. 21)



consumo a fin de que el ser humano establezca una relación ética con el medio ambiente, en la educación para el desarrollo sostenible persiste la visión antropocéntrica, economicista y, la fe en que la ciencia y la tecnología pueden resolver los problemas ambientales. Por lo anterior, en esta investigación se empleará el concepto de educación ambiental y se omite el uso del término educación para el desarrollo sostenible.

Capítulo 3 Marco de Referencia

Este capítulo contiene una recopilación de aportaciones de diversos autores sobre temas como currículum, ambientalización curricular, transversalidad, enfoque de sistemas complejos, dialéctica y ética ambiental cuyo análisis ha dotado de elementos que han servido para sustentar la postura con que se realiza la propuesta de ambientalización curricular de la ISTU. Estas aportaciones permiten reflexionar sobre el contenido curricular y la orientación de la educación, misma que hasta no hace mucho tiempo ha sido controlada y aprovechada por el sistema hegemónico. El currículum puede ser orientado a la formación de seres críticos y reflexivos de la problemática socio ambiental, y a través de la inserción de la dimensión ambiental como un eje transversal, contribuir a la formación de profesionales capaces de analizar la problemática ambiental desde el enfoque de la complejidad, lo que le permitirá entender la interacción de diversos factores que han conllevado a la problemática ambiental actual, lo cual será de gran relevancia en el diseño de alternativas sustentables planteadas desde la ética ambiental.

1. Noción de Currículum

La aparición de la educación ambiental en la década de los años setenta representó serios desafíos para los sistemas escolares y particularmente para el currículum convencional. (Gaudiano E. G., 2012, pág. 16). El currículum debía ser analizado desde entonces, para reflexionar sobre la orientación de las prácticas educativas, sobre todo



el concepto de tradición selectiva⁹ del currículum. Pero, ¿Qué entendemos por currículum?, “Por currículum se entiende a la síntesis de elementos culturales (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos que conforman una propuesta política – educativa pensada e impulsada por diversos grupos y sectores sociales cuyos intereses son diversos y contrarios, aunque algunos tiendan a ser dominantes o hegemónicos, y otros tiendan a oponerse y resistirse a tal dominación o hegemonía” (Alba, 1998, pág. 3). Esta definición permite comprender cómo la influencia de elementos sociales, culturales, políticos y económicos que se encuentran explícitos implícitos en el currículum, ha orientado la práctica educativa, respondiendo a las demandas del sistema hegemónico, o como forma de resistencia hacia él.

Ante los problemas socio ambientales, han surgido aportaciones que manifiestan la necesidad de que el currículo sea entendido “como un proceso abierto a transformaciones, expresión de la conjunción entre la intencionalidad de la institución escolar y el contexto en el que desarrolla” (Ezquerro, 2014, pág. 125).

2. Ambientalización Curricular

Una forma de dejar de reproducir sujetos de acuerdo a las necesidades que el sistema hegemónico demanda, es a través de la ambientalización curricular, a fin de formar sujetos capaces de comprender la complejidad de la crisis ambiental desde un enfoque sistémico, para que, a través de sus conocimientos y valores, sean profesionales comprometidos en la aplicación de los mismos para el desarrollo de proyectos que contribuyan a reducir el impacto ambiental. Dulce Mora se refiere a la ambientalización curricular como “el proceso dirigido a reorientar el currículum universitario ...[]... que apunta a formar profesionistas y ciudadanos capaces de articular los conocimientos, las habilidades y los valores que les permitan comprender la complejidad de la realidad socioambiental y promover iniciativas individuales y colectivas dirigidas a la sustentabilidad, a partir de una práctica crítica y transformadora, sustentada en una

⁹ Es selectivo porque dentro de una cultura particular (incluida la cultura científica), ciertas prácticas sociales y significados son enfatizados y destacados, mientras otras prácticas y significados son minusvalorados y excluidos. (Gaudiano E. G., 2012)



nueva ética ambiental” (Mora, 2018, pág. 37). La ambientalización curricular, como una acción educativa, es un proceso que pretende transformar la formación de profesionales a fin de articular sus conocimientos con la ética ambiental para abordar de manera interdisciplinaria la complejidad ambiental. Los alcances planteados no son algo trivial, es por ello, que Caride declara que más allá de agregar una dimensión más a la educación se debe “interiorizar –mentalizar, transformar, socializar e implicar– a la comunidad universitaria en nuevas éticas y epistemologías que nos permitan colocarnos en el trayecto a una nueva sensibilidad y racionalidad ambiental” (Caride, 2007, pág. 438, citado por Mora, 2018, pág. 37). Para alcanzar el objetivo de la ambientalización curricular, es necesario reflexionar en la manera de introducir la educación ambiental al currículum. Se conocen algunas formas de incorporar la educación ambiental al currículum según Javier García Gómez:

- 1) *Actividades puntuales*, generalmente extraescolares, en las que se hace un uso del medio natural; descontextualizadas y sin relación con el currículum en su conjunto;
- 2) *Perspectiva disciplinar*, en la que la educación ambiental se incorpora al programa de una asignatura, normalmente de ciencias sociales o naturales;
- 3) *Como materia optativa*, lo que puede tener una orientación disciplinar, dependiendo de la formación del profesor que la imparte, en cualquier caso, suele estar desconectada del resto de las materias del currículum;
- 4) *En la forma de un proyecto en el que se trata una temática ambiental* como los residuos, el agua, la energía, etc.;
- 5) *Ambientalizando todas las materias para impregnar todo el currículum*, es la manera más completa y compleja. (Gómez, 2000, pág. 56)

Dulce Mora se refiere a la Ambientalización Curricular como un proceso transformador de la actividad educativa que impacta totalmente el currículum universitario, para la formación de profesionales reflexivos y comprensivos de la problemática socioambiental, para que, a través de la articulación de conocimientos, actitudes y valores promuevan acciones sustentables basadas en la ética ambiental. Caride coincide en que la Ambientalización Curricular debe transformar a la comunidad universitaria a través de la ética y nuevas epistemologías para situarla en la sustentabilidad y racionalidad ambiental.



Otro aspecto relevante, es la forma de introducir la Educación Ambiental al currículo, según el planteamiento de García Gómez de las formas de incorporar la educación ambiental, la que se considera de mayor eficiencia y eficacia es la Ambientalización Curricular, debido a que es la forma de garantizar que la orientación de la práctica educativa contenga elementos sociales, culturales, políticos y económicos que permitan la concepción de la problemática ambiental de una manera integral permeando en toda la estructura curricular.

La ambientalización curricular se ha ido implementando en instituciones de educación superior a escala mundial, sin embargo, y pese a que se ha globalizado la preocupación por la inserción del eje ambiental en la currícula, existe una diferencia en la concepción de la problemática ambiental entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo de América Latina. En Brasil, los críticos llegaron a la conclusión de que “La cuestión ambiental no se resume en la conservación y protección de la naturaleza y los recursos naturales, ni en un proyecto puramente economicista cobijado por el termino de desarrollo sustentable” (Reigota, 2000, pág. 24). Esta reflexión se ha extendido por América Latina, y las instituciones educativas en estos países están implementando una nueva racionalidad en cuestión ambiental. La propuesta de ambientalización curricular para el programa de estudio de la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano ISTU, que se desarrollará en el presente trabajo de investigación consistirá en ambientalizar desde la perspectiva de América Latina y el Caribe todas las materias del ciclo superior, lo cual corresponde del quinto al décimo semestre, incluyendo las materias optativas de este ciclo, esta inserción de la dimensión ambiental se llevará a cabo a través de la transversalidad.

3. Transversalidad, una posición política – pedagógica.

La transversalidad es un término que se ha popularizado en el ámbito académico debido a la necesidad político social de incorporar al currículo la enseñanza y promoción de conocimientos y valores enfocados a enfrentar las problemáticas sociales y ambientales de nuestra era. Según Marcos Reigota los antecedentes del origen de la



transversalidad, se asocian con el pensamiento del 68 y la confluencia del pensamiento de Paulo Freire, “La noción (y no la palabra) de transversalidad tiene un origen teórico y político que no debe ser desdeñado” (Reigota, 2000, pág. 23). Es por ello que la transversalidad no puede ser concebida de otra forma sino como:

Una posición político-pedagógica radical que altera completamente la relación con la transmisión y construcción del conocimiento; está íntimamente relacionada con la deconstrucción de conocimientos y representaciones sociales que reproducen el sistema social, cultural y político vigente, citados en los discursos hegemónicos y de clase, respaldados por una modernidad internacional, conservadora y poseedora de poderosos espacios de legitimación y difusión (Reigota, 2000, pág. 23).

La transversalidad es considerada como puente entre el conocimiento científico y las humanidades, ya que permite el abordaje de problemáticas sociales y ambientales desde una perspectiva compleja, en la cual la aplicación de los conocimientos se realiza de forma interdisciplinaria. Por lo anterior, es de suma importancia vincular el conocimiento científico con las corrientes humanistas, de tal manera que la formación de los futuros ingenieros en sistemas de transporte urbano le permita sensibilizarse con la problemática ambiental, conozcan su origen y puedan orientar sus proyectos de movilidad hacia la sustentabilidad súper fuerte.

Desde esta postura, la introducción de la educación ambiental en la presente propuesta, pretende el abordaje de la problemática ambiental desde la complejidad, de acuerdo a la crisis civilizatoria de los países de América Latina y el Caribe, a fin de que la educación ambiental sea abordada con un sentido crítico y reflexivo, para el desarrollo de proyectos sustentables que promuevan una relación ética con el medio ambiente. En este marco, la incorporación transversal de la dimensión ambiental al currículum consiste en integrarla como eje longitudinal y horizontal que articule la propuesta de formación y permee todos sus componentes (Mora, 2018, pág. 39). De esta forma, se garantiza que la educación ambiental no se inserte como añadidura al programa curricular, y que tenga una fundamentación ambiental sólida en la formación de los futuros ingenieros en sistemas de transporte urbano de la UACM.



La importancia de incorporar la transversalidad al currículum es que lleva implícita una educación holística del ser humano, en la cual la integración de conocimientos científicos y tecnológicos, humanísticos y sociales aplicados a la problemática ambiental van más allá de los contenidos tradicionales, lo cual tiene como resultado, profesionales forjados en valores que atiendan las necesidades sociales desde esta postura.

Los ejes transversales están “diseñados para contribuir a través de la educación, con la resolución de problemas latentes en la sociedad tales como irrespeto a la naturaleza, tala indiscriminada, explotación irracional de los recursos naturales, agresión familiar, intolerancia ciudadana, baja educación sexual, drogadicción, etc.” (Sagui, 2016, pág. 60). En este sentido, la educación ambiental se ha tornado un eje indispensable en los contenidos curriculares, ya que es necesaria su inserción en todos los niveles educativos; en la educación superior su importancia radica en que identifica la problemática ambiental actual y permite orientar los conocimientos en la búsqueda y diseño de alternativas en las diferentes áreas de aplicación. Otro eje indispensable para el abordaje de las problemáticas sociales, es el enfoque de la complejidad, ya que en el enfoque de sistemas el holismo¹⁰ es una característica primordial, de la interacción de las partes emerge la complejidad, y es justamente el enfoque complejo el necesario para comprender las problemáticas sociales en varias dimensiones y en ese sentido, realizar el abordaje de las mismas.

En el proceso de inserción de contenidos transversales al currículum, Gilberto Saguri Muñoz (2016) recomienda un programa de Formación y Capacitación a docentes para educar en valores, cuyos objetivos generales sean:

- Desarrollar habilidades en formación de valores
- Promover la práctica de valores éticos y morales.
- Adquirir herramientas que les permitan vivenciar los valores éticos y morales en cada aspecto de sus interrelaciones dentro del Instituto.

¹⁰ Cualidades que resultan de la interacción entre las partes del sistema, cualidades que no posee ninguna de éstas. (Camacho, 2012)



La formación y capacitación mencionada por Saguri sugiere las siguientes modalidades:

- Sensibilización
- Formación inicial y básica
- Diplomados
- Además se debe considerar necesariamente una formación filosófica, ética y humanística

Es indispensable que la formación y capacitación dirigida a profesores de educación superior, que deberán transversalizar la educación ambiental en el plan de estudios de la ISTU, sea impartida por Maestros en Educación Ambiental, con la perspectiva de América Latina y el Caribe

El rol de Profesor en la aplicación de contenidos transversales, específicamente la educación ambiental implica:

- Sensibilidad en el reconocimiento de que la actividad humana a lo largo de la historia ha establecido una relación de dominio y depredación de la naturaleza que va más allá de la búsqueda de la satisfacción de las necesidades básicas.
- Pensamiento crítico en el análisis de la problemática social que ha ocasionado la crisis ambiental.
- Interés en realizar aportaciones científicas, éticas y humanistas en su práctica pedagógica, para dotar de elementos interdisciplinarios a los estudiantes para enfrentar la crisis ambiental a través de sus campos disciplinares.
- Disposición para formar parte de un equipo interdisciplinario en el que la participación y respeto por el trabajo y aportaciones de los demás profesores coadyuven a enriquecer la transversalidad de la educación ambiental.



4. Enfoque de Sistemas Complejos

El enfoque de Sistemas complejo permite la concepción de la problemática ambiental como una interacción de varios factores, mismos que no pueden (ni deben) ser estudiados de forma aislada. Diversos autores han profundizado en el estudio de los sistemas complejos; los fenómenos biológicos han inspirado el estudio de los sistemas complejos como conjuntos de interacciones.

Para Edgar Morin (1977) la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico; así, la complejidad es vista como una trama de relaciones entre sí, un sistema de sistemas “La naturaleza son los sistemas de sistemas, en rosario, en racimos, en pólis, en matorrales, en archipiélagos. Así, la vida es un sistema, de sistemas, de sistemas” (Morin, 1977, pág. 121). Rolando García (2006) coincide en que un sistema complejo es conceptualizado como una totalidad organizada, en la cual los elementos no son separables y, por tanto, no pueden ser aislados totalmente.

Para el estudio del “todo” es necesario aplicar una metodología interdisciplinaria. “La interdisciplinariedad exige respetar la interacción entre los objetos de estudio de las diferentes disciplinas y lograr la integración de sus aportes respectivos en un todo coherente y lógico” (Miguelé, 2009, pág. 168). En los procesos de construcción del conocimiento es necesario un enfoque holístico en la observación de los elementos particulares que interaccionan en un sistema para centrar la atención en la entidad emergente de aquello de lo que forman parte.

Los elementos particulares se pueden percibir de dos modos diferentes. Cuando fijamos aisladamente el foco de nuestra atención en los detalles, nos resultan incomprensibles y sin sentido; en cambio cuando nuestra atención va más allá de ellos y se dirige a la *entidad emergente* de la que ellos forman parte y a la cual contribuyen, resultan llenos de significado, sentido y explicación (Miguelé, 2009, pág. 140).



La interdisciplina ha jugado un papel determinante en la construcción de una nueva racionalidad ambiental¹¹, ya que al comprender que todos formamos parte del todo y el todo es parte de uno, no podemos seguir en el entendimiento de que la crisis ambiental solo afecta a unos cuantos. Leff integra una visión holística e interdisciplinaria en la concepción de ambiente como un sistema complejo ya que afirma que “El ambiente no es ecología, sino el campo entre la naturaleza y la cultura, de lo material y lo simbólico, de la complejidad y del pensamiento”. (Leff, 2005, pág. 5). Este planteamiento detonó un cambio de paradigma en la concepción de a la problemática ambiental, se develó el hecho de que la ecología por sí sola no es suficiente para resolver los problemas ambientales, es necesaria la aplicación del enfoque de sistemas complejos para que a través del holismo se integre la interdisciplina en la búsqueda de la solución a la problemática socio ambiental.

El físico austriaco FritJof Capra profundizó en su análisis en la complejidad de los sistemas no vivos como sistemas no lineales, planteó una visión holística que comprende la vida, mente y materia, “La mente no es una cosa, sino un proceso: el proceso mismo de la vida” (Capra, 1996, pág. 185). Aporta un enfoque metafísico a la concepción de la complejidad basado en las teorías de estructuras disipativas¹², autopoiesis¹³, Teoría de Gaia¹⁴, Teoría del Caos¹⁵ e incorpora la geometría fractal¹⁶, como una expresión de la naturaleza para mostrar que la complejidad es parte de la

¹¹ La racionalidad ambiental busca discernir los efectos del pensamiento metafísico y científico en la sobre economización del mundo y los impactos y consecuencias de la entropización del planeta en la pobreza, la inequidad y la degradación socio ambiental (Leff, 2005, pág. 98).

¹² La formación de «estructuras disipativas» en condiciones muy alejadas del equilibrio, y en el que la estructura surge a partir del caos térmico, del azar molecular... cuando nos apartamos mucho de las condiciones de no equilibrio, se originan nuevos estados en la materia. Llamo a estos casos «estructuras disipativas», porque presentan estructura y coherencia, y su mantenimiento implica una disipación de energía." Para Ilya Prigogine "El caos está en el origen de la vida y de la inteligencia" (Prigogine, 1983).

¹³ La autopoiesis, el «hacerse a sí mismo», es un patrón de red en el que la función de cada componente es participar en la producción o transformación de otros componentes de la red, de tal modo que ésta se hace a sí misma continuamente. Es producida por sus componentes y, a su vez, los produce. El sistema vivo más simple conocido es la célula. (Capra, 1996, pág. 175).

¹⁴ La Teoría de Gaia percibe a la Tierra como un todo integrado, como un ser vivo.

¹⁵ Un comportamiento aparentemente complejo y caótico puede dar lugar a estructuras ordenadas, a sutiles y hermosos patrones. El comportamiento de los sistemas caóticos no es meramente aleatorio, sino que muestra un nivel más profundo de orden pautado.

¹⁶ La propiedad más sorprendente de estas formas «fractales» es que sus patrones característicos se encuentran repetidamente en escalas descendentes, de modo que sus partes, en cualquier escala, son semejantes en forma al conjunto. La forma del todo es semejante a sí misma a todos los niveles de escala. (Capra, 1996, págs. 154-155)



vida. Para enfrentar la problemática ambiental desde la perspectiva de Capra, se debe considerar que todo está íntimamente interconectado, por lo que no puede aplicarse una solución parcelaria, se debe considerar la trilogía vida, mente y materia, una solución holística. El escritor español, doctorado en física Jorge Wagensberg hace una crítica al determinismo¹⁷ de la ciencia; ya que, para él, las leyes son deterministas, pero eso no significa que la naturaleza también lo sea. Wagensberg sostiene que “La ciencia suele reforzar su positivismo frente a los embates de la filosofía” (Wagensberg, 2003, pág. 20), es por ello que critica el hecho de que la ciencia defiende su determinismo, y, ante la evidencia de las teorías de la termodinámica del no equilibrio y los procesos irreversibles, y de la teoría de las estructuras disipativas, la ciencia introduce el concepto del *azar*¹⁸. Wagensberg plantea ante el hecho de que la ciencia no ha podido encontrar la explicación a los fenómenos que no comprende que ¿Es el azar un producto de nuestra ignorancia o un derecho intrínseco de la naturaleza? El azar concebido por el lenguaje científico es el azar epistemológico como un concepto del conocimiento (fluctuaciones, error, mutación, ruido) ya que admite medida y control. El Azar ontológico es considerado una entidad metafísica que representa la contingencia pero que actúa ciegamente en el universo. (Wagensberg, 2003, pág. 67). Aunque el Azar ontológico no es medible o cuantificable, es reconocido aún sin ser comprensible por el lenguaje científico. La propuesta de Wagensber con respecto al abordaje de la complejidad es fusionar ciencia y arte ya que “La grandeza de la ciencia es que puede comprender sin intuir. La grandeza del arte es que puede intuir sin comprender” La ciencia es lineal, el arte es no lineal.

Derivado de los diversos enfoques expuestos anteriormente, la ambientalización curricular de la ISTU es representada con un enfoque de sistema complejo; en el

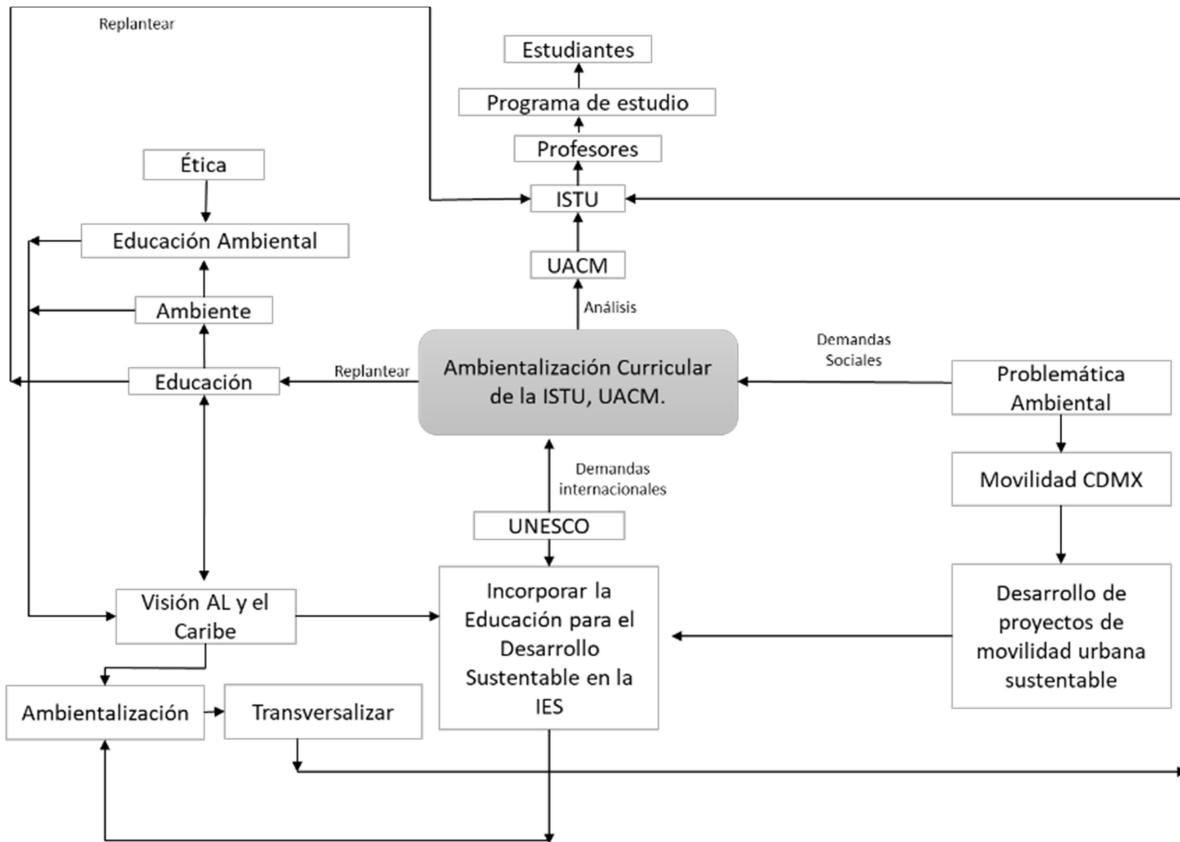
¹⁷ La tesis central de esta postura enuncia que para todo evento en el universo existen condiciones tales que si éstas se dan, ninguna otra cosa podría haber sucedido. Se han ofrecido muchas versiones de esta doctrina, pero todas están de acuerdo en lo esencial, a saber: la relación de necesidad entre la causa y el efecto. En otras palabras, si se da la causa, entonces necesariamente se dará el efecto; pues, de lo contrario, lo que se afirma es o que no existe tal nexo causal, o bien que la pretendida causa lo es solo de un modo incompleto. Es así como aparece la noción de la determinación del efecto por la causa. (Esparza, 1987, pág. 21)

¹⁸ El azar nació, es verdad, del concepto de ignorancia, de la idea de falta de información. En este sentido original, surge una definición que para muchos sigue siendo la única razonable: un fenómeno aleatorio es todo aquél que se resiste a ser descrito por un formalismo, que no permite ser reducido por un proceso algorítmico conocido.



Diagrama No.2, se muestran las interrelaciones entre las demandas sociales ante los problemas ambientales relacionados con las externalidades negativas del transporte.

Diagrama No.2. Sistema Complejo de la Ambientalización Curricular de la ISTU



Por otra parte, las demandas internacionales por parte de la UNESCO para incorporar la educación para el desarrollo sostenible al currículum de las IES. Estas demandas implican un replanteamiento de la concepción de la educación en la UACM, así como la necesidad de tener claridad en la noción de medio ambiente para aplicar la educación ambiental con una postura ética. La visión de educación ambiental aplicada es la de América Latina y el Caribe para ambientalizar el currículum, a través de la transversalidad como una postura político pedagógica que atraviese el currículum



horizontal y verticalmente. En este planteamiento se pretende la integración del conocimiento científico, holista e interdisciplinario.

5. Dialéctica

Para el filósofo Checo Karel Kosik:

“La actitud que el hombre adopta primaria e inmediatamente hacia la realidad no es la de un sujeto abstracto cognoscente, o la de una mente pensante que enfoca la realidad de un modo especulativo, sino la de un ser que actúa objetiva y prácticamente, la de un individuo histórico que despliega su actividad práctica con respecto a la naturaleza y los hombres y persigue la realización de sus fines e intereses dentro de un conjunto determinado de relaciones sociales” (Kosik, 1963, pág. 10).

El pensamiento del ser humano ordinario, lo ha llevado a una praxis unilateral y fragmentada, lo cual ha llevado a la humanidad a lo que Kosik ha llamado “pseudo-concreción”, la cual define como un claroscuro de verdad y engaño; esto ha traído repercusiones negativas en el ser humano, ya que éste ha sido instrumento de una práctica utilitaria en la cual, el deterioro ambiental es consecuencia de ello.

El pensamiento dialéctico arranca de la premisa de que el pensamiento humano se realiza moviéndose en espiral, “donde cada comienzo es abstracto y relativo...[] y es precisamente este proceso de correlación en espiral en el que todos los conceptos están en movimiento recíproco y se iluminan mutuamente, alcanza la concreción” (Kosik, 1979, pág. 62). El pensamiento dialéctico permite al ser humano analizar diversos puntos de vista, diferentes enfoques, comprender que todo se relaciona con todo, identificar contradicciones; por lo que el enfoque complejo y el pensamiento dialéctico deben ser incluidos en la práctica educativa a fin de detonar en el estudiante una mente pensante, que le permita desarrollar un enfoque racional al percibir la realidad. “En el pensamiento dialéctico la realidad se concibe y representa como un todo, que no es sólo un conjunto de relaciones, hechos y procesos, sino también su creación, su estructura y su génesis” (Kosik, 1979, pág. 63). La dialéctica se encuentra



presente en los fenómenos naturales, sociales y se encuentra intrínseca en el ser humano ya que es a partir de la diferencia, de la contradicción que surge (emerge) el saber, lo inédito. La aportación de Kosik con su dialéctica Marxista ha permitido develar la relación de dominación y poder que la sociedad moderna ha establecido con la naturaleza, la cual es responsable de la crisis ambiental que enfrenta la humanidad.

En la construcción de un ser humano crítico y reflexivo de los problemas ambientales que enfrenta la humanidad, es necesario desarrollar el pensamiento dialéctico y la crítica reflexiva. El sistema hegemónico durante siglos ha influenciado la conducta humana insertando paradigmas que promueven el “progreso” y el “estatus social”, los cuales han sido asimilados por la humanidad (en su mayoría) con un pensamiento lineal¹⁹, cuyo razonamiento ha promovido el comportamiento consumista, el cual se ha tenido impacto negativo en el medio ambiente.

Es importante tomar en cuenta que a través del pensamiento dialéctico la deconstrucción de la conciencia (individual y colectiva) puede replantear la relación que el ser humano (en la actualidad) ha establecido con la naturaleza, impactándola negativa e irreversiblemente. Roger Bartra (2007) enfatiza que la conciencia de nuestra identidad individual se extiende y abarca a los otros. Para Bartra el concepto del exocerebro²⁰ ha sido asociado a la construcción de la conciencia²¹, lo cual implica una situación en la cual el individuo está sometido a un sufrimiento ante las dificultades para sobrevivir en condiciones hostiles. Para Bartra y Tomasello (2004) los circuitos culturales en la formación de la conciencia individual son de gran importancia para desarrollar las habilidades cognitivas que nos caracterizan como seres humanos y que

¹⁹ Se caracteriza por ser rígido e inflexible.

²⁰ En los fenómenos culturales y sociales hay circuitos que se encuentran fuera del cerebro y que no pueden explicarse por los procesos nerviosos centrales, por la capacidad de las memorias neuronales, por módulos cognitivos innatos y por las habilidades cerebrales en el uso de lo que los psicólogos llaman una "teoría de la mente" para reconocer las intenciones de otros. A pesar de que el cerebro aloja más de 30 mil millones de neuronas y que éstas forman una red de unos mil millones de millones de conexiones sinápticas, las estructuras culturales y sociales no caben en él: no hay manera de que el cerebro pueda absorber y contener en su interior más que una pequeña parte de los circuitos socioculturales (Bartra, 2007, pág. 92). Se trata del exocerebro, similar al exoesqueleto de los insectos o los crustáceos (Bartra, 2004, pág. 61).

²¹ En su origen esta conciencia es una prótesis cultural (de manera principal el lenguaje y el uso de símbolos) que, asociada al empleo de herramientas, permite la sobrevivencia en un mundo que se ha vuelto excesivamente hostil y difícil. (Bartra, La conciencia y el Exocerebro, un análisis sobre los sistemas simbólicos de sustitución, 2004)



el único mecanismo que puede explicar el salto evolutivo es la transmisión social y cultural. En este orden de ideas, la importancia del desarrollo del pensamiento dialéctico,

Es por ello que en la ambientalización curricular de la ISTU, es fundamental propiciar en los estudiantes el pensamiento dialéctico, ya que este pensamiento permitirá el análisis de la problemática ambiental como un todo relacionado con todo; por otra parte, lo conducirá a analizar, cuestionar y deconstruir los paradigmas que han conducido al ser humano a la depredación de la naturaleza y la consecuente crisis ambiental en América Latina y el Caribe.

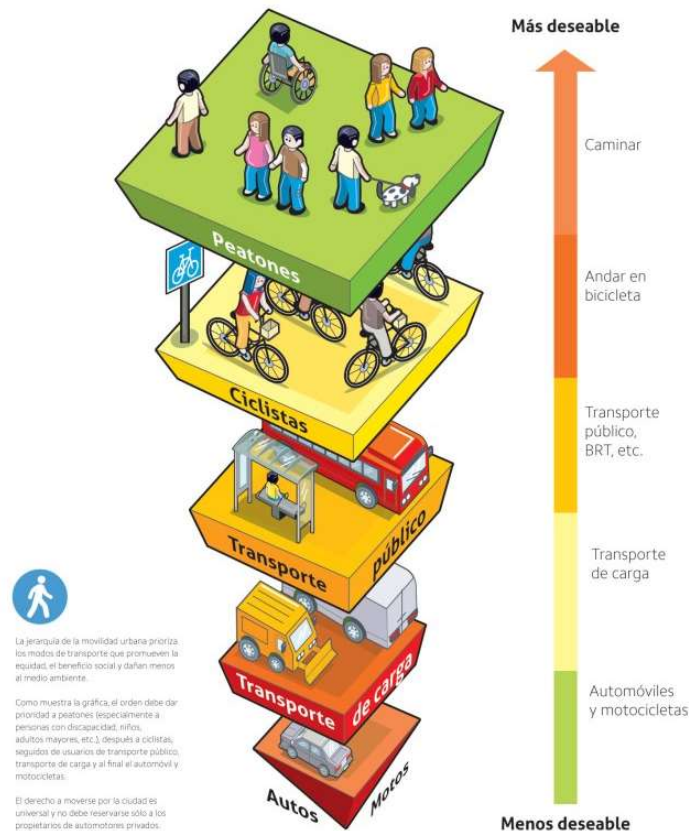
6. Movilidad Urbana Sustentable

Con la movilidad urbana sustentable busca elevar la calidad de vida lo los habitantes de las ciudades a través de la reducción de las externalidades negativas del transporte, como las emisiones contaminantes a la atmosfera, contaminación visual y auditiva, así como la reducción de accidentes de tránsito. El Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP) (2013) establece la jerarquía de la movilidad urbana (Imagen No. 4), la cual prioriza los modos de transporte que promueven la equidad, el beneficio social y dañan menos al medio ambiente. Por lo que es prioritario, en primer lugar, proporcionar espacios para el tránsito peatonal, en el cual se contemple la accesibilidad para el desplazamiento de personas con discapacidad y adultos mayores; posteriormente el diseño y construcción de ciclo vías a fin de promover el uso de transportes no motorizados; en tercer lugar se encuentra el transporte público, éste de preferencia debe emplear tecnologías de energías limpias, procurando impulsar el transporte eléctrico y férreo a fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; y al final se encuentran el auto particular y las motocicletas. Implementar esta jerarquía de movilidad urbana sustentable en las zonas urbanas ayuda reducir el impacto vial (congestionamiento), promueve el tránsito peatonal y el uso de transporte público, desincentivando el uso del automóvil particular, en beneficio del medio ambiente.



La reducción significativa de las externalidades negativas del transporte y de accidentes viales, es una consecuencia de un cambio de paradigma en la sociedad, al sensibilizarse sobre la necesidad de priorizar modos de transporte sustentables e impulsar la creación de infraestructura peatonal y ciclista.

Imagen No. 4 Pirámide de Jerarquía de la Movilidad Urbana



Fuente [Jerarquía de la movilidad urbana \(pirámide\) \(itdp.org\)](http://www.itdp.org)

La movilidad urbana sustentable debe regirse por principios integrales que contemplen acciones de sensibilización, educativas, de planeación urbana, sistemas de transporte eficiente y sustentable, así como la implementación de estrategias de regulación y optimización de vialidades. El ITDP (2013) plantea los ocho principios del transporte en la vida urbana



1. Caminar: Desarrollar barrios y comunidades que promuevan la caminata, acortando los cruces de vialidades, enfatizando la seguridad y conveniencia del peatón, creando espacio público y promoviendo actividades en plantas bajas, a nivel de calle.
2. Pedalear: Priorizar redes de ciclovías, diseñando calles que acentúen la seguridad y conveniencia de los ciclistas, ofreciendo estacionamiento seguro para bicicletas públicas y privadas.
3. Conectar: Crear patrones densos de calles y andadores que sean muy accesibles para peatones, ciclistas y tránsito vehicular; crear calles sin autos, callejones y caminos verdes para promover viajes no motorizados.
4. Transportar: Promover transporte público de alta calidad que asegure un servicio frecuente, rápido y directo, además de localizar estaciones de tránsito, viviendas, trabajo y servicios a distancias caminables entre ellas.
5. Mezclar: Planificar para usos de suelo mixtos, con un óptimo balance entre vivienda, comercio, parques, espacios abiertos accesibles y servicios.
6. Compactar: Crear regiones compactas con viajes pendulares cortos, reducir la expansión urbana focalizando el desarrollo en las áreas adyacentes y vecinas al desarrollo existente, así como localizar viviendas y centros de trabajo a distancias cortas.
7. Densificar: Hacer coincidir la densidad poblacional con la capacidad del sistema de tránsito.
8. Cambiar: Incrementar la movilidad reduciendo el estacionamiento y regulando el uso de las vialidades; limitar el estacionamiento para desalentar el uso del automóvil en horas pico; implantar cuotas por uso del automóvil por horas del día y destinos.

Para dar cumplimiento a estos principios es necesaria la interdisciplina con una formación ambientalista para que la conjunción de aportaciones de urbanistas, sociólogos, ingenieros (civiles, en sistemas de transporte urbano, etc.), legisladores, educadores ambientales, comunicólogos, diseñadores, etc., den como resultado el ambiente propicio para desarrollar la movilidad sustentable.



7. Ética Ambiental

Un aspecto de gran importancia en la Educación Ambiental es la ética ambiental, ya que ésta tiene implicación en la construcción de valores y de una relación responsable del ser humano con el medio ambiente. Se busca sensibilizar y concientizar a la sociedad de la necesidad de desarrollar una actitud de respeto, cuidado y preservación del medio ambiente es decir una sociedad responsable. Para Kinne²² (1997), la ética ambiental se basa en elementos como el respeto y solidaridad, de tal forma que la Tierra sea concebida como un espacio vital que hemos de compartir con responsabilidad para conservarla; plantea como punto inicial que se debe dejar la visión antropocéntrica, es decir dejar de pensar sólo en el beneficio del ser humano. Con esta perspectiva ética sugiere revisar la dirección y sentido de las actividades humanas, iniciando con las orientaciones científicas y tecnológicas, mercadotécnicas, económicas y socioculturales.

“Las ciencias en sus inicios se fundaron también sobre un profundo sentimiento de rebelión frente a los dogmas impuestos por ciertas esferas de la cultura, en especial de la religión. Este deseo de salirse del dogma llevó a las ciencias a buscar nuevos caminos para hacerse de conocimientos valederos. Nació así una estructura lógica y sistemática llamada método científico que le ha permitido a las ciencias hacerse de un prestigio muy importante como fuentes primordiales de conocimientos “valederos”. Este prestigio ha sido tal que, para muchos, las ciencias y la tecnología que derivan de ellas, son consideradas como los logros más importantes de la humanidad” (Tortolero, 2004, pág. 484).

En el análisis ético ambiental es imprescindible reconocer, rescatar y ejercer el saber ancestral de la relación del ser humano y aprovechamiento del ambiente teniendo siempre presente que la naturaleza es limitada y es nuestra responsabilidad su cuidado y preservación para generaciones futuras. Sin dejar de lado el conocimiento científico y tecnológico, el cual, aplicado con ética ambiental puede ser de mucha utilidad para enfrentar la crisis socio ambiental.

²² Citado por la Revista de Ciencias Sociales en el artículo “Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza” (UAEM, 2009).



Capítulo 4 Educación para la Liberación

Entre conflictos sociales, políticos y económicos que atravesaban países de América Latina en la y el Caribe desde la década de los años sesenta, se integraban con rezago a las acciones internacionales a fin de hacer frente a la problemática ambiental global. No podían hacerlo sin cuestionar los planteamientos y orientaciones de la Educación Ambiental y el Desarrollo Sostenible emanados desde el discurso hegemónico. Es por ello que este capítulo está dedicado al análisis del sentido que se le ha dado a la educación, la cual ha servido tanto para la alienación como para la liberación. Es importante reflexionar sobre la implicación de la educación alienante en la actual crisis ambiental y cómo la a través de la educación liberadora es posible cambiar las realidades de los países Latinoamericanos y del Caribe, mismas que han sido impuestas por el sistema hegemónico y que han derivado en la dominación y avasallamiento de su patrimonio natural y cultural.

La propuesta de ambientalización curricular de la ISTU se basa en una educación crítica y reflexiva sobre la implicación del pensamiento y acción humana sobre el medio ambiente, es por ello que la educación ambiental ha sido incorporada a programas internacionales gubernamentales y educativos. Aunque la educación ambiental ha sido reconocida como un instrumento para enfrentar la crisis socio ambiental, es necesario saber que existen diversas posturas y orientaciones, así también la sustentabilidad es un concepto polisémico. Se debe tener pleno entendimiento de que la postura de los países hegemónicos es muy diferente al abordaje de los países de América Latina y el Caribe, ya que se debe procurar en el ámbito educativo la construcción de paradigmas alternativos al de la racionalidad económica. La educación en las IES debe estar a la vanguardia de las problemáticas sociales y tienen el compromiso de formar profesionales que contribuyan a enfrentar la crisis ambiental.



1. Educación, un instrumento para la alienación o para la liberación

La educación ha sido conceptualizada a lo largo de la historia según la época y región; tradicionalmente los fines de ésta han sido planteados según las necesidades del sistema hegemónico (político, económico y religioso) para la alienación de sujetos de acuerdo al tiempo y lugar. En la historia de la humanidad quedan vestigios del impacto de los sistemas educativos imperantes, lo cual ha servido de base y fundamento para el replanteamiento de los fines de la educación y su conceptualización.

El impacto económico, político, social, cultural y ambiental, poco a poco se ha ido globalizando como consecuencia del fenómeno capitalista. La educación ha sido un instrumento para la alienación del sujeto, pero también ha servido para la liberación del oprimido. A continuación se describen estas dos formas de educación.

1.1. Educación Alienante y su Implicación en la Crisis Ambiental

El sistema capitalista encontró en la educación, una forma de adiestramiento del ser humano para sus fines; sociólogos, pedagogos, psicólogos, entre otros estudiosos de la ciencia, centraron sus postulados e investigaciones en la alienación del sujeto al servicio del sistema de dominación.

En el siglo XIX el sociólogo francés Emile Durkheim enfatizó que la educación se transmitía de adultos a niños y jóvenes dejando por entendido que los poseedores del conocimiento son los adultos y que la edad les ha dotado de sabiduría para poder guiar a las generaciones nuevas. Bajo este planteamiento define a la educación como “La acción ejercida por las generaciones adultas sobre aquéllas que no han alcanzado todavía el grado de madurez necesario para la vida social. Tiene por objeto el suscitar y desarrollar en el niño un cierto número de estados físicos e intelectuales y morales que exigen de él tanto la sociedad política en su conjunto como el medio ambiente específico al que está especialmente destinado” (Durkheim, 1975, pág. 53). Con este planteamiento, se entiende que, en esta época, desde el nacimiento, la posición



económica condicionaba la vida del sujeto y sin más, era educado para lo que estaba “destinado”.

A principios del siglo XX, el filósofo y pedagogo norteamericano John Dewey, con respecto a la educación escribía que “Etimológicamente, la palabra educación significa justamente un proceso de dirigir o encauzar [] hablamos de la educación como de una actividad estructuradora, moldeadora, formadora, es decir, de una estructuración según la forma normativa de la actividad social” (Dewey, 1998, pág. 21). Y estaba de acuerdo con Durkheim en que la educación se daba en esta misma línea, “Esta transmisión se realiza por medio de la comunicación de hábitos de hacer, pensar y sentir de los más viejos a los más jóvenes” (Dewey, 1998, pág. 15). Tanto Durkheim como Dewey concebían la educación como una actividad moldeadora y formadora según los requerimientos de la sociedad y para aquello que el sujeto estaba especialmente destinado; también coincidían en que la transmisión de conocimiento se realizaba a través de la comunicación de las generaciones adultas a las generaciones jóvenes; el fin de la educación para ambos, era la alienación del sujeto al sistema dominante.

La revolución en psicología se produjo en la década de 1920. El libro escrito por John B. Watson en 1924 titulado “Conductismo” fue de gran impacto en este campo ya que surge en la psicología una forma de pensamiento orientado hacia la conducta objetiva y la utilidad práctica. La aplicación del conductismo y su influencia en la sociedad que construye, determina los patrones de comportamiento y, éstos, a su vez establecen las relaciones con el ambiente en que habita. El conductismo rechaza la psicología introspectiva al despreciar el estudio de la conciencia y los procesos metafísicos en el sujeto y equiparar su comportamiento condicionado con el de las ratas o los perros²³. Tal suceso causó preocupación entre los críticos de esta teoría ya que eran excluidos de la misma, la ética y la moral, que proveían de valores al sujeto.

La manipulación del sistema capitalista para expandir su dominio ha ido evolucionando a través del tiempo, con los descubrimientos de la ciencia moderna y a través del conductismo, el capitalismo encontró la forma de mantener atado al ser humano en un

²³ Se excluyeron la ética y los valores, las creencias religiosas, culturales, el lenguaje y los símbolos que el humano desarrolla y que tiempo después serían objeto de estudio en la hipótesis del exocerebro de Bartra.



sistema de alienación en busca de la aceptación y reconocimiento social, imponiendo estándares de vida cada vez más altos.

La crisis ambiental está relacionada con estos procesos que han modificado la relación del ser humano con la naturaleza en búsqueda de un mejor estilo de vida, asociado con la acumulación de riqueza para alcanzar estatus socio económico. Las formas irracionales de consumo incrementan la producción de bienes y servicios, los cuales requieren de insumos, materia prima, mismos que son extraídos de la naturaleza. El consumo energético que el ser humano obtiene de la naturaleza para satisfacer sus necesidades mediante un proceso de transformación de la energía para la producción de bienes o servicios, implica la degradación de la energía y la excreción de desechos al ambiente. Por lo anterior, se concluye que la educación ambiental es una herramienta fundamental para la formación de seres conscientes de la responsabilidad que tienen en tomar acción participativa para enfrentar la crisis ambiental.

1.2. Educación para la Liberación

La década de los años setenta fue una época de grandes cambios en América Latina, principalmente en el ámbito social, político y educativo. La forma de concebir la educación dio un giro al surgir pensamientos basados en la reflexión sobre la opresión, pobreza y marginalidad prevaletentes en los países en vías de desarrollo. El educador Brasileño Paulo Freire puso su intención en una propuesta pedagógica humanista basada en el diálogo, la crítica y la ética para la liberación y transformación social en busca de la descolonización, planteó una “Educación que libre de alienación, sea una fuerza para el cambio y la libertad” (Freire, 2007, págs. 25-26). La pedagogía de Freire plantea una educación para la liberación del sistema dominante, a través de la pedagogía del oprimido, en ella reconoce a la educación como una acción política para la liberación de los educandos, ya que, propicia que éstos tomen conciencia y sean críticos de sus realidades políticas, sociales y económicas.

Sólo a través de una educación liberadora es posible romper las ataduras ideológicas que han determinado el rumbo de las realidades latinoamericanas impuestas por el



sistema hegemónico, para la dominación. Es necesario reflexionar que, desde la colonización, el avasallamiento de las culturas de los pueblos originales no ha cesado; y con ello, la expansión del sistema capitalista. Freire aclara que no basta con sólo tener una comprensión crítica de la situación de opresión, también “indispensable es la esperanza de rehacer el mundo en la lucha de los oprimidos y las oprimidas. Sin embargo, la educación en cuanto a práctica reveladora, gnoseológica, no efectúa por sí sola la transformación del mundo, aunque es necesaria para ella” (Freire, 1992, pág. 50). La crítica, la reflexión y la acción, enfocadas a la transformación de la realidad, deben ir acompañadas de la utopía de la esperanza de un mundo mejor.

2. Etapas de la Educación Ambiental, principales seminarios Internacionales, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO.

Sobre la educación ambiental han surgido diversas posturas a partir de su aparición, cada etapa a través del tiempo y el lugar, ha aportado una visión en cuanto a los alcances o intenciones que ha pretendido en cada contexto. Por lo que es necesario describir brevemente la evolución que el concepto ha tenido en seminarios internacionales a lo largo de su historia²⁴.

2.1. Educación Ambiental para Conservar

A finales de la década de los años sesenta se manifiesta la preocupación por el impacto ambiental propiciado por el ser humano; mientras se incrementaba el asombro por la aplicación de los avances de la ciencia y la tecnología en beneficio del ser humano, aparecieron por otro lado grupos preocupados por las externalidades negativas a los ecosistemas derivadas de esta aplicación.

²⁴ Es preciso aclarar que “A pesar de que las etapas descritas hayan sido consideradas dentro de un contexto histórico, esto no quiere decir que cada una de ellas históricamente superadas, no se encuentren en diversas prácticas pedagógicas actuales” (Thomas, 2011, pág. 26).



“El Club de Roma convocó en el año de 1968, a diferentes académicos, sociólogos, científicos y políticos para que estudiaran las modificaciones que estaba sufriendo el medio ambiente, variaciones que causaban impactos significativos a la sociedad mundial” (Cienfuegos, 2017, pág. 92). Surge el informe del Club de Roma en donde se alerta sobre “Los límites del crecimiento”:

Si la industrialización, la contaminación ambiental, la producción de alimentos y el agotamiento de los recursos mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso, tanto de la población como de la capacidad industrial (Meadows, D.H.; Meadows, D.L.; Randers, J; Behrens, W., 1972).

Comenzó la exigencia por la acción política y la necesidad de intervención en los procesos educativos. En 1972 se realiza la primera conferencia internacional sobre el medio ambiente en Estocolmo, como una respuesta ante la preocupación por la crisis ambiental planetaria, a fin de que se promovieran políticas ambientales a nivel mundial. De esta conferencia surge el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA. En este año se emite oficialmente la necesidad de incluir la educación ambiental, en la Declaración de Estocolmo Sobre el Medio Ambiente Humano, en el principio 19 se destaca que:

Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos y que preste la debida atención al sector de población menos privilegiado, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada, y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades inspirada en el sentido de su responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio ambiente en toda su dimensión humana.

Aunque las acciones realizadas evidenciaban una real preocupación por el deterioro ambiental, según Edgar González Gaudiano “la declaración no recoge la preocupación que había sido expresada por los países en desarrollo desde la reunión técnica de



Founex, Suiza, en junio de 1971, sobre las diferencias de los problemas ambientales de los países en desarrollo frente a los desarrollados, que el propio informe de Founex recogió con timidez” (Gaudiano É. G., 1999, pág. 12)

El reconocimiento oficial por la educación ambiental en esta década según Rosalba Thomas “se caracteriza por la necesidad de promover estrategias educativas orientadas a la conservación del medio ambiente y a mejorar las condiciones de vida planetaria” (Thomas, 2011).

2.2. Educación Ambiental para Concientizar

En 1974 el PNUMA/UNESCO convocó al Seminario sobre Modelos de Utilización de Recursos Naturales, Medio Ambiente y Estrategias de Desarrollo, realizado en Cocoyoc, México. En el seminario se hace una crítica a los modelos de desarrollo destacando el consumismo desmedido como una de las principales causas del deterioro ambiental. “El seminario formula algunos principios básicos para la definición de un desarrollo ambiental alternativo.[] Dicho desarrollo no debe llevar en consecuencia al sobre – consumo, sino a la satisfacción de las necesidades básicas y a un crecimiento armónico” (Maya, 2008, pág. 31). Derivado de la discusión llevada a cabo en este seminario, se logró develar que la problemática ambiental no sólo era una cuestión ecológica, se incluyó la dimensión ambiental como una problemática social, económica, cultural y político.

En 1975 el PNUMA/UNESCO realiza el Seminario Internacional de Educación Ambiental en Belgrado, como primer seminario de la puesta en marcha del Programa Internacional de Educación Ambiental PIEA²⁵, del cual se emite la Carta de Belgrado, donde se destaca la necesidad de que la población mundial se interese por el medio ambiente y tome conciencia de él. Define la meta de la educación ambiental como:

²⁵ El PNUMA tiene tres componentes principales en sus actividades: evaluación del medio ambiente, gestión del medio y medidas de apoyo. Para cumplir el mandato del PNUMA es necesario adoptar un enfoque realmente general de la educación y la formación ambiental tanto en la escuela como fuera de ella, para que todos participen activamente en la solución de los problemas ambientales. (UNESCO, 1978)



Lograr que la población mundial tenga conciencia del medio ambiente y se interese por él y por sus problemas conexos y que cuente con los conocimientos, aptitudes, actitudes, motivación y deseo necesario para trabajar individual y colectivamente en la búsqueda de soluciones a los problemas actuales y para prevenir los que pudieran aparecer en lo sucesivo (Carta de Belgrado, citado por Gaudiano, 1999, Pág. 13).

En 1977 se realizó la Conferencia Intergubernamental de Educación Ambiental Tbilisi²⁶, en donde se reconoce la necesidad de que el desarrollo de la ciencia, la cultura y la economía tome en cuenta las consecuencias de la influencia de la actividad humana en la naturaleza. En el informe final de esta conferencia se declara que:

El objetivo básico de la educación ambiental consiste en que las personas puedan comprender las complejidades del medio ambiente y la necesidad de que las naciones adapten sus actividades y prosigan su desarrollo de tal manera que se armonicen con el medio [] la educación ambiental debe ayudar también a crear conciencia de la interdependencia económica del mundo moderno con el fin de acentuar el espíritu de responsabilidad y de solidaridad entre las naciones (UNESCO, 1978, pág. 12)

En este documento se incorpora al concepto de ambiente, la dimensión social y cultural, además de la ecológica para tener una visión compleja de los factores que se interrelacionan en la problemática ambiental.

2.3. La Educación Ambiental pretende ser remplazada por el término “Educación para el Desarrollo Sostenible”

En la década de los años ochenta, se introduce el concepto de “Desarrollo Sostenible”²⁷. En 1984 es constituida por la Asamblea General de las Naciones Unidas, La Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo CMMAD. En 1987, a

²⁶ Considerada por muchos el evento más importante de la historia de la educación ambiental. “Este acontecimiento tuvo una gran repercusión en su momento y los documentos de él emanados siguen siendo considerados, hoy en día, Como las bases esenciales del corpus teórico de este movimiento educativo, sobre las cuales se ha construido todo el proceso de desenvolvimiento de las décadas siguientes” (Novo M. , 2009).

²⁷ A partir de la introducción del concepto de Desarrollo Sostenible, en torno al desarrollo sostenible se ha generado una diversidad conceptual que se apega a distintas intenciones por partes de quien la ejercen.



través del Informe de la Comisión Brundtland, introdujo el concepto de Desarrollo Sostenible, definiéndolo como “el desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas” (CRUE C. E., 2005). Con esto, realiza un exhorto a nivel mundial, a que conjunta e individualmente, integren el desarrollo sostenible en sus objetivos. Se destaca también el hecho de que el desarrollo y el medio ambiente son términos que no deben ser aislados, dada la implicación del uno en el otro.

Posteriormente, en la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, en la misma línea del desarrollo sostenible, en el Capítulo 36 de la Agenda 21, el concepto de educación ambiental ya no es utilizado, en su lugar, se hace referencia a la “Reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible”.

La educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo [] La educación es igualmente fundamental para adquirir conciencia, valores y actitudes, técnicas y comportamiento ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación pública efectiva en el proceso de adopción de decisiones.

En la Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la sostenibilidad realizada en Salónica, en 1997, se destaca la necesidad de la inclusión de la educación para la sostenibilidad en los todos los niveles de la educación formal, no formal e informal; y se introduce en el concepto de sostenibilidad, la dimensión ética y la moral, que implica el respeto de la diversidad cultural y el saber tradicional.

“La reorientación de toda la educación en el sentido de la sostenibilidad, concierne todos los niveles de la educación formal, no formal e informal en todos los países. La noción de sostenibilidad incluye cuestiones no sólo de medio ambiente, sino también de pobreza, población, salud, seguridad alimentaria, democracia, derechos humanos y paz. La sostenibilidad es, en último extremo, un imperativo ético y moral que implica el respeto de la diversidad cultural y del saber tradicional.” (Salónica, 1997)



En el año 2002 se lleva a cabo la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable en Johannesburgo, en la cual se reafirma el compromiso con el desarrollo sostenible. En 2012, en la Declaración de Río +20, es incluida dentro de las Esferas temáticas y cuestiones intersectoriales, la educación para el desarrollo sostenible, al ser considerada fundamental en la preparación de las personas para integrar el concepto de sostenibilidad:

...[] resolvemos mejorar la capacidad de nuestros sistemas educativos a fin de preparar a las personas para tratar de lograr el desarrollo sostenible, en particular mediante una mayor capacitación de los docentes, la confección de planes de estudio relativos a la sostenibilidad, la elaboración de programas de capacitación que preparen a los estudiantes para emprender carreras en ámbitos relacionados con la sostenibilidad. (Unidas, 2012, pág. 50).

Un aspecto a destacar, es que en el apartado de Educación de esta cumbre, el concepto de educación ambiental es reemplazado por el de Educación para el Desarrollo Sostenible. “Resolvemos promover la educación para el desarrollo sostenible e integrar ese desarrollo de manera más activa en la educación después del Decenio de la Educación para el Desarrollo Sostenible” (ONU, 1992, pág. 50). Esta situación generaría una polémica entre países desarrollados y Latinoamérica, ya que las acciones entre los países hegemónicos sobre la forma de abordar la crisis ambiental y los formas aplicadas en países latinoamericanos están orientadas, en el caso de los países desarrollados, a continuar obteniendo de la naturaleza insumos para sus sistemas de producción, mientras que en Latinoamérica se pretende reducir las formas de consumo que el capitalismo ha impuesto y que ha llevado a la depredación de la naturaleza.

2.4. Educación para el Desarrollo Sostenible, una mirada antropocéntrica.

Gracias a los aportes de intelectuales²⁸ desde diferentes campos de conocimiento, se consolidó un sustento teórico, crítico y reflexivo para la Educación Ambiental en esta

²⁸ Principalmente de países en vías de desarrollo de esta región.



región, para que, desde un proceso educativo desalienante y liberador, y desde una perspectiva, holística, crítica y transformadora, se haga frente a los problemas ambientales.

Sin embargo, la insistencia por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés), en utilizar el término “Educación para el Desarrollo Sustentable” se contrapone a la fundamentación teórica, crítica y reflexiva con que se ha acuñado la educación ambiental en América Latina. Así se manifestó en 1997²⁹, año en el que se realizó el II Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental, en Tlaquepaque, México; en la Mesa 7: “Posición regional sobre las propuestas de Tbilisi frente a la Agenda 21”, se expuso la necesidad de realizar un análisis profundo entre los conceptos de educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible, a fin de que éste último no reemplace al primero.

“Los conceptos y la práctica de la educación ambiental y la emergente propuesta de educación para el desarrollo sostenible, requieren ser analizados en profundidad mediante un amplio debate regional” (CIEA, 1997). La sustitución del término educación para el desarrollo sostenible por el de educación ambiental tiene fuertes implicaciones ambientales, según Sauvé, “la educaci3n ambiental se reduce a una herramienta instrumental dentro de una larga lista de otros tipos de “educaci3n para...”, al servicio de una tal finalidad” (Sauvé, 1999, pág. 8). Es fundamental reflexionar en estos conceptos que pretenden ser tomados por igual, y tener claridad en las orientaciones de cada uno. Mientras que la educaci3n ambiental busca generar un cambio de paradigma en la cultura del consumo a fin de que el ser humano establezca una relaci3n  tica con el medio ambiente, en la educaci3n para el desarrollo sostenible persiste la visi3n antropoc trica, economicista y, la fe en que la ciencia y la tecnología pueden resolver los problemas ambientales. Por lo anterior, en esta investigaci3n se empleará el concepto de educaci3n ambiental y se omite el uso del término educaci3n para el desarrollo sostenible.

²⁹ Este año fue muy productivo en cuanto a la consolidaci3n del campo de la EA en la regi3n. Además del II Congreso Iberoamericano de Educaci3n Ambiental, tuvo lugar el Congreso Internacional de EA en La Habana y el Congreso Nacional de EA en Brasilia. (Gaudiano  . G., 1999, pág. 21)



2.5. Ambientalización Curricular en la Instituciones de Educación Superior IES

Las Instituciones de Educación Superior IES han jugado un papel determinante en el desarrollo económico, social, político y tecnológico a lo largo de la historia, por lo que “deberán llevar a cabo un proceso de reconceptualización ambiental, a fin de repensarse, reflexionarse y redirigir su labor educativa pues son herederas de las visiones antropocéntricas y mecanicistas que también han contribuido a la generación de la crisis ambiental” (Bravo, 2012). La necesidad de incorporar la educación ambiental en los sistemas educativos se manifestó en la Declaración Sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo en el año 1972; trece años después, en 1985 se realizó en Bogotá el seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe, en donde se discutió que la introducción de la dimensión ambiental en las Instituciones de Educación Superior IES, obliga a replantear el papel de la universidad en la sociedad, acorde a la realidad socio ambiental prevaleciente en América Latina y el Caribe.

La dependencia económica y tecnológica de los países de Latinoamérica y del Caribe es al mismo tiempo una dependencia ideológica y cultural de sus pueblos. Esta problemática atañe directamente a las universidades, por ser los centros que participan en la reproducción de las formaciones ideológicas, en la generación de recursos técnicos y en la transformación del conocimiento. En este sentido las universidades desempeñan un papel estratégico en el desarrollo de nuestras sociedades. (Gaudiano E. G., 1987, pág. 1)

En la carta se manifiesta que las universidades son reproductoras de formaciones ideológicas, es por ello que en América Latina y el Caribe se debe reflexionar sobre las bases de las crisis económicas y políticas que predominan en la región, sobre el estilo de desarrollo dominante, impuesto por las ideas colonizadoras de progreso y modernidad, y que conllevan al avasallamiento de nuestras culturas y de sus recursos naturales. “Por lo que el ambiente de nuestros países debe entenderse como un potencial para un desarrollo alternativo a partir de la movilización de los recursos humanos, ecológicos, culturales y gnoseológicos de la región para dar sentido y fuerza



productiva a una racionalidad ambiental de desarrollo igualitario, más productivo y sostenible a largo plazo” (Gaudiano E. G., 1987, pág. 2). Para hacer frente a la problemática socio ambiental, las IES deben permanecer a la vanguardia en la construcción de paradigmas alternativos al de la racionalidad económica, con el fin de incorporar la dimensión ambiental en las funciones universitarias y la replantear la orientación de la investigación y docencia hacia una racionalidad ambiental, para contribuir en la formación interdisciplinar de educandos conscientes de la responsabilidad del ser humano en el impacto ambiental, y abordar esta compleja problemática ambiental con una postura crítica y reflexiva, para desarrollar proyectos sustentables desde una ética ambiental.

3. Educación para la Liberación en la ISTU

Como se ha expuesto en el contenido de este capítulo, la educación ha sido un instrumento para la alienación del sujeto, pero también ha servido para la liberación del oprimido, todo depende de la orientación del currículum, de la intención en la formación del sujeto. El conductismo ha sido poco a poco develado como un instrumento de manipulación del capitalismo, el cual busca seres competitivos en el reconocimiento social basados en la productividad y la ostentación económica, el sistema hegemónico han impuesto estándares de vida cada vez más altos, los cuales están basados en el consumismo, el cual tiene una implicación negativa en el medio ambiente. Es prioritario detonar un cambio de paradigma en los profesionales que con sus contribuciones intervienen en las decisiones que determinan la realidad socio ambiental.

Derivado de la preocupación mundial por la crisis socio ambiental, las Instituciones de Educación Superior IES, deben replantear el papel de la universidad en la sociedad, por lo que la intención de la propuesta de ambientalización de la ISTU (objeto de estudio de este trabajo), plantea la urgente necesidad de abordar la realidad socio ambiental ocasionada por la movilidad urbana y su impacto ambiental en América Latina y el Caribe, y a través de una postura crítica y reflexiva analizar la implicación de la cultura del uso indiscriminado del automóvil, cuestionando la planeación urbana,



misma que históricamente ha sido diseñada priorizando espacios para el uso del automóvil.

Además de reorientar el contenido curricular para atender la problemática ambiental ocasionada por el transporte urbano, la crítica, la reflexión y la acción en materia ambiental son elementos que deben ser parte de la formación de la ISTU, a fin de contar con profesionales que con sus conocimientos, valores y actitudes contribuyan a lograr una movilidad urbana sustentable.

Derivado de lo anterior, se realiza una propuesta de Ambientalización Curricular de la ISTU considerando la inserción del eje ambiental a través de la transversalidad.

Capítulo 5 Propuesta de Ambientalización Curricular de la ISTU

La innovación en los métodos de enseñanza implica además del análisis de los propósitos estructurales de la UACM, una actualización y reflexión sobre los métodos actuales de enseñanza e intención de la misma, ya que la educación bancaria no se considera una opción para propiciar el pensamiento crítico y reflexivo para potenciar las habilidades de los educandos, por lo que ésta debe ser aplicada únicamente en la medida de lo posible en los contenidos temáticos que así lo requieran por la naturaleza de los mismos. La frase “Educar, ¿Para qué?” debe ser constantemente analizada y actualizada, a fin de que el personal directivo y docente de la universidad tenga en todo momento congruencia y claridad de los objetivos de la educación que se imparte en la institución, ya que las demandas internacionales de incorporar la Educación para el Desarrollo Sustentable en las IES, obliga a un replanteamiento de la orientación de la educación.

Los países en vías de desarrollo enfrentan crisis socio ambientales, que afectan la calidad de vida de sus habitantes, paradójicamente presentan rezago en la



incorporación de la dimensión ambiental a los planes de estudio. En abril de 2021 las secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y de Educación Pública (SEP) preocupadas por la problemática ambiental que enfrenta nuestro país, firmaron un convenio por impulsar acciones de educación ambiental y consientes derecho de toda persona a un ambiente sano para su desarrollo y bienestar, y para fortalecer el aprecio y respeto por la naturaleza, este convenio está dirigido a estudiantes de los niveles de educación básica, media superior y superior, lo cual demuestra el interés por la incorporación de la educación ambiental en todos los niveles educativos.

Las intenciones de incluir la educación ambiental en todos los niveles educativos requiere una sólida inserción y valoración del tipo de educación ambiental a impartir, ya que como se ha mencionado a lo largo de esta propuesta, se debe sensibilizar y reflexionar sobre las realidades ambientales de América Latina y el Caribe, ya que en estos países en vías de desarrollo la problemática va más allá de un tema ecológico, incluye además aspectos sociales, políticos, económicos y culturales, consecuencia de los históricos saqueos y depredación de los mal llamados “recursos naturales” por parte de los países conquistadores, los países desarrollados. Es por ello que se debe tener perfectamente claro el tipo de sustentabilidad que se abordará en los contenidos curriculares, en esta propuesta de ambientalización curricular se integra la sustentabilidad “súper fuerte”, ya que ésta integra valoraciones sociales, culturales y éticas y rompe con la perspectiva antropocéntrica al reconocer los valores intrínsecos en la naturaleza, imponiendo una ética ambiental y de responsabilidad para mantener y preservar el patrimonio natural, mismo que debe ser legado a las generaciones futuras para que a su vez hagan lo mismo, de esta manera conservar el patrimonio natural a través de generaciones.

Al ser la crisis ambiental un problema que atañe a la sociedad, y en congruencia con los propósitos institucionales de la UACM, surge la siguiente propuesta de ambientalización curricular al plan de estudios de la ISTU para incorporar la dimensión ambiental como uno de los ejes transversales del plan de estudios del ciclo superior, con la intención de reorientar el currículum para que los futuros ingenieros en sistemas



de transporte urbano sean capaces de comprender la complejidad de la crisis ambiental ocasionada las externalidades negativas del transporte, y a través de los conocimientos y valores adquiridos, logren desarrollar proyectos interdisciplinarios que promuevan la movilidad urbana sustentable a fin de reducir el impacto ambiental ocasionado por sistemas de transporte desarticulados y deficientes, así como proponer soluciones que brinden alternativas de movilidad a fin de desincentivar el uso indiscriminado del automóvil particular.

Para sustentar la propuesta de intervención en el plan de estudios del ciclo superior de la ISTU, fue necesario analizar los propósitos institucionales actuales de la ISTU, el perfil de egreso de los estudiantes, sus objetivos, el perfil de egreso planeado y contrastar el resultado con el contenido curricular. Derivado de este análisis, se encontró que los propósitos institucionales de la UACM contemplan la innovación de métodos de aprendizaje y enseñanza y la aplicación de aplicación de criterios modernos de diseño curricular así como el establecimiento de mecanismos que le garanticen una relación efectiva con la sociedad y den atención a los principales problemas que enfrenta.

La Universidad deberá, pues, empeñarse seriamente en la innovación de métodos de enseñanza y aprendizaje, la aplicación de criterios modernos de diseño curricular, la atención personalizada a los estudiantes, la instauración de sistemas de evaluación eficaces y confiables, la estrecha vinculación de la docencia con la investigación y con las demás funciones de la institución, el uso de las herramientas más avanzadas, y el establecimiento de mecanismos que le garanticen una relación efectiva con la sociedad para el conocimiento y la atención de los principales problemas de ésta. (UACM, 2007)

Los propósitos institucionales de la UACM manifiestan la apertura a la innovación e inserción de métodos de enseñanza que beneficien a la sociedad, por lo que la inserción transversal de la educación ambiental en el plan de estudios del ciclo superior servirá para evitar la obsolescencia del plan de estudios y reorientar el contenido curricular para formar profesionales a la vanguardia en coadyuvar a la construcción de la movilidad urbana sustentable en beneficio del medio ambiente.



A continuación se replantea, considerando la propuesta de ambientalización, el nuevo perfil de ingreso de los aspirantes a la ISTU de la UACM, un replanteamiento del Objetivo General de la ISTU y al perfil de egreso de los estudiantes, producto de la intervención curricular expuesta.

1. Perfil de Ingreso a la ISTU de la UACM

Al ser la UACM una universidad que brinda la posibilidad de estudios superiores a estudiantes que no han tenido la posibilidad de acceder a alguna institución de educación superior y al no realizar un examen de selección, es importante contar con estudiantes:

1. Interesados en la problemática ambiental, especialmente en las provocadas por las externalidades negativas del transporte.
2. Con actitud humanista e intención de orientar sus conocimientos en favor de la problemática socio ambiental ocasionada por la movilidad urbana.
3. Con actitud crítica y analítica sobre las políticas de movilidad que la Ciudad de México ha implementado y en los resultados obtenidos en materia ambiental.
4. Interesados en desarrollar proyectos de transporte urbano que contribuyan a la construcción de la movilidad urbana sustentable en la Ciudad de México.

2. Objetivo General de la ISTU

Ofrecer a los estudiantes una educación interdisciplinaria que permita la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos en la ingeniería de transportación urbana, teniendo en todo momento una visión humanista y un pensamiento crítico que le permitan desarrollar proyectos y/o políticas de movilidad urbana sustentable que contribuyan a reducir el impacto ambiental ocasionado por las externalidades negativas del transporte.



3. Perfil de Egreso

El plan de estudios busca que el egresado obtenga una formación: crítica, científica y humanística. En este marco, las características generales del perfil son las siguientes:

- Visión humanista que le permita indagar e identificar en el ámbito social las acciones y actitudes del ser humano y su relación con el impacto ambiental a causa de las externalidades negativas del transporte.
- Actitud crítica en el análisis de la relación indisoluble transporte-ciudad, de sus implicaciones y de los métodos que se han empleado para abordar la problemática consecuente.
- Formación científica que le permita aplicar las técnicas y los métodos cualitativos y cuantitativos de investigación de la ciencia del transporte para el desarrollo de estructuras de transporte urbano sustentable.
- Ética profesional y ambiental que le permita conjuntar su formación científica, humanista y crítica para que a través de la interdisciplina intervenga en proyectos, políticas, normatividad y estrategias de movilidad urbana sustentable.

4. Plan de Estudios

Se propone la Ambientalización Curricular de la ISTU a través de la transversalidad, ya que ésta es considerada como un puente entre el conocimiento científico y las humanidades, al permitir el abordaje de problemáticas sociales y ambientales desde una perspectiva compleja, en la cual la aplicación de los conocimientos se realiza de forma interdisciplinaria, integrando la ética ambiental para la formación de profesionales conscientes, críticos y reflexivos de la problemática ambiental ocasionada por el Transporte Urbano, para que contribuyan a través de su ejercicio profesional en la construcción de una movilidad urbana sustentable.



El Plan de Estudio propuesto en el ciclo superior de la ISTU está conformado por tres ejes fundamentales:

- Ingeniería de Transporte Urbano
- Enfoque Sistemas Complejos
- Ambiental/Sustentabilidad

El eje de la Ingeniería en Transporte Urbano contempla asignaturas que proporcionarán al estudiante las herramientas científicas para el abordaje de los problemas de movilidad que enfrenta la Ciudad de México; es de suma importancia vincular el conocimiento científico con las corrientes humanistas, de tal manera que la formación de los futuros ingenieros en sistemas de transporte urbano les permita sensibilizarse con la problemática ambiental, conozcan su origen y puedan orientar los proyectos de movilidad hacia la sustentabilidad desde la ética ambiental.

El eje del Enfoque de Sistemas Complejos dotará al estudiante de los elementos para analizar los problemas de movilidad como un sistema interrelacionado de múltiples factores, lo cual le permitirá diseñar soluciones integrales empleando la interdisciplina para generar propuestas de solución holísticas. Se plantea que este eje contenga elementos que permitan al estudiante la concepción de la problemática ambiental como una interacción de varios factores, mismos que no pueden ni deben ser estudiados de forma aislada.

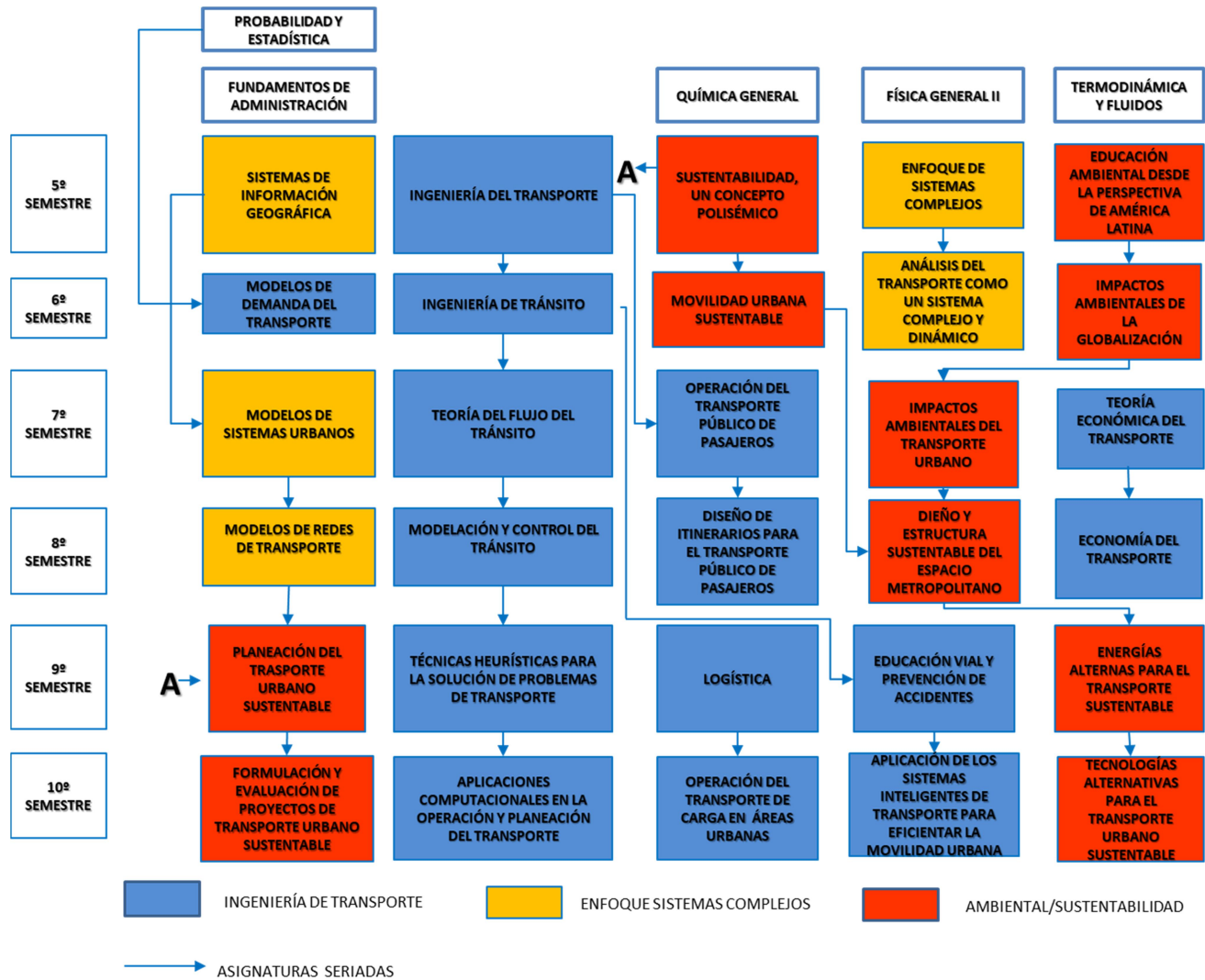
El eje Ambiental/Sustentabilidad Ambientalización Curricular, se plantea para garantizar que la orientación de la práctica educativa contenga elementos sociales, culturales, políticos y económicos que permitan la concepción de la problemática ambiental de una manera integral permeando en toda la estructura curricular. A través del currículo se propone abordar la problemática ambiental y su génesis desde la perspectiva de los países de América Latina y el Caribe, en este eje se aplica la sustentabilidad súper fuerte para que el estudiante adquiera plena conciencia de que los problemas ambientales en los países desarrollados no se resuelven con la “ecología verde”, por lo



que se desarrollará y aplicará la ética ambiental en los contenidos de las asignaturas de este eje.

En el diagrama No.2 se muestra el plan de estudios propuesto en el cual se señalan las asignaturas que integran los ejes mencionados.

Diagrama No.2. Plan de Estudios Propuesto



El programa propuesto sugiere la seriación de asignaturas de aquellas que aportan conocimientos base para continuar eficientemente con el proceso de aprendizaje, es decir, que se requiere haber cursado la materia que le antecede según la estructura indicada en el plan de estudios. Actualmente no existe seriación de las asignaturas, por



lo que el estudiante puede elegir las materias a cursar sin restricción, lo cual no es recomendable en esta propuesta, ya que el proceso educativo propuesto contiene asignaturas que precisan ser abordadas en la secuencia planteada.

4.1. Eje Ingeniería de Transporte Urbano

Al ser la Ingeniería en Transporte el eje que proveerá de los conocimientos científicos y tecnológicos para el diseño y sustento de propuestas de movilidad urbana, se propone la siguiente estructura y seriación en las asignaturas fundamentales para la planeación y operación del transporte.

Las asignaturas del Eje Ingeniería de Transporte Urbano están encabezadas por la asignatura de Ingeniería del Transporte, ya que ésta proporciona los conceptos básicos y el panorama general de los alcances de la carrera, está seriada con las asignaturas:

- Ingeniería de Tránsito
- Teoría del Flujo de Tránsito, esta asignatura es a su vez indispensable para cursar las asignaturas de Educación Vial y Prevención de Accidentes y Aplicación de los Sistemas Inteligentes de Transporte para Eficientar La Movilidad Urbana.
- Modelación y Control del Tránsito
- Técnicas Heurísticas para la Solución de Problemas de Transporte
- Aplicaciones Computacionales en la Operación y Planeación del Transporte
- Operación del Transporte Público
- Diseño de Itinerarios para el Transporte Público de Pasajeros

Otras asignaturas que conforman este eje son:

- Modelos de Demanda del Transporte
- Teoría Económica del Transporte, esta asignatura es a su vez indispensable para cursar la asignatura Economía del Transporte.
- Logística, esta asignatura es a su vez indispensable para cursar la asignatura Operación del Transporte de Carga en Áreas Urbanas.



4.2. Eje Enfoque de Sistemas Complejos

La problemática ambiental ocasionada por las externalidades negativas del transporte debe ser concebida como una interacción de diversos factores que, al ser abordados individualmente han ocasionado resultados poco favorables para la movilidad urbana sustentable; por lo que esta propuesta retoma asignaturas que se encontraban aisladas de otras, pero que si se articulan pueden lograr el abordaje desde el enfoque de sistemas y vincular los diversos factores que intervienen en la problemática ambiental mencionada.

En el 5º semestre (1er semestre del ciclo superior), se inserta la asignatura “Enfoque de Sistemas Complejos”, ya que la Ingeniería en Sistemas de Transporte Urbano requiere una sólida base que proporcione los elementos necesarios para que el estudiante integre las partes que conforman el “todo” y comprenda que el “todo” es algo más que la suma de sus partes individuales, esto será fundamental en su formación profesional. Esta asignatura al inicio del ciclo superior permitirá que el estudiante aplique el enfoque sistémico complejo en la búsqueda de soluciones a los problemas planteados en la ingeniería de tránsito, en la planeación y operación del transporte, habilidad que irá desarrollando y que posteriormente realizará de manera automática en la percepción de su entorno y en la búsqueda de soluciones integrales.

La asignatura “Enfoque de Sistemas Complejos”, se encuentra seriada con la asignatura del 6º semestre “Análisis del Transporte como un Sistema Complejo y Dinámico” ya que el transporte es un sistema complejo por la naturaleza de la red de interacciones que lo integran, ya que incluye aspectos sociales, políticos, económicos, ambientales, normativos, tecnológicos, culturales, etc., por lo que el estudiante debe identificar y considerar que los efectos de la interacción de estos elementos generan un sistema complejo en el que las acciones que se determinen impactarán directa e indirectamente en el sistema. Estas asignaturas se consideran fundamentales en los primeros semestres del plan de estudios, ya que el enfoque de sistemas es indispensable en la formación del egresado ya que lo empleará de manera permanente



en el diseño de las estrategias que aplicará en la planeación y operación del transporte urbano.

Las asignaturas que integran del eje Enfoque de Sistemas Complejos son:

- Enfoque de Sistemas Complejos, esta asignatura es a su vez indispensable para cursar la asignatura Análisis del Transporte como un Sistema Complejo y Dinámico.
- Sistemas de Información Geográfica, Modelos de Sistemas Urbanos esta asignatura es a su vez indispensable para cursar la asignatura Modelos de Redes de Transporte. Las asignaturas siguientes a esta serie se enlazan con dos asignaturas del eje Ambiental/Sustentabilidad, las cuales son Planeación del Transporte Urbano Sustentable y Formulación y Evaluación de Proyectos de Transporte Urbano Sustentable.

4.3. Eje Ambiental/Sustentabilidad

Al ser esta una propuesta de ambientalización curricular al plan de estudios de la ISTU, el eje ambiental/sustentabilidad debe ser planteado desde el inicio del ciclo superior (5º semestre) para el abordaje de la génesis de problemática ambiental que enfrentan los países de América Latina y el tipo de sustentabilidad necesaria para enfrentar la problemática propia de los países en vías de desarrollo, la cual difiere totalmente de los problemas ambientales en los países desarrollados, por lo que el concepto de sustentabilidad es un concepto polisémico y es necesario definir postura ante la problemática propia.

La propuesta de asignaturas base del eje ambiental/sustentabilidad son:

1. Educación Ambiental desde la perspectiva de América Latina
2. Sustentabilidad, un concepto polisémico



4.3.1. Educación Ambiental desde la perspectiva de América Latina

La Educación Ambiental desde la perspectiva de América Latina se plantea desde el 5° semestre y se inserta seriada hasta las asignaturas del 5° al 8° semestre descritas a continuación.

Educación Ambiental desde la perspectiva de América Latina (5° semestre): El objetivo es que el estudiante integre la educación ambiental en su perfil personal y profesional, pero sobre todo que tenga la posibilidad de conocer y reflexionar sobre la postura de la educación ambiental en América Latina, misma que difiere de la educación ambiental promovida y difundida por el sistema hegemónico. Esta asignatura aportará elementos para detonar el sentido crítico y humanista, al develar el proceso mediante el cual los países desarrollados han adquirido materia prima para generar su riqueza, la cual ha ocasionado una deuda ecológica con los países en vías de desarrollo.

Impactos Ambientales de la Globalización (6° semestre): El fenómeno de la globalización ha facilitado la expansión del capitalismo, avasallando el medio ambiente de las comunidades locales, por lo que este tema debe ser abordado para reflexionar sobre el fin y los medios del “progreso” que el sistema hegemónico pretende instaurar en el mundo. Esta asignatura permitirá al estudiante analizar desde la perspectiva ambiental los impactos de la globalización y reflexionar sobre el paradigma del progreso con la intención de detonar en él el pensamiento crítico y humanista.

Impactos Ambientales del Transporte Urbano (7° semestre): La infraestructura vial, las políticas públicas que inducen al reemplazo constante de vehículos, la insuficiente y deficiente oferta de transporte público, los vehículos de combustión interna, el abandono de la inversión al mantenimiento del transporte público de pasajeros generan externalidades que impactan el medio ambiente de los habitantes de una ciudad, por lo que esta asignatura es necesaria para identificar las áreas de oportunidad en el



quehacer del ingeniero en transporte, el cual debe impregnarse de la problemática general y ampliar la visión en el desempeño de su labor.

Diseño y Estructura del Espacio Público Metropolitano (8° semestre): El campo de acción del egresado de la ISTU se desarrolla en el ámbito urbano, por lo que debe tener pleno conocimiento de la problemática de movilidad que enfrenta una urbe; misma que está integrada por factores sociales, geográficos, demográficos, económicos, políticos y que deben ser considerados en la planeación y operación de los sistemas de transporte. Desde la llegada del automóvil a las ciudades, éstas fueron diseñadas para el tránsito de éstos, priorizando el uso del automóvil debido al estatus que se atribuye a quien lo posee. El derecho a la ciudad debe motivar al planeador a la recuperación de espacios que propician el uso de modos de transporte altamente contaminantes y proponer espacios para modos alternativos de transporte sustentable. Esta asignatura se vincula ampliamente con “movilidad urbana sustentable” ya que, además, la movilidad y la accesibilidad sostenible se complementan para disminuir los desplazamientos en la urbe, con altos beneficios en la reducción de impactos ambientales.

4.3.2. Sustentabilidad, un concepto polisémico

La Sustentabilidad se aborda desde el 5° semestre aclarando que se trata de un concepto polisémico, definiendo el tipo de sustentabilidad y ligándola al 8° semestre a la asignatura Diseño y Estructura del Espacio Público Metropolitano.

Sustentabilidad, un concepto polisémico (5° semestre): Da una sólida comprensión del concepto de sustentabilidad súper fuerte y del entendimiento de que éste ha sido distorsionado por el sistema hegemónico para encubrir las críticas y reclamos de la depredación de la naturaleza, depende que el egresado desarrolle efectivamente proyectos de transporte sustentable orientados a reducir las externalidades negativas del transporte. Esta



asignatura es fundamental para que el estudiante conozca la sustentabilidad que necesita ser aplicada en su labor personal y profesional.

Movilidad Urbana Sustentable (6° semestre): La movilidad es un concepto que integra elementos que tienen que ver con el desplazamiento de personas y mercancías en un área urbana: modos de transporte alternativos, transporte público, vialidades, ciclovías, normas, educación vial, sensibilización, etc.; es decir, se aplica el enfoque sistémico complejo para integrar elementos físicos y no físicos en busca de una movilidad sustentable. Actualmente el plan de estudios no aborda la movilidad urbana sustentable como parte sustancial del currículo, pero es un tema de vanguardia que debe ser implementado y desarrollado desde los primeros semestres del plan de estudios para vincular la ingeniería de transporte con el campo ambiental.

A partir del noveno semestre, las asignaturas planteadas se encuentran impregnadas de la convergencia de los ejes ingeniería de transporte, enfoque de sistemas complejos y ambiental/sustentabilidad, por lo que la consolidación de los tres ejes se encuentra plenamente en los dos últimos semestres.

Energías Alternas para el Transporte Sustentable (9° semestre): Esta asignatura deberá proporcionar al estudiante la información de punta sobre energías renovables alternas a los combustibles fósiles, para que cuente con la información que le permita evaluar su empleo en los sistemas de transporte, lo anterior para dotar de información que le permita planear y

Planeación del Transporte Urbano Sustentable (9° semestre): En el penúltimo semestre, el estudiante ha adquirido los elementos técnicos y conceptuales necesarios para consolidar un proyecto de planeación de transporte urbano sustentable, al agregar el término “sustentable” el proyecto adquiere una dimensión ambiental, ya que deberá incorporar los conocimientos adquiridos en los semestres anteriores y dar un giro a la planeación tradicional



que excluía la dimensión ambiental, el estudiante deberá instrumentar un proyecto complejo integrando los factores sociales, políticos, económicos, culturales y el medio biofísico en su abordaje.

Formulación y Evaluación de Proyectos de Transporte Urbano Sustentable

(10° semestre): además de abordar estudios de mercado, técnicos, financieros; evaluaciones financieras, económicas, de impacto social, etc., se propone que se inserten en el currículo estudios y evaluaciones ambientales a fin de que el proyecto cuente con los elementos necesarios para determinar si el proyecto además de la viabilidad económica es sustentable. Esta asignatura se considera elemental en el plan de estudios, ya que tradicionalmente se pondera en la formulación y evaluación de proyectos la factibilidad económica por encima de la social y ambiental, por lo que esta asignatura incluirá la dimensión ambiental desde una postura sustentable.

Tecnologías alternativas para el Transporte Sustentable (10° semestre): La tecnología avanza a un ritmo acelerado, por lo que es necesario que el estudiante conozca, analice y evalúe los modos de transporte que están a la vanguardia de la movilidad urbana sustentable, para que los integre en sus futuros proyectos.

En la propuesta anteriormente presentada no se considera apropiada la opción de materias optativas, ya que derivado del análisis realizado al plan de estudios actual, orientar al estudiante a que elija “planeación u operación” del transporte cuando se encuentra en proceso formativo, limita su campo de aprendizaje, ya que es necesario conocer ambas fases para que se adquieran un conocimiento y una visión global de lo que es la carrera, de esta manera, al insertarse el egresado en el campo laboral, éste buscará el campo de su preferencia, más no será un factor que frustre la oportunidad de incursionar en la amplia gama de oportunidades que hay en el transporte.



5. Implantación

Para cristalizar la propuesta de ambientalización curricular, es necesario plantear un proceso de sensibilización desde la Rectoría de la Universidad y bajarlo por la estructura orgánica de la misma, se requiere previamente un cambio de paradigma institucional.

La UACM está integrada por los colegios de Ciencia y Tecnología, Ciencias y Humanidades y Humanidades y Ciencias Sociales, cada uno cuenta con paradigmas propios, que, incluso han sido motivo de conflictos institucionales; principalmente se ha generado una fuerte confrontación por la validación de los conocimientos derivados de las ciencias y humanidades. La interdisciplina no puede ser sólo parte del discurso académico, debe haber una real integración de saberes, ya que la fragmentación del conocimiento ha traído consecuencias negativas al medio ambiente.

A partir de la revolución industrial, donde se detecta que la ciencia y la tecnología son elementos básicos para el desarrollo y mejora de la producción industrial, convierte al hecho científico-tecnológico en algo fundamental en el proceso productivo y de innovación industrial, dándole un importante poder de decisión a los dueños de los medios de producción, permitiéndoles, de manera significativa dirigir los esfuerzos científicos a aspectos relacionados con la mejora productiva de forma prioritaria y casi excluyente. En ese escenario las humanidades resultan un cuerpo extraño en este entramado del conocimiento por su inutilidad en esa instrumentalización, e incluso, por su posible componente crítico hacia el propio sistema imperante (Torvisco, 2016).

Para que la UACM pueda cumplir con sus objetivos institucionales, debe empezar por integrar realmente los conocimientos científicos, sociales y humanistas a sus planes de estudio, a fin de permear de la interdisciplina y el conocimiento holista a esta Universidad.

La propuesta de ambientalización curricular de la ISTU es una muestra de que es posible reorientar el currículum para formar profesionales que, a través de una formación científica y tecnológica, sean capaces de desarrollar proyectos y acciones en



busca de una movilidad urbana sustentable, es decir abordar una problemática social con beneficios sociales y ambientales.

Finalmente, es necesario mencionar que el proceso de reorientación curricular requiere de la participación de profesores investigadores de la ISTU en conjunto con educadores ambientales con perspectiva de la problemática ambiental de América Latina y el Caribe.



Conclusiones

Actualmente el planeta enfrenta una crisis ambiental producto de la hegemonía que ha ejercido el ser humano sobre la naturaleza, la revolución industrial y el paradigma del progreso que ha promovido el sistema capitalista, han servido como justificación para ejercer este dominio. El consumo para la satisfacción de las necesidades básicas ha sido rebasado por el consumismo, lo cual implica la explotación de los elementos de la naturaleza para la producción masiva de productos y servicios.

Como respuesta ante la creciente problemática ambiental, a finales de la década de los años sesenta del siglo XX, surgió la preocupación por el impacto ambiental a nivel mundial. La necesidad de incorporar la educación ambiental en los sistemas educativos se manifestó en la Declaración Sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo en el año 1972, por lo tanto, las Instituciones de Educación Superior tienen gran responsabilidad en la formación de futuras generaciones de profesionales que con sus aportaciones éticas, científicas, tecnológicas y humanistas deberán realizar aportaciones para frenar y revertir el impacto ambiental.

La ambientalización curricular en las universidades es un proceso que se debe considerar seriamente, ya que es ahí donde se forman los futuros tomadores de decisiones, investigadores, dirigentes y gobernantes, mismos que en sus manos tendrán la facultad de actuar en favor del medio ambiente, del planeta, de la humanidad. Específicamente la importancia de la ambientalización curricular de la ISTU de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México UACM, radica en que los egresados de esta ingeniería son los futuros planeadores y operadores de sistemas de transporte y enfrentarán con sus intervenciones la problemática de la movilidad urbana y con su labor buscarán reducir las externalidades negativas ocasionadas por el transporte.

La inserción de la educación ambiental como eje transversal en el plan de estudios de la ISTU se plantea para impregnar de contenido ambiental el proceso educativo en el ciclo superior de esta ingeniería, propiciando en todo momento el pensamiento crítico y



reflexivo en el análisis de la problemática socio ambiental y en el diseño de proyectos sustentables interdisciplinarios. Rafael Acosta Sanabria (Acosta, 2002) considera que el aprendizaje transversal debe ser asumido como responsabilidad compartida por todos los miembros de la comunidad educativa y propiciado a través de estrategias acordadas que involucran las actividades en las que participan los alumnos. Por lo tanto, considera que la inclusión de contenidos transversales en el currículo responde a la necesidad de conectar la institución educativa con la realidad social. Por lo tanto, las instituciones educativas deben ser sensibles a la problemática social por lo que se deberá involucrarla en la dinámica del trabajo académico.

Para generar un cambio de paradigma, es necesario dejar atrás el proceso educativo basado en la teoría conductista, ya que ésta ha servido al sistema capitalista como un instrumento de alienación del individuo desde edades tempranas para la conformación de sociedades donde proliferan sujetos competitivos que buscan el “éxito” social y económico, sin que esto implique una reflexión sobre el proceso de la acción humana con respecto al ambiente para su obtención. Para ello, es necesario un análisis y replanteamiento del contenido curricular de la ISTU, motivado por la reflexión de la orientación de la práctica educativa, ¿Para qué educar?, ¿Cuál es el fin?, ¿Los directivos, profesores y estudiantes de esta universidad son conscientes de la génesis de la problemática socio ambiental en América Latina y del impacto que su aportación profesional puede tener para hacerle frente?

Sin duda, la inserción de la educación ambiental debe iniciar en las esferas de más alto nivel en la toma de decisiones de la UACM y de ahí a los directivos y profesores, por lo que, para que la ambientalización curricular en la ISTU sea eficiente, es necesaria la integración de educadores ambientales en la construcción y deconstrucción del currículum, previo un trabajo de sensibilización y/o certificación a los docentes involucrados en el proceso educativo. La interdisciplina es inherente a esta propuesta, por lo que la plantilla docente deberá establecer una metodología de trabajo al interior de la academia. Se debe tomar en cuenta que la ambientalización curricular por sí sola no tendrá los efectos esperados sin el cambio de paradigma estructural de la plantilla docente y directiva de la UACM, la transversalidad ambiental debe ser integral.



La propuesta de ambientalización curricular propuesta para la ISTU está estructurada en tres ejes, Ingeniería de Transporte, Enfoque de Sistemas Complejos y Ambiental/sustentabilidad. Lo anterior permite al estudiante analizar la problemática socio ambiental como un problema complejo desde la perspectiva de América Latina y del Caribe, conocer y aplicar los aportes de la Ciencia y Tecnología a la solución de los problemas de transporte orientados a la movilidad sustentable desde la ética ambiental.

El Enfoque de Sistemas Complejos, permite la concepción de la problemática como una trama de acciones, interacciones, azares, en la cual los elementos no son separables. La comunidad científica vislumbró una forma no lineal de concebir los fenómenos naturales y sociales; a través de las aportaciones de biólogos, filósofos, sociólogos, físicos, etc., surgieron paradigmas alternativos, la interdisciplina fue determinante para identificar la complejidad en las interrelaciones de los sistemas, con lo cual ha sido posible el análisis del medio ambiente como un sistema complejo de interrelaciones sociales, culturales y biofísicas. Las nuevas propuestas han conducido a la comprensión holística de la problemática ambiental, y con ello se presenta una alternativa para su abordaje, en la cual, a través de la dialéctica, el pensamiento crítico y el diálogo de saberes, se construya una racionalidad ambiental que permita una relación sustentable entre el ser humano y la naturaleza.

Con respecto al eje Ambiental/Sustentabilidad, está planteado desde la sustentabilidad súper fuerte, ya que se pretende romper con la perspectiva antropocéntrica, al reconocer los valores intrínsecos en la naturaleza, desarrollar una ética de responsabilidad de mantener el acervo natural que recibimos, mismo que debe ser preservado y legado a las generaciones futuras. Se plantea profundizar en la génesis de los problemas ambientales que enfrentan los países en vías de desarrollo de América Latina y el Caribe, los cuales han sido históricamente objeto de saqueos y depredación de los mal llamados “recursos naturales”. Desde la perspectiva de estos países, la problemática ambiental va más allá de una problemática ecológica, ésta incluye aspectos sociales, políticos, económicos y culturales, mismos que deben ser abordados desde la complejidad ambiental. Por lo anterior, se desecha la visión antropocéntrica y economicista en los conceptos de sustentabilidad, así como la



creencia de que únicamente a través de la ciencia y la tecnología se pueden resolver los problemas ambientales, sin dejar de lado la ética ambiental; ya que desde la interdisciplina, deber ser el abordaje de los problemas ambientales en América Latina y el Caribe.

El eje de Ingeniería de Transporte será impregnado de los contenidos ambiental/sustentable y del enfoque de sistemas complejos anteriormente descritos. Éstos dotarán de conocimientos interdisciplinarios a los estudiantes de la ISTU para que además de una sólida formación científica y tecnológica, al insertarse en el campo laboral, sean capaces de abordar la problemática socio ambiental relacionada con la movilidad empleando el enfoque de sistemas complejos, a fin de para analizar e integrar las variables sociales, ambientales, económicas, políticas, culturales, etc., y considerarlas en el diseño interdisciplinario de proyectos de solución, priorizando la ética ambiental.

La infraestructura vial de la Ciudad de México en su mayoría fue planeada para favorecer al automóvil particular, y al transporte público automotor de baja capacidad, paulatinamente fue necesario remplazar canales y acueductos, por puentes y carreteras abriendo paso al “desarrollo”, implícito además el daño ambiental por el avasallamiento de los ecosistemas; fue hasta enero del año 2000 que entró en vigor la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal, que se reflejó la preocupación por la modificación del ambiente, ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza; por lo que se volvió una obligación la realización de estudios de impacto ambiental. Si bien es cierto que es un avance en las acciones sobre la preocupación por el medio ambiente, la Ley se enfoca a la perspectiva biofísica en su concepción de ambiente³⁰. Derribar un árbol centenario para construir una carretera y plantar un ciento de arbolitos alrededor para resarcir el “daño ambiental” es una acción paliativa que sólo busca justificar ante la sociedad una preocupación superficial por el medio ambiente, dejando fuera de contexto la interacción de factores sociales, biofísicos y culturales, ya que las alteraciones ecosistémicas impactan a la sociedad, su cultura y su calidad de vida.

³⁰ Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados. (LEY AMBIENTAL DE PROTECCIÓN A LA TIERRA EN EL DISTRITO FEDERAL, 2000)



Hasta ahora, la formación humanista ha sido separada de la formación científica y tecnológica, es difícil encontrar contenidos que permitan abordar, analizar y debatir aspectos filosóficos, históricos, sociales, políticos y culturales, y vincularlos con la solución ética ambientalista a los problemas actuales. Con la realización del presente trabajo se pretende mostrar que es posible la inserción transversal de la dimensión ambiental en un programa de estudios de la ISTU, conservando y fortaleciendo los conocimientos científicos y tecnológicos, como uno de los ejes principales para formar ingenieros con una base científica, tecnológica, ética y humanista. Para detonar el pensamiento crítico y reflexivo en estudiantes de ingeniería, en el currículum se debe incluir además la formación crítica y humanista, la UACM debe realizar acciones inmediatas para que su misión, visión y propósitos estructurales entren en plena congruencia y se vea **realmente** reflejado en los planes de estudio, plantilla docente, estudiantes y egresados.

Cada vez son más las IES que están integrando la dimensión ambiental al currículum, por lo que con la ambientalización curricular de la ISTU, la UACM podría integrarse a El Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable COMPLEXUS, y así conformar una comunidad interdisciplinaria que promueva e impulse la sustentabilidad súper fuerte para hacer frente a los problemas socio ambientales en México. La inclusión de la UACM en redes de formación ambiental para América Latina y el Caribe, generaría el fortalecimiento interinstitucional nacional con pertinencia social e impulsaría los procesos sinérgicos para hacer frente a los problemas socio ambientales. La interacción de la ISTU con otras IES con programas ambientales, propiciaría la dialéctica en favor del fortalecimiento y actualización del currículum al incorporar y actualizar teorías y métodos interdisciplinarios en favor de la sustentabilidad.



Referencias y Bibliografía

- Acosta, R. (2002). Inserción del eje transversal responsabilidad social en los planes de estudio de la Universidad Metropolitana. *ANALES de la Universidad Metropolitana*, 51-71.
- Alba, A. d. (1998). *Curriculum: crisis, mito y perspectiva*. Argentina: Miño y Dávila editores SRL.
- Ángel Maya, Luz Velásquez. (2006). El Medio Ambiente Urbano. *Gestión y Ambiente*, 7-20.
- ANUIES-SEMARNAP. (2000). *Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en la IES*. Coahuila: PDF.
- Argüello, F. J. (2004). *Educación Ambiental y Globalización: Modelos interdisciplinarios de la UAEM*. Toluca, México: Cuarta Época.
- ARIUSA. (2018). *Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente*. Obtenido de <http://ariusa.net/es/ariusa>
- Arnold, M y Osorio, F. (1998). *Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas*. Obtenido de www.moebio.uchile.cl/03/frprinci.htm
- ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL, V. L. (2000). *LEY AMBIENTAL DE PROTECCIÓN A LA TIERRA EN EL DISTRITO FEDERAL*. México: PDF.
- Bartra, R. (2004). La conciencia y el Exocerebro, un análisis sobre los sistemas simbólicos de sustitución. *REVISTA DE LA UNIVERSIDAD DE MÉXICO*, 59-65.
- Bartra, R. (2007). *Antropología del Cerebro, La conciencia y los Sistemas Simbólicos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bertalanffy, L. V. (1976). *Teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bravo, T. (2012). LA UNAM Y SUS PROCESOS DE AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 1119-1146.
- Camacho, M. E. (2012). Complejidad, Concepto y Enfoques. *Revista de Investigación*, 149-157.
- Capra, F. (1996). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Anagrama.
- Castro, A. d. (2009). Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*, pp. 353-382.
- CIEA. (1997). *II CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL*. Guadalajara: PDF.
- Cienfuegos, U. d. (2017). Políticas educativas y calidad de la educación en universidades latinoamericanas. *Universidad & Sociedad*, 226.



- CMMAD. (1988). *Nuestro Futuro Común*. PDF.
- Cocho G., Gutierrez J.L, Miramontes P. (2014). *Totalidades y complejidades: crítica a la ciencia reduccionista*. México: CIICH-UNAM.
- Cohen, B. (1989). *Revolución en la ciencia*. Barcelona: Gedisa.
- Coll, C. (1994). *Psicología y Currículum. Una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar*. Barcelona: Paidós.
- COLOM, A. (2005). CONTINUIDAD Y COMPLEMENTARIEDAD ENTRE LA EDUCACIÓN FORMAL Y NO FORMAL. *Revista de Educación, núm. 338, 9-22*.
- Complexus. (2006). *Declaratoria del Complexus en el Marco del Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sustentable 2005-2014*. Coahuila: PDF.
- CRUE. (2005). *DECLARACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES SOBRE COMPRA VERDE*. Girona: PDF.
- CRUE, C. E. (18 de abril de 2005). Directrices para la Sostenibilización Curricular CRUE. Valladolid: PDF.
- Delors, J. (1996). *La Educación encierra un tesoro*. Francia: UNESCO.
- Dewey, J. (1998). *Democracia y Educación*. España: Morata.
- DIEA . (2007). *Doctorado Interuniversitario en Educación Ambiental. Nuevas tendencias en investigaciones en Educación Ambiental*. Madrid: NATURALEZA Y PARQUES NACIONALES Serie educación ambiental.
- Durkheim, E. (1975). *Educación y Sociología*. París: Península.
- Esparza, J. H. (1987). *La Libertad y el Determinismo en David Hume*. Universidad Veracruzana. Obtenido de <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/36341/1987119.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Ezquerro, G. (2014). ¿Incluir contenidos ambientales o formar con una perspectiva ambiental? *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, 123-137.
- FIMEVIC-GDF. (2002). *Fieicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación del Distrito Federal*. Obtenido de Problemas de Movilidad en la Ciudad de México: <http://www.fimevic.df.gob.mx/acercade.htm>
- Freire, P. (1992). *Pedagogía de la Esperanza*. PDF: Siglo Veintiuno.
- Freire, P. (2007). *La educación como práctica de la libertad*. México: Siglo Veintiuno XXI.
- Freire, P. (2010). *Cartas a quien pretende enseñar*. Argentina: Siglo Veintiuno.
- Fullat, O. (1988). *La Peregrinación del Mal*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.



- García, R. (2006). *Sistemas complejos: Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa.
- Garrido, F. (2007). *El Paradigma Ecológico en las Ciencias Sociales*. Barcelona: Icaria .
- Gaudiano, E. G. (1987). *LA CARTA DE BOGOTA SOBRE UNIVERSIDAD Y MEDIO AMBIENTE*. PDF.
- Gaudiano, É. G. (1999). Otra lectura a la historia de la Educación Ambiental en América Latina y el Caribe. *Tópicos en Educación Ambiental*, 9-26.
- Gaudiano, E. G. (2000). La transversalidad de la educación ambiental en el currículum de la enseñanza. *Universidad de Veracruz* , 14-19.
- Gaudiano, E. G. (2000). LOS DESAFÍOS DE LA TRANSVERSALIDAD EN EL CURRÍCULUM DE LA EDUCACIÓN BÁSICA EN MÉXICO. *Tópicos en Educación Ambiental*, 63-69.
- Gaudiano, E. G. (2012). LA AMBIENTALIZACIÓN DEL CURRÍCULUM ESCOLAR: BREVE RECUENTO DE UNA AZAROSA HISTORIA. *Profesorado, Revista del currículum y formación del profesorado*.
- Gaudiano, E. G. (30 de mayo de 2015). *EL AMBIENTE: MUCHO MÁS QUE ECOLOGÍA*. Obtenido de ANEA: www.anea.org.mx/wp-content/uploads/2015/02/Gonzalez-EcologiaYMedioAmb.pdf
- Gómez, J. G. (2000). Modelo, realidad y posibilidades de la transversalidad. El caso de Valencia, España. *Tópicos en Educación Ambiental*, 53-62.
- Granados, M. d. (2003). *Implementación de Educación Ambiental como tema transversal en la carrera de Ing. Mecánica en el IPN*. México: Tesis UPN. PDF.
- Grosfoguel, R. (2015). Del extractivismo económico al extractivismo epistémico y ontológico. *Revista Internacional de Comunicación y Desarrollo*, 33-45.
- Gudynas, E. (2011). Contornos educativos de la sustentabilidad. *Editorial Universitaria, Universidad de Guadalajara*, 109-144.
- Gudynas, E. (2011). Cultura y Naturaleza. En J. B. Mutis, *Aproximaciones a propósito del bicentenario de la independencia de Colombia* (págs. 135 - 293). Bogotá: Leonardo Montenegro Martínez (Editor).
- Harvey, D. (2012). *Ciudades rebeldes, del derecho de la ciudad a la revolución urbana*. Madrid, España: Gnificas Varona, S. A.
- Ibañez, M. E. (2001). La Educación Ambiental en Francia, Inglaterra y España. Una perspectiva comparada. *OEI Revista Iberoamericana de educación*, 20.
- ibiologiaunam. (2011). *Instituto de Biología UNAM*. Obtenido de http://www.ibiologia.unam.mx/ebchamela/www/peachamela.html#Edu_ambiental



- IMT. (diciembre de 2005). *Instituto Mexicano del Transporte*. Obtenido de <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=285&IdBoletin=98>
- INEGI. (2008). *ENCUESTA DE ORIGEN DESTINO EN HOGARES DE LA ZMVM (EOD)*. México: PDF.
- IPN. (2012). *Sustentabilidad.IPN.MX*. Obtenido de http://www.sustentabilidad.ipn.mx/ES/Documents/Folletos/2012/2012_Perspectivas_Coordinacion_Politecnica_para_la_Sustentabilidad.pdf
- ITDP. (2012). *Transformando la Movilidad Urbana en México*. México: PDF.
- ITDP. (20 de noviembre de 2013). *ITDP*. Obtenido de <http://mexico.itdp.org/multimedia/infografias/jerarquia-de-la-movilidad-urbana-piramide/>
- J. Antonio Caride y Pablo A. Meira. (1998). Educación Ambiental y desarrollo: La sustentabilidad y lo comunitario como alternativas. *Pedagogía social, segunda época*, 7-30.
- Junyent, M. (2011). EVALUAR LA AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR DE LOS ESTUDIOS SUPERIORES: UN ANÁLISIS DE LA RED EDUSOST. *Enseño Em Re-Vista*, v.18, n.2,, p.323-340.
- Kant, I. (2003). *Pedagogía*. España: Ediciones Akal.
- Kosík, K. (1963). *DIALÉCTICA DE LO CONCRETO*. México: EDITORIAL GRIJALBO, S. A. de C. V.
- Kosik, K. (1979). *Diléctica de lo concreto. Estudio sobre los problemas del hombre y el mundo*. Grijalbo.
- Leff, E. (1998). *SABER AMBIENTAL, sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México: Siglo XXI.
- Leff, E. (2005). Complejidad, Racionalidad Ambiental Y Diálogo de Saberes. *Complejidad, Racionalidad Ambiental Y Diálogo de Saberes* (pág. 16). México: UNAM.
- Leff, E. (2005). *Racionalidad Ambiental, Democracia Participativa y Desarrollo Sustentable*. México: Siglo XXI.
- Leff, E. (2006). *Complejidad, Racionalidad Ambiental y Diálogo de Saberes*. México: UNAM.
- Leff, E. (2006). *Complejidad, Racionalidad Ambiental y Diálogo de Saberes*. México: UNAM.
- Leff, E. (2009). *Racionalidad ambiental. La reapropiación social de la naturaleza*. México: Siglo XXI.
- Leff, E. (2014). *La apuesta por la vida. Imaginarios sociales en los territorios ambientales del sur*. México: Siglo XXI.
- Luhmann, N. (1996). *Introducción a al Teoría de Sistemas*. México: Universidad Iberoamericana.
- Marcelo Arnold, A. U. (2011). Recepción del concepto de autopoiesis en las ciencias sociales. *Sociológica (Méx.) vol.26 no.73 México may.*, 1-11.



- Maya, Á. (2008). Medio Ambiente Urbano. *Gestión y Ambiente*, 21 - 52.
- Meadows, D.H.; Meadows, D.L.; Randers, J; Behrens, W. (1972). "*Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la Humanidad*". Estocolmo: PDF.
- Miguelé, M. (2009). *El paradigma emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. México: Trillas.
- Mora, D. R. (2018). La ambientalización curricular. Una mirada al proceso en la Ibero, Ciudad de México. *DIDAC*, 35-49.
- Morin, E. (1977). *El Método*. Barcelona: Cátedra.
- Novo, M. (2005). Educación ambiental y educación no formal: Dos realidades que se realimentan. *Revista de educación* núm. 338, 146-165.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*.
- ONU. (1992). *Resolución aprobada por la Asamblea General el 27 de julio de 2012. El futuro que queremos*. PDF.
- ONU. (2017). *Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe ONU Medio Ambiente*. Colombia: PDF.
- Pacheco, M. F. (2007). *Gabinete de Educación ambiental*. Obtenido de <https://comenio.files.wordpress.com/2007/08/noformal.pdf>
- Pacheco, M. (s/f). *Educación no Formal*. Obtenido de Academia.edu: https://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/44926373/noformal.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1541718765&Signature=6iGLzeUZ44G3c2%2B9ye7cxN0XPFk%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEDUCACION_NO_FORMAL.pdf
- Penagos, W. M. (2012). AMBIENTALIZACIÓN CURRICULAR EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: UN ESTUDIO CUALITATIVO DE LAS IDEAS DEL PROFESORADO . *Profesorado: Revista de currículum y formación de profesorado* Vo. 16 No. 2.
- Prigogine, I. (1983). *¿Tan Sólo una Ilusión? Una exploración del Caos y el orden*. España: Tusquets.
- Reigota, M. (2000). La Transversalidad en Brasil: Una Banalización conservadora de una propuesta pedagógica radical. *Tópicos en Educación Ambiental*, 19 - 26.
- Rousseau, J. J. (1821). *Emilio, o de la Educación*. Imprenta Alban y Compañía.



- Sagui, G. M. (2016). *Ciencia, Ingeniería y Desarrollo Tec Lerdo*. Obtenido de <http://revistacid.itslerdo.edu.mx/coninci2016/CID%2010.%20Temas%20Transversales%20en%20la%20Educacion%20Superior.pdf>
- Salónica. (1997). *Conferencia Internacional Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad*. Grecia: PDF.
- Sandoval, R. (2006). *Sociedad del conocimiento, razón y multiculturalismo. Una mirada desde el pluralismo epistemológico*. México: PDF.
- Sauvé, L. (1999). LA EDUCACIÓN AMBIENTAL ENTRE LA MODERNIDAD Y LA POSMODERNIDAD: EN BUSCA DE UN MARCO EDUCATIVO DE REFERENCIA INTEGRADOR. *Tópicos en Educación Ambiental*, 7 - 27.
- Sauvé, L. (2004). *Ponencia: PERSPECTIVAS CURRICULARES PARA LA FORMACIÓN DE FORMADORES EN EDUCACIÓN AMBIENTAL*. S.L.P. México: PDF.
- Souza, M. d. (2015). *Formación inicial y permanente del profesorado e innovación educativa: ambientalización curricular de la educación superior en Brasil : factor clave en la formación ambiental en el ámbito universitario del Estado del Río Grande del Norte*. Madrid: Tesis Doctoral. PDF.
- Thomas, R. (2011). *Educación Ambiental para la Sustentabilidad*. Colima, México: Universidad de Colima.
- Toledo, V. (2013). EL METABOLISMO SOCIAL: LAS RELACIONES ENTRE LA SOCIEDAD Y LA NATURALEZA. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13729711004>
- Toledo, V. M. (2005). *El Metabolismo social: Las relaciones entre la sociedad y la naturaleza*. México.
- Tortolero, M. C. (2004). La ética ambiental como marco de la reflexión en ciencias y tecnología: hacia el desarrollo de la ciencia de la responsabilidad. *Redalyc*, 483-488.
- Torvisco, P. H. (27 de 01 de 2016). *rebelión.org*. Obtenido de <https://rebelion.org/la-fragmentacion-del-conocimiento/>
- Tréllez, E. (2006). ALGUNOS ELEMENTOS DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN*. N.º 41 , 69-81.
- Trigilia, A. (30 de 10 de 2015). *Psicología y Mente*. Obtenido de <https://psicologiymente.net/biografias/bf-skinner-vida-obra-conductista>
- UACM. (2006). *Plan de Estudios ISTU*. México: PDF.
- UACM. (2007). *PROGRAMA DE ESTUDIOS: Sustentabilidad y transporte urbano*. México.



UACM. (05 de 2007). *UACM*. Obtenido de <https://www.uacm.edu.mx/UACM/Mision-Vision#3868272-desarrollar-un-proyecto-innovador>

UACM. (2016). *Programa de integración*. Obtenido de <https://programadeintegracion.uacm.edu.mx/>

UACM. (2018). *Distribución de Estudiantes Egresados, ISTU*. México: PDF.

UAEM. (2009). educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. *Ciencias Sociales*, 353-382.

UII, M. &. (2010). ANÁLISIS DE LA INTRODUCCIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA ENSEÑANZA SUPERIOR EN EUROPA: COMPROMISOS INSTITUCIONALES Y PROPUESTAS CURRICULARES. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* , 413-432.

UNESCO. (1978). *Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental*. Paris: PDF.

Unidas, C. d. (2012). *66/288 El futuro que queremos*. Río de Janeiro, Brasil: PDF.

Wagensberg, J. (2003). *Ideas sobre la complejidad del mundo*. Barcelona: Tusquets.