

Educación ambiental integral para el nivel de posgrado. El caso del Seminario sobre Medio Ambiente y Desarrollo

Pedro Antonio Ortiz Báez¹
 Alfredo Delgado Rodríguez²
 Francisco Gómez Rábago³

Resumen

La investigación en educación ambiental ha incorporado cada vez más espacios y áreas de oportunidad a su marco de acción. El trabajo desarrollado en contextos educativos formales es, hoy día, eje central de diversos aportes que han permitido la incorporación de temáticas sensibles ambientalmente y vinculadas a procesos de globalización en los currícula de educación básica. El reto es el mismo para la educación superior; sin embargo, al ser este nivel la salida de los sistemas educativos, adquiere dimensiones y complejidades mayores al tiempo que específicas. El texto hace una reflexión sobre la práctica formativa en el Seminario Temático de Investigación sobre Medio Ambiente y Desarrollo (STI-MAD), de la Maestría en Análisis Regional, de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. Se discuten las estrategias para la formación de posgrado en el área medioambiental, llevadas a cabo por un grupo multidisciplinario de profesores, que tienen como eje el análisis de los elementos teóricos, metodológicos y epistémicos implicados en el entendimiento y comprensión de la relación Sociedad-Naturaleza. Estas estrategias tienen como eje articulador la noción de sistema socioambiental complejo, que facilita la conexión y ensamblaje de los elementos sociales, culturales, tecnológicos y ambientales que, así ensamblados, conforman sistemas ecológicos altamente complejos.

Palabras Clave: educación ambiental integral; Sistemas complejos; Relación naturaleza-sociedad; Investigación multidisciplinaria y transdisciplinaria; Modelos pedagógicos para el posgrado.

Comprehensive environmental education for the postgraduate level. The case of the Seminar on Environment and Development

¹ Profesor-investigador del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, Doctor en Antropología, miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT. Correo: elnegroyelrojo@gmail.com

² Profesor-investigador del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, Doctor en Ciencias, Líder del Cuerpo Académico Sistemas Socio-Ambientales Complejos. Correo: alfredo.delgado@uatx.mx

³ Doctor en Desarrollo Regional por El Colegio de Tlaxcala A. C., Profesor Investigador jubilado. Correo: ecozopilote@yahoo.com.mx

Abstract

Research in environmental education has incorporated more and more spaces and opportunity areas into its framework of action. The work developed in formal educational contexts is, today, the central axis of various contributions that have allowed the incorporation of environmentally sensitive issues and linked to globalization processes in the basic education curricula. The challenge is the same for higher education; however, since this level is the output of the educational systems, it acquires greater dimensions and complexities as well as being specific. The text reflects on the training practice in the Thematic Research Seminar on Environment and Development (STI-MAD), of the Master's Degree in Regional Analysis, of the Autonomous University of Tlaxcala, Mexico. Strategies for postgraduate training in the environmental area are discussed, carried out by a multidisciplinary group of professors, whose axis is the analysis of the theoretical, methodological and epistemic elements involved in the understanding and comprehension of the Society-Nature relationship. These strategies have as their articulating axis the notion of a complex socio-environmental system, which facilitates the connection and assembly of social, cultural, technological and environmental elements that, thus assembled, make up highly complex ecological systems.

Keywords: comprehensive environmental education; complex systems; Nature-society relationship; Multidisciplinary and transdisciplinary research; Pedagogical models for postgraduate.

Introducción

La educación ambiental ha centrado su interés en la comunicación social y los estudios diagnósticos sobre el grado de conciencia ambiental de la ciudadanía, tanto en ámbitos formales como informales. Estas acciones suelen ser impulsadas por grupos de académicos, organizaciones sociales y entidades de gobierno, casi siempre con el objetivo de promover en comunidades abiertas actitudes de respeto a la naturaleza y responsabilidad acerca de la contaminación y la producción de residuos dañinos para el ambiente (SEMARNAT, 2006). Estos mismos grupos han pugnado por la introducción de temáticas ambientales en los *curricula* de los diferentes niveles educativos. Los enfoques propuestos van desde la creación de espacios formativos específicos para la educación ambiental, hasta la revisión curricular e integración horizontal de temáticas, con objeto de que el educando sea formado en valores y actitudes de respeto y responsabilidad hacia la naturaleza (González, 2012), en las que ésta no sea vista como algo externo, sino como componente esencial de nuestra existencia.

No obstante los avances y logros que este tipo de acciones han tenido en los ámbitos antes mencionados, es urgente que la investigación en este campo incorpore nuevas visiones y estrategias de análisis que le permitan lograr injerencia en espacios y áreas de oportunidad diferentes, sobre todo si se

considera que en la actualidad los contextos educativos formales están inmersos en procesos de globalización, que implican amplias transformaciones sociales, económicas y políticas que exigen de todos los niveles educativos una visión que integre el ambiente en el quehacer de las sociedades modernas (ANUIES, 2006). No basta con “tomar conciencia” de los problemas ambientales y “promover” el reciclaje, el reuso y la reducción de los residuos domésticos, es imperativo que la educación ambiental esté soportada en visiones integradoras, que permitan comprender el impacto y la responsabilidad histórica de las sociedades sobre la dinámica y continuidad de los ecosistemas. El texto propone que el pensamiento complejo, la sistémica y la complejidad adquieren un papel central en la formación del bagaje temático que permita entender la relación compleja que se da entre la sociedad y el ambiente. Lograr ese entendimiento, proponemos, sería el objetivo central hacia el que se deben movilizar los tópicos de educación ambiental para el posgrado.

El texto muestra el conjunto de estrategias y experiencias pedagógicas desarrolladas por docentes y estudiantes que han formado parte del Seminario Temático de Investigación sobre Medio Ambiente y Desarrollo (en adelante STI-MAD), de la Maestría en Análisis Regional (en adelante MAR), de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, en su búsqueda por una formación ambiental integral para el nivel posgrado. Asimismo, da cuenta de las dificultades y avances que enfrentaron para materializar el trabajo colegiado interdisciplinario. También muestra cómo, con la incorporación de la complejidad sistémica y otros temas afines como lenguajes científicos, se está en posibilidades de transitar hacia una ruta que trascienda las disciplinas (transdisciplina) y permita, en forma efectiva, procesos educativos ambientales integrales para el nivel de posgrado.

La formación ambiental en los espacios escolares

La inclusión de la educación ambiental en los espacios educativos formales se ha convertido en una tarea que no termina por resolverse. Si bien en el caso mexicano originalmente se trató de la inclusión de esas temáticas en el currículo de formación inicial o primaria, poco a poco esta actividad ha sido incorporada a la educación media y superior. A nuestra forma de ver, en este último nivel educativo, los tópicos y las actividades vinculadas a la formación ambiental deberían ir de la mano de acciones institucionales asociadas al perfil de egreso. En México, esto se reconoce desde la Política Nacional para la Calidad de la Educación y, por lo tanto, se ha incorporado el ámbito de la educación ambiental a los indicadores de autoevaluación para la planeación estratégica y la acreditación. Se espera que las instituciones de educación superior (IES)

públicas y privadas del país, sean nodos de desarrollo y promoción de acciones efectivas de gestión ambiental para la sustentabilidad social. Así, las IES deben integrar programas institucionales y mecanismos para la inclusión curricular de la dimensión ambiental en la formación profesional y de posgrado (COMPLEXUS, 2013).

En términos de modelos formativos, la educación por competencias ha generado áreas de oportunidad para la promoción de habilidades y valores en los que el medio ambiente es un elemento vertebral, toda vez que dicho modelo se centra en enfoques de corte culturalista constructivista. Desde éstos, la formación del estudiante es concebida como un continuo contextualizado en los conocimientos y valores sociales en los que se desenvuelve. Sin embargo, las bondades e incluso la pertinencia de la educación por competencias han recibido críticas desde varios flancos, y su adopción y aplicación en las aulas universitarias se ha visto entorpecida por la falta de preparación pedagógica de los profesores, la reticencia de los mismos académicos a cambiar sus prácticas docentes y por la carencia de teorías y modelos de integración o acoplamiento que permitan manejar los elementos sociales y ambientales como parte de una misma realidad a entender, modelar e intervenir.

Para el caso de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UAT), la adopción de la educación por competencias dio como resultado la creación de un modelo institucional denominado Modelo Humanista Integrador Basado en Competencias (MHIC). Este modelo plantea como elemento central la educación por competencias en todos los ámbitos del quehacer institucional y se espera del profesorado que su labor docente sea realizada en un marco de valores. La intención es fomentar la participación responsable del estudiante en el ejercicio de su ciudadanía y su desempeño profesional como individuo conciente de su compromiso social. El modelo intenta que cada miembro de la UAT sea, en sí mismo, el responsable de su propia transformación (autorrealización) para así hacer sinergia con la comunidad, en el despliegue del potencial de todo el grupo social con el que convive en su cotidianeidad. Evidentemente, el MHIC responde a un enfoque eminentemente constructivista, que deja libertad al individuo para desarrollar sus propios marcos de acción y desempeño (Vázquez; Mateos & Lucero, 2013).

Independientemente de los límites o posibilidades que para la formación ambiental implica la asunción de este tipo de modelos, proponemos que la posibilidad de incorporar lo ambiental en la formación de profesionistas tiene como requisitos ineludibles: a) la transformación de los espacios universitarios para poder cumplir con su función social, b) ser consistentes con los criterios de acreditación, el perfil de egreso y la mejora de la calidad educativa, c) asegurar que la mayoría de quienes ingresan a la formación profesional logre la

obtención del grado correspondiente, y d) que esto se consiga mediante el desarrollo de las competencias asociadas a la comprensión del vínculo entre naturaleza y sociedad, así como con la introyección de la sensibilidad ambiental que esto requiere.

Las IES enfrentan importantes retos relacionados con la investigación, la formación profesional y los espacios y procesos institucionales. El hecho de plasmar aquí esta articulación entre la formación para el ejercicio profesional, la vinculación con la investigación y, a la vez, la necesidad de mejorar los procesos institucionales resulta de la reflexión sobre la urgencia de formar visiones integradoras sobre la relación socio-ambiental. Esto se hace aún más apremiante frente al rápido desarrollo tecnológico, las nuevas condiciones sociales derivadas de las transformaciones impulsadas por la globalización de la información, la economía y la política, y el desarrollo acelerado de la ciencia.

Se trata de formar seres humanos con capacidades para la aplicación de la información y el conocimiento con visiones creativas e innovadoras, de tal forma que se conviertan en ejes articuladores de la sustentabilidad de los sistemas socioambientales. Desde esta visión, se entiende por sustentabilidad la posibilidad de gestionar la vulnerabilidad en contextos eco-sociales, en los que las capacidades de producción y reproducción del sistema puedan continuar operando a pesar de los riesgos a los que se enfrentan los espacios socio-ambientales: escasez de agua, suelos erosionados, energéticos limitados, condiciones de vida deterioradas, entre otros (Eakin & Luers, 2006; Van Kerkhoff & Lebel, 2006).

En razón de lo anterior, se hace evidente la necesidad de asegurar la culminación de los procesos formativos de profesionales con visiones actuales de lo ambiental. En ese contexto, es urgente el logro de la titulación en tiempo y forma, y con trabajos de alta calidad y pertinencia, de quienes serán los responsables de ejercer en el campo laboral para la aplicación del conocimiento, la promoción efectiva de la participación, el ejercicio del poder como tomadores de decisiones y la ejecución de acciones desde las diversas disciplinas y campos del conocimiento humano, toda vez que estos egresados deberían ser partícipes de la mejora en los indicadores de competitividad ambiental (Eakin & Luers, 2006; Espejel, 2007).

Estos retos a los que se enfrentan las IES en México, y probablemente en toda Latinoamérica, se resumen en la pregunta: ¿Cómo formar profesionistas y posgraduados universitarios con una visión clara de su papel frente a lo ambiental y lograr, como consecuencia de ello, su titulación en tiempo y forma para que se integren eficazmente a los ámbitos laborales y promuevan una transformación social? (COMPLEXUS, 2013).

La multidisciplinaria y la educación ambiental en el STI-MAD

Lo que hoy es el Cuerpo Académico Sistemas Socioambientales Complejos (UATLX-CA-214), evaluado con grado de “En Consolidación” por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), tiene sede en el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre Desarrollo Regional (CIISDER), de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, México. Ha colaborado desde 2002 en la Maestría sobre Análisis Regional (MAR), impartida en el mismo centro, a través del Seminario Temático de Investigación sobre Medio Ambiente y Desarrollo (STI-MAD), y desde 2018 en el Doctorado en Estudios Territoriales, también de esa institución, a través del Grupo de Investigación del Doctorado Sistemas Socioambientales Complejos. La formación y consolidación de este cuerpo académico es el resultado orgánico más visible del intenso trabajo de reflexión, discusión, búsqueda y experimentación que, entre 2002 y 2018 (periodo de vigencia del segundo plan de estudios de la MAR), realizaron académicos y estudiantes que formaron parte del STI-MAD o colaboraron con él.

Es necesario aclarar que la MAR es un programa educativo que, por medio de sus cuatro seminarios temáticos (Análisis Sociopolítico, Medio Ambiente y Desarrollo, Población y Desarrollo, y Desarrollo Regional y Urbano) se ocupa de las dimensiones espacio-territoriales de diferentes problemáticas sociales, por lo que se puede caracterizar como un programa propio de las ciencias sociales. Sin embargo, el seminario temático sobre Medio Ambiente y Desarrollo se caracteriza por la afluencia de estudiantes provenientes de las más diversas disciplinas, tanto de las ciencias naturales, como de las ingenierías, las ciencias sociales y algunas disciplinas administrativas, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Licenciatura de procedencia de estudiantes en el STI-MAD, 2002-2018

Licenciatura de procedencia	Número de estudiantes
Trabajo Social	6
Biología	6
Veterinaria	1
Ing. Forestal	2
Ing. Agrónomo	3
Antropología	2
Derecho	1

Comercio, Administración y Adm. Pública	3
Informática	1
Ing. Ambiental	1
Diseño de los Asentamientos Humanos	1
Sociología	8
Ing. Civil	1
Ciencias de la Comunicación	2
Ciencias de la educación	2
Historia	1
Ciencias ambientales	3
Ciencia política	1
Ingeniería química	2
Psicología social	2
Ing. agroecológica	2
Lingüística aplicada	2
Total	53

Fuente: elaboración propia.

Esto se debe a la naturaleza misma de la temática específica sobre la que trabaja el seminario, que busca formar analistas regionales con visiones claras sobre la complejidad de lo socio-ambiental y la forma en que esto se inscribe en regiones y territorios. Esta heterogeneidad disciplinaria del estudiantado tiene una cierta correspondencia con la composición multidisciplinaria de los profesores-investigadores y académicos en estancia posdoctoral que han participado en el STI-MAD, durante el mismo periodo (cuadro 2) y cuyo trabajo y colaboración ha dado forma a las líneas generales de investigación y aplicación del conocimiento del seminario y, posteriormente, del cuerpo académico Sistemas Socioambientales Complejos.

Cuadro 2. Composición multidisciplinaria de los docentes participantes en el STI-MAD

Docente	Permanencia en el seminario	Perfil del docente		
		Licenciatura	Maestría	Doctorado
Alfredo Delgado R.	2002-2018	Biología UNAM	Biología UNAM	bioquímica UNAM
Francisco Gómez R. (en retiro)	2003-2018	Trabajo Social, UATx	Análisis Regional UATx	Desarrollo Regional Coltlax
Pedro Antonio Ortiz B.	2003-2018	Antropología Social, UAM-I	c. antropológicas, UAM-I	c. antropológicas UAM-I
Rogelio Rodríguez M.	2002- 2008	Biología, s/d	Biología, UNAM	
Adelina Espejel R.	2005-2010	Biología, UATx	Análisis regional, UATx	Ciencias Económicas Univ, de Camagüey, Cuba
Federico Martínez (qepd)	2002-2008	Sociología, s/d	c. antropológicas, s/d	Antropología, Univ de Pittsburgh, EU
Alberto Conde F.	2008-2015	Sociología, UATx	Primatología, Univ de Barcelona	Primatología, Univ de Barcelona
Alain Gabriel Jullian (estancia posdoctoral)	2013-2015	Biología, UNAM	Biología, UNAM	Biología, UNAM
Olga Lucía Cadena D. (estancia doctoral internacional)	2016	Economía, Univ del Cauca Colombia	Agroecosistemas Univ. de Caldas Colombia	Ciencias, ambientales Univ del Cauca Colombia
William Andrés Galvis (estancia doctoral internacional)	2018	Ingeniería Ambiental, Univ del Cauca, Colombia	Ciencias Ambientales Univ. ICESI, Cali Colombia	Ciencias Ambientales, Univ del Cauca, Colombia

Fuente: elaboración propia.

Por tal razón, el primer reto a superar con miras a operar el seminario en forma colegiada, como proponía la reforma al plan de estudios de 2002, consistía en contar con vasos comunicantes que permitieran el diálogo, intercambio y sinergia de las capacidades investigativas de tan heterogéneas formaciones académicas. Inicialmente, las estrategias de acoplamiento se buscaron en la identificación de temáticas generales y abarcadoras, capaces de integrar las habilidades y trayectorias investigativas de los integrantes del seminario. El tránsito pasó desde el análisis de cuencas, al del deterioro ambiental, al análisis del riego ambiental, al de la educación ambiental. Pronto se nos hizo evidente que, más importante que contar con una temática común, resultaba identificar o desarrollar lenguajes comunes que permitieran, no ya el

acoplamiento multidisciplinario, sino el simple diálogo científico entre miembros de “las dos culturas” de las que hablara Snow (2000); esto es, la de los formados en las ciencias naturales y la de los formados en las humanidades y ciencias sociales que, como lo señala Prigogine (1994), implica referirse a dos universos diametralmente diferentes: “por una parte el mundo del hombre con su libertad; por la otra, el de la materia con su determinismo”.

Elementos para la formación ambiental transdisciplinaria

En este apartado vamos a mostrar los elementos pedagógicos y conceptuales que orientaron —y permitieron— la búsqueda de ese lenguaje común, y la forma en que esa búsqueda se materializó en el concepto del Sistema Socioambiental Complejo Alejado del Equilibrio (en adelante Sistema Socioambiental Complejo); mismo que, a nuestra forma de ver, provee las bases para lograr el acoplamiento y diálogo transdisciplinario para la formación ambiental. Para que la reflexión de las actividades académicas y pedagógicas tome forma y permita identificar el aporte del STI-MAD al respecto, vamos a hacer una segmentación sistémica de las diferentes estrategias operadas en el quehacer cotidiano de este grupo de trabajo, que reducen la heterogeneidad de esas estrategias a las siguientes tres dimensiones: 1. La definición del objeto de estudio. 2. Un marco de referencia que permitiera transitar desde la multidisciplinaria hacia la transdisciplina. 3. Materialización de espacios para la discusión colegiada.

Definición del objeto de estudio

La definición del objeto de estudio del seminario STI-MAD está enmarcada y condicionada por el marco de análisis en que opera la Maestría en Análisis Regional, mismo que, como su nombre indica, está relacionado con la región en cualquiera de sus dimensiones y cualidades. La ambigüedad misma del concepto de región adquiere dificultades analíticas y metodológicas aún más grandes en el ámbito de lo ambiental, si se toma en cuenta la indisoluble vinculación entre los elementos ecosistémicos y las actividades sociales de producción y reproducción, en cualquiera de los aspectos que conforman el quehacer de la sociedad a lo largo de su historia.

En términos del análisis regional, la importancia de dicha vinculación significa que las dinámicas espaciales de la organización humana (que son estudiadas mediante el concepto de región), deben ser referidas y analizadas también mediante categorías no antrópicas, que describan la distribución

espacial de especies, cadenas tróficas, fenómenos orográficos, climas o suelos, sin los cuales la incorporación de los componentes ecosistémicos al análisis social resulta estéril y meramente contextual. El reto es mayor si consideramos que, desde nuestra perspectiva, la naturaleza no es un objeto pasivo de la acción humana, sino que, al mismo tiempo que da soporte y posibilidades a ésta, condiciona y moldea los usos socioculturales del espacio.

El análisis conjunto y simultáneo de ambos componentes se hace aún más apremiante, si tomamos en cuenta que la especie humana ha invadido y transformado prácticamente cualquier ecosistema del planeta, en un proceso en el que, al mismo tiempo que domina y transforma, resulta transformada en sus formas de asociación y distribución espacial. A lo largo de la historia humana se ha visto como, por ejemplo, las actividades culturales productivas promueven la domesticación de especies animales y vegetales y, en esa medida, modifican el paisaje. Sin embargo, ese proceso es mucho más que una relación unidireccional del dominio humano, pues en la medida en la que el ser humano transforma su espacio y domestica especies, su alimentación, hábitos y estructuras culturales se van adaptando y cambiando de manera irreversible a lo largo del tiempo, y también lo hacen los contextos espaciales en los que dichas transformaciones tienen lugar.

En consecuencia, tras amplias discusiones teóricas, metodológicas y epistémicas, se decantó la idea de que el objeto de estudio del seminario lo constituyen todos aquellos fenómenos en los que la naturaleza y la sociedad pueden explicarse en términos de su coexistencia espacial y temporal. Esto implica un análisis relacional en el que ni la naturaleza determina en forma lineal la acción humana, ni es un ente pasivo sobre la cual los humanos ejercen control y acción a voluntad.

Este tipo de definiciones han dado como resultado la integración de un grupo de trabajo con identidad académica propia en el contexto del análisis regional. Los elementos conceptuales con los que trabaja en sus reuniones semanales abarcan los principios de la teoría general de sistemas, conceptos básicos relacionados a la auto-organización, la homeostasis, así como el caos y la autopoiesis. La propuesta de nuestro grupo de investigación es que este conjunto heterogéneo de vínculos, componentes y acercamientos teóricos y metodológicos resultan posibles de acoplamiento, modelación y jerarquización mediante el uso de la metáfora del “Sistema Socioambiental Complejo Alejado del Equilibrio”, que hemos desarrollado en Ortiz y Cols (2016a).

Líneas arriba señalamos que la educación ambiental para el posgrado representaba retos especiales, por ser este nivel la salida del sistema educativo. Esto significa que debe recoger los principios generales de información, acción y sensibilización propios de la educación ambiental en los otros niveles, pero

conducirlos de forma tal que, mediante investigaciones o intervenciones específicas, materialicen las competencias y habilidades esperadas en el perfil de egreso. Lo primero se logra en este seminario mediante la ruptura epistemológica y la lectura y discusión de teorías, que permitan la comprensión de la relación compleja existente entre la sociedad y el ambiente. Lo segundo se logra mediante la metáfora del “Sistema Socioambiental Complejo Alejado del Equilibrio” y su capacidad de acoplamiento, modelación y jerarquización de miradas, métodos y metodologías, que estimulan la construcción grupal de individual de las estrategias de análisis, y facilitan su manejo e instrumentación con miras a la generación de políticas públicas y el diseño de estrategias fundamentadas de intervención.

La complejidad como marco de referencia y lenguaje para la transdisciplina

Frente a la diversidad de teorías, lenguajes técnicos y visiones disciplinarias de los integrantes del seminario (académicos y estudiantes), se hizo necesario definir un marco común de referencia, a través de cuyos principios y conceptos fuera posible plantear proyectos y articular las investigaciones. La veta identificada para esta integración investigativa se encontró en los sistemas socioambientales complejos, marco de referencia desde el cual se inició un proceso de desarrollo académico, cuyo resultado, al cabo de algunos años de experimentación y aprendizaje, es una epistemología propia y un lenguaje común, que otorgan identidad al conjunto de estudiantes e investigadores, así como a las temáticas de investigación producidas en el STI-MAD, primero, después en el cuerpo académico Sistemas Socioambientales Complejos y, recientemente también en el grupo de investigación del doctorado.

Este marco epistémico es el resultado más visible de la crítica a las teorías y metodologías dominantes en la literatura sobre multidisciplinaria e interdisciplina, que tienden a identificar estas temáticas como problemas que se resuelven en términos metodológicos, de la delimitación de los conceptos de interdisciplina, multidisciplinaria y transdisciplina, y de prácticas y actitudes para el trabajo grupal (Ortiz y Cols, 2016a). El debate y crítica a estas ideas nos permitió llegar a la conclusión de que el problema era más bien de orden teórico y epistemológico. Esto es, que para hacer un aporte firme hacia la interdisciplina y transdisciplina hacía falta revertir la segmentación entre cultura y naturaleza en el plano conceptual y epistémico, para, desde allí, caminar hacia el acoplamiento teórico y la operatividad metodológica que permitieran una formación y una investigación que incorporara las miradas de las disciplinas de origen, las

coordinara y acoplara (multidisciplina e interdisciplina) pero también que las trascendieran desde una mirada transversal y abarcadora, transdisciplinaria e in-disciplinada.

El soporte teórico-epistemológico para avanzar en ese sentido lo obtuvimos de las proposiciones y discusiones en torno a la complejidad, los sistemas disipativos, la teoría general de sistemas y la energética social. A partir de ellos se logró articular la metáfora del “sistema socioambiental complejo alejado del equilibrio”, que permite pensar que, todo aquello que nos es dable conocer, puede ser analizado como un sistema abierto; esto es, como un conjunto heterogéneo de partes en interacción, que: “muestran la tendencia a organizarse en sistemas interdependientes, y que las reglas básicas de esa autoorganización deben buscarse en la dinámica de los flujos de materia, de energía e información” (Tyrtania, 2009; 14). Con base en ello, el siguiente esfuerzo analítico consistió en entender la manera en la que el metabolismo biológico y social articulan los flujos de materia, energía e información y permiten a los seres vivos y a los conjuntos sociales, por igual, mantenerse y reproducirse para preservarse en el tiempo y en el espacio. Esto proporciona el piso común para la construcción de estrategias integradoras e innovadoras transdisciplinarias e in-disciplinadas para el estudio y la atención de problemas de investigación que surgen en la intersección entre naturaleza y cultura.

Bajo estos enfoques y marcos teóricos, el trabajo formativo del STI-MAD también ha entrado en la exploración de rutas y estrategias para alcanzar otros objetivos vinculados a la interdisciplina y la transdisciplina: a) la generación de propuestas alternativas e integradoras ante la desarticulación disciplinar vigente en la ciencia, b) la reformulación de los saberes a partir de un marco epistemológico integrador, y c) la complementariedad de enfoques en el abordaje de problemas de investigación. Esto es posible gracias a la incorporación de la segunda ley de la termodinámica en la comprensión de la evolución, composición y dinámica de los sistemas socioambientales, y con ello el uso del modelo del metabolismo social para identificar las trayectorias de las interacciones sistémicas en la obtención, distribución, transformación, asimilación y excreción de materia y energía, pero también de información, que resulta un elemento central en la auto-organización y capacidad adaptativa de los sistemas socioambientales y, en general, de cualquier sistema alejado del equilibrio.

Con base en ello, el STI-MAD pudo ocuparse del entendimiento —al mismo tiempo y bajo un mismo modelo explicativo— de los sistemas vivos, los conglomerados sociales y las estructuras culturales, que fueron caracterizados como sistemas socioambientales complejos. Desde esta perspectiva, se trata de sistemas donde naturaleza y cultura forman un conjunto indisoluble, y que

logran mantenerse como tales en la medida en que logran contrarrestar el desgaste entrópico que prevé la segunda ley de la termodinámica. Esto lo hacen por medio de la incorporación e intercambio sistémico de flujos de energía, materia e información a su interior y con el exterior.

Con una formación como ésta, los estudiantes participan en una reformulación y rearticulación de sus saberes, que les provee de una nueva forma de acercarse a los problemas ambientales. Frente a la perspectiva estandarizada en la ciencia de tratar de comprender el todo a partir del análisis segmentado de sus partes, este tipo de formación les brinda una visión más integradora que permite no sólo la identificación de las partes del sistema y su funcionalidad, sino atender la lógica de la aparición de propiedades emergentes en el sistema (existentes sólo ante la interacción entre las partes) y evaluar la capacidad de éstas para replicarse y sostenerse en el tiempo como nuevas propiedades sistémicas. Esta rearticulación no busca invalidar la formación profesional de los estudiantes, sino integrar sus conocimientos previos a la posibilidad de analizar de maneras más innovadoras y transdisciplinarias los fenómenos, sobre todo los relacionados con los sistemas socio-ambientales. Esto genera, entonces, un perfil profesional novedoso, en el que lo ambiental no es un componente más en la formación de los egresados, sino que se vuelve el eje articulador de las competencias ofrecidas en el posgrado, lo cual abre nuevas perspectivas para aportar posibles soluciones a los complejos problemas que, en todos los ámbitos del quehacer cotidiano, deben resolverse para asegurar la permanencia de la especie y de sus formas sociales.

Espacio para la discusión colegiada

La principal innovación de la reforma al plan de estudios de la MAR, de 2002, fue la de sustituir las anteriores áreas terminales (que al ser terminales operaban únicamente en el cuarto semestre) por seminarios temáticos colegiados, encargados de conducir la especialización y la construcción de la tesis desde el primer semestre de la formación. Además, se asignó a los seminarios temáticos el desarrollo de marcos teóricos específicos, la exploración del estado del arte, la tutoría al estudiante para asegurar su tránsito por el programa educativo y, sobre todo, la asesoría especializada para la realización de la investigación que conforma la tesis para la obtención del grado.

Si bien la reforma no describió la forma específica en que estos seminarios deberían organizarse, los profesores integrantes del STI-MAD decidieron tomar la idea de seminario en sentido literal y usar ese espacio para la construcción colectiva del conocimiento, tanto entre estudiantes y académicos, como entre éstos. Esto significó que, a partir del año 2003, el seminario operara

con la presencia simultánea en el aula de los estudiantes de la cohorte y los cuatro profesores integrantes originales del seminario. El número de profesores presentes en las sesiones semanales fue variando conforme se integraron o retiraron académicos al grupo, pero nunca fue inferior a tres.

Si bien hubo que hacer diversos arreglos para garantizar el diálogo respetuosos y horizontal estudiante-académicos y académicos-académicos, esta forma de operar el seminario fue todo un acierto para la formación integral del estudiante (y para la generación de conocimiento transdisciplinario en los académicos) al promover la discusión, la confrontación de conceptos, así como el intercambio y acoplamiento de conocimientos y experiencias sobre temáticas específicas. Pese a que en este tipo de dinámicas los egos (especialmente de los académicos) siempre ponen en riesgo la complementariedad y el diálogo, siempre se privilegió la argumentación de posturas y contraposturas en relación con métodos, teorías, saberes y experiencias de investigación.

Es importante mencionar que la mayoría de los estudiantes que se suman al STI-MAD, aun cuando se trata de un posgrado en investigación, no han realizado un proceso formal de ésta, por lo que la estrategia glosada en este apartado ha resultado fundamental para asegurar el trabajo de tesis y mantener, con ello, niveles altos de eficiencia terminal. Además, por tratarse de un programa de maestría, las discusiones y debates no pueden ser el componente eje, pues los estudiantes aún requieren un proceso formativo importante. En razón de ello, el espacio destinado a las sesiones semanales, por lo general, se distribuye en tres ámbitos particulares: a) la discusión temática para la rearticulación de saberes, b) el acercamiento a herramientas para la gestión de documentos, ideas y metodologías de la información y el conocimiento, y c) para la asesoría y la tutoría, en la construcción de sus propios problemas de investigación. La estrategia busca que estos últimos siempre estén vinculados a las líneas de investigación de los profesores, preferentemente en los proyectos de investigación específicos que éstos conducen. Si bien la tutoría se realiza en forma individualizada entre un docente y un estudiante, en cada semestre se organiza al menos una presentación de avances de tesis, por lo que, en realidad, la conducción colegiada de la investigación es un proceso permanente al interior del seminario, desde el primer semestre.

Un elemento importante para la posibilidad de generar debate entre las diversas posturas, y con ello abrir nuevos caminos de análisis, discusión y argumentación de los temas de interés del grupo, fue la organización de foros, charlas y encuentros con colegas de otras instituciones, sobre todo de investigadores que estaban explorando la aplicación de elementos o acercamientos creativos a la relación sociedad-naturaleza. En efecto, en algún momento de la evolución del grupo, tuvimos oportunidad de realimentar

nuestras definiciones académicas y las de nuestros estudiantes con investigadores como Guy Duval, Héctor Alimonda, Víctor Toledo, Benjamín Ortiz Espejel, Eckard Boege, Francisco Castro Pérez, Leonardo Tyrtania.

De particular importancia resultó el intercambio con éste último, pues sus definiciones sobre lo que él denomina energética social lograron reflejar y dar sentido a intereses y miradas particulares que los diferentes integrantes del grupo estaban desarrollando en torno a la relación naturaleza sociedad. Esto nos llevó a programar un curso especial con él, esto nos puso en la ruta de la termodinámica, el caos, la evolución, los sistemas disipativos, el metabolismo social y otros acercamientos teóricos.

El diálogo con estos colegas, sus estudiantes y los nuestros, y en algunos casos con sus grupos de investigación, resultó en un proceso que desestimula la búsqueda de verdades absolutas, toda vez que favorece la diversidad en las aproximaciones y postula que el conocimiento resulta de un continuo en construcción permanente. En este último aspecto, el seminario reconoce la subjetividad de cada miembro y valora esa misma dimensión en términos del dominio o experticia en el saber temático o disciplinario. Así, el valor de la subjetividad individual se acumula y enriquece a través de la discusión colegiada y en un ambiente de respeto, pues se considera que todo participante es “un par” en el contexto de la discusión temática. Incluso postulamos que la generación de conflictos durante la discusión no debe ser evitada, toda vez que permite la construcción de elementos argumentativos y mejora el dominio de lo leído. Promueve también en el estudiante, y en general en todos los miembros del STI-MAD, la necesidad de complementar la lectura con materiales que aporten a sus posturas.

Es necesario agregar que el espacio para la discusión colegiada en este periodo no se restringió a las paredes de las aulas del seminario. Es una práctica común en cada semestre organizar una o dos salidas de campo a las zonas de estudio de los investigadores o de los estudiantes más avanzados. También se organizan visitas a organizaciones sociales (Proyecto Rancho San Isidro, Grupo Vicente Guerrero). La visita busca vincular, identificar o contrastar conceptos, dimensiones analíticas o problemas de investigación revisados en el aula, con los elementos de la realidad empíricamente observable y suele ser conducida por el estudiante o investigador, pero implica una realimentación grupal de la experiencia al final de la visita, por lo general durante la comida, que se convierte así en una herramienta pedagógica más.

A partir de 2013, las discusiones grupales tuvieron un nuevo escenario, un café local denominado el Cafeco, en el que el grupo de investigación desayunaba todos los jueves, y se generaban debates que eran la continuación y concreción de los desarrollados en el aula, pero bajo un guion y con sesiones grabadas.

Esto sirvió de base para la confección del libro *Sistemas Alejados del Equilibrio. Un lenguaje para el diálogo transdisciplinario* (Ortiz y Cols. 2016). Podemos afirmar, entonces, que esta forma colegiada con la que ha trabajado el STI-MAD ha sido el soporte operativo clave para la construcción teórica y epistemológica grupal (Melorose; Perroy & Careas, 2015) y el fortalecimiento de las líneas de investigación de profesores y alumnos en los diferentes proyectos producidos desde ese espacio.

Al cabo de 16 años de trabajo grupal y de construcción temática se tienen resultados heterogéneos pero alentadores en la búsqueda de una formación ambiental integral y la construcción de rutas para la investigación transdisciplinaria, mismas que no han estado reñidas con la eficiencia terminal. Actualmente el STI-MAD cuenta con un marco epistemológico propio, que lo define y le da identidad a estudiantes y profesores, aspecto que resulta muy valioso en el nivel de compromiso y correspondencia dentro de las sesiones del seminario y en razón del cumplimiento en los trabajos de investigación para las tesis.

En efecto, de los 53 estudiantes que han pasado por las aulas del seminario durante el periodo de estudio, 45 han terminado y defendido sus tesis en los plazos establecidos, lo que significa una eficiencia terminal del 81%. Una parte considerable de ellos (35%) ha optado por continuar con sus estudios en el nivel de doctorado, tanto en instituciones locales, como en nacionales e internacionales (véase el cuadro 3). Otro contingente importante, que representa el 45% de los egresados, se ha integrado a grupos de trabajo académico, casi siempre en el nivel medio superior o superior. Un 10% de los egresados se ha incorporado a puestos en la administración pública y otro contingente menos significativo se ocupa en la promoción social y en campos laborales de la iniciativa privada, con cierto éxito. Con alrededor del 60% de ellos mantenemos comunicación permanente mediante congresos, conferencias, elaboración de artículos y participación en proyectos de investigación. Del resto de estudiantes, especialmente con los que no se titularon, hemos perdido la vinculación.

Cuadro 3. Eficiencia terminal y trayectoria de los estudiantes del seminario STI-MAD

COHORTE	NOMBRE	ESTUDIOS	SEXO	TITULO	TRAYECTORIA	LABORAL
2002-2004	E. Flores	Ing. Ambiental	m	s	Doctorado (DRegional Coltlax)	-
	E. Muñoz	Bióloga	m	s	Doctorado (Educación Unisan)	Académico
2003-2005	T. Cabrera	Trab. Social	m	s	Doctorado (Unicauca, Colombia)	Académico inv.
	V. Reséndiz	Trab. Social	h	s	-	Académico
	C. Ortega	Veterinaria	m	s	Doctorado (UAEMex)	Administrativa
	S. Sánchez	Trab. Social	m	s	Doctorado (DRegional Coltlax)	Administrativa
	E. Morales	Dis. de A Hum	h	s	Doctorado (Est. Territ. Uatx)	Académico
2004-2006	R. Mendieta	Trab. Social	m	s		Promoción social
	C. Rodríguez	Trab. Social	m	s		Administración
	C. Sánchez	Bióloga	m	s	Doctorado (DRegional Coltlax)	-
	G. Aragón	Derecho/filosof	h	s	Doctorado (DRegional Coltlax)	Académico (jubilado)
	P. Flores J.	Admon. Empr.	m	s		
	R. Ortega	I. Sistemas Com	m	s		Administrativa
2005-2007	No hubo alumnos inscritos					
2006-2008	I. Montiel	Ing. Forestal	h	s		qepd
	X. Calva	Bióloga	m	s		
2007-2009	Ivetty Flores C	Ing. Civil	m	s		
2008-2010	H. Morales R.	Sociólogo	h	s		Academia
	M. García	Ing. agroecólogo	h	s		Empresario
	M. A. Paul	Sociología	h	s	Doctorado (DRegional Coltlax)	
	M. Gutiérrez	Biólogo	h	n		Académico
	M. S. Chávez	Socióloga	m	s	Doctorado (ciencias soc. UAM)	
	M. Muñoz L.	Ing. Agronomía	m	n		
	M. Briones	bióloga	m	s		
	K. Flores C.	Ing. Química	m	s		Académica (ed. Med)
	A. Hernández	Lingüística Ap.	m	s		
N. Cano G.	Lingüística Ap.	m	s			
2009-2011	A. Paredes L.	Antropóloga	m	s	Doctorado (Est. Territ. Uatx)	Académica (U. BJ)
	Y. Betancourt	Bióloga	m	n		Académica
	M. A Castillo H	Ing. Agrónomo	h	s		Académico

	S. García S.	C. comunicac ión	h	s		
2010-2012	No hubo alumnos inscritos					
2011-2013	J. Espinoza F.	C. Ambientales	h	s		Consultor privado
	L. Calderón	Ing. Químico	m	s		
	C. de I Santos	Comunicación	h	s	Doctorado	
2012-2014	L. O. Muñoz L.	Sociología	m	s		
	J. Romero M	Historiador	m	s		Académico
	N. Méndez C.	Cien. de la Edu	h	s		
	V. Rocha	Comercio Inter	h	n		
	B. M. Vega	Sociología	m	s		
	P. Alejandra	Cien. Ambien ta.	m	n		
2013-2015	V. Huarachi	Ciencia Polít ica	h	s	Doctorado (Nayarit)	
	J. Ortega	Admin. Púb lica	h	n		Academia
	C. Ramírez	Trabajo Soc ial	m	s	Doctorado (Desarr. Reg. Coltlax)	Académica (ed med)
	M. Teloxa	Sociología	m	s		
2014-2016	No hubo inscritos					
2015-2017	G. Salazar	Psicólogo Soc.	h	s		Académico
	L. Montoya	Antropóloga	m	s	Doctorado (Est. Territ. Uatx)	Académico inv.
2016-2018	M. Corona	Cien de la Educa	m	s	Doctorado Cien de la Educa Uatx	Académica
	A. L. Mon tero	Sociología	m	s		Académica
	G. Vázquez	Psicología Soc.	m	s		Académica
	B. Gómez H	Cien. Am biental	m	s		
	Y. Cervantes	Ing. Forestal	m	n		
2017-2019	M. Medel	Ing. Agroec ológ	h	s		
	L. Herrera P.	Ing. Agrón omo	m	s		Administración pú blica
	E. Muñoz	Sociología	h	n		
Totales	53		M=34	S=45 (81%)	16	Académico= 19
			H=19	N=8		Administración=5
						Gestión social=2
						Empresa=1

Fuente: elaboración personal con base en datos internos del CIISDER.

Conclusiones

La experiencia que el STI-MAD desarrolló durante los 16 años en que estuvo vigente el plan de estudios 2002 de la MAR —y que se proyecta ahora en el nuevo plan, en el grupo de investigación Sistemas Socioambientales Complejos, del Doctorado en Estudios Territoriales, y en el cuerpo académico del mismo nombre— ofrece el ejemplo de una ruta formativa posible a desarrollar en posgrados cuyo objeto de estudio se encuentre en la intersección cultura-naturaleza-sociedad. Ante la ausencia de modelos y experiencias emulables en el nivel posgrado para ofrecer una formación basada en la relación efectiva entre el conocimiento formal, la investigación científica, la acción social y la toma de decisiones, la formación ambiental en el STI-MAD muestra las bases epistémicas, teóricas y pedagógicas para emprender una formación ambiental integral en el nivel posgrado, capaz de generar nuevas alternativas de solución a los grandes problemas ambientales que aquejan a la sociedad actual.

El enfoque teórico, epistemológico e instrumental de este grupo académico pudo operar y desarrollarse con base en un modelo pedagógico horizontal, colegiado e in-disciplinado, que permitió el desarrollo de un marco que permite la comprensión abarcativa de la relación socio-ambiental como un sistema complejo alejado del equilibrio. En esta tarea, como resultado de la experimentación, la innovación y la búsqueda constante de rutas para la formación integral y el trabajo colegiado, se desarrollaron tres dimensiones fundamentales: a) la valoración de la multidisciplinariedad del grupo de profesores, y la exploración de rutas para conducir el trabajo colegiado hacia la transdisciplina, b) la transformación del aula y espacios no académicos en espacio para la discusión, el debate, la formación y la construcción colegiada del conocimiento entre pares, y en la que se considera a los estudiantes como tales, y c) armonización y acoplamiento entre los temas de investigación de los profesores (y también de los estudiantes) por medio del concepto de sistema socioambiental complejo alejado del equilibrio.

Este concepto permite integrar de manera sistémica dimensiones y valores para la comprensión de las cualidades emergentes que caracterizan a los grupos sociales en su relación temporal y espacial con las otredades bióticas y abióticas, por lo que facilita la comprensión de la relación sociedad-naturaleza-cultura en todas sus dimensiones, desde la simbólica y la organizacional, hasta la ecología y el metabolismo social, tanto en espacios globales, como regionales y locales. Esto se hace desde una perspectiva dinámica que se construye día a día, pero susceptible de sostenerse en el tiempo cuando se logran estabilizar y

asegurar los flujos de materia, energía e información con que opera la autoorganización sistémica.

Es necesario poner en relevancia el hecho de que la mayoría de las estrategias pedagógicas y definiciones conceptuales que ahora definen al grupo de investigación fueron tomando forma en el transcurrir de las actividades y según transitaron por este espacio las diferentes cohortes generacionales y los diferentes académicos que le dieron forma. Esto no significa que no se tuviera claridad en los horizontes deseables, relacionados con la construcción transdisciplinaria del conocimiento, el diálogo de saberes, una educación ambiental no normativa y la búsqueda de rutas novedosas para los añejos y novísimos problemas ambientales. Con objetivos así de claros —al tiempo que difusos en las rutas específica para conseguirlos— es un hecho que la disponibilidad de los profesores para el trabajo colegiado fue punto crucial para la definición temática y organizacional tanto del grupo como del espacio docente y, desde luego, la voluntad de los estudiantes por acompañarnos en esa aventura formativa, en la que al inicio había más preguntas que respuestas.

Dos son los elementos éticos centrales que permiten a la discusión y el debate operar como estrategia pedagógica para la construcción colegiada del conocimiento y una educación ambiental de nuevo tipo: a) la libertad de expresión en el conjunto de la diversidad de disciplinas profesionales y académicas, y b) la posibilidad de incorporar a los estudiantes como pares académicos, bajo la premisa de que los temas abordados en el marco teórico y los procesos de investigación son, por definición, aproximaciones en construcción.

Si bien este documento no profundiza en la sistematización de muchas otras experiencias desarrolladas en la construcción grupal del seminario (por ejemplo, el Congreso Nacional Naturaleza-Sociedad. Visiones desde la Complejidad, que el grupo ha organizado en cuatro ocasiones, los proyectos de investigación con y sin financiamiento de sus integrantes, las publicaciones entre investigadores y estudiante-profesor, el impacto académico y social de sus investigaciones, la replicabilidad del modelo o algunos de sus componentes por los otros seminarios del programa, la proyección del modelo en la concepción y estructuración de los grupos de investigación del Doctorado en Estudios Territoriales, y en el programa mismo), con lo aquí expuesto es posible vislumbrar la importancia de la colegialidad y la construcción de marcos teóricos propios que surgen de la asociación entre docencia e investigación. El desempeño de los egresados, medido en la eficiencia terminal, la calidad de las investigaciones y la continuidad formativa, muestran el cumplimiento de los criterios de calidad marcados por las instituciones nacionales, que obligan a los programas a asegurar la permanencia del estudiante en el programa y a la

culminación y defensa del trabajo de investigación en un periodo no mayor a seis meses.

A nuestra forma de ver, el ejercicio combinado de estas estrategias conforma el patrón básico sobre el que es factible trazar una educación ambiental integral para el nivel de posgrado, en la que sea posible el desarrollo de competencias para el bien hacer y el bien ser, en relación con el medio ambiente. El objetivo es que, mediante este tipo de formación, los egresados logren desconstruir y reconstruir el pensamiento y la visión dominantes con la que se conforman y definen las problemáticas ambientales (la de la naturaleza como una dimensión externa a la sociedad humana) y esto permita, a su vez, el desempeño responsable, ético, innovador y creativo, de su ejercicio profesional y/o académico en el contexto de los problemas ambientales y el desarrollo regional.

Bibliografía

- ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior) (2006). "Presentaron SEMARNAT y SEP estrategia de educación ambiental" en *ANUIES*. Retrieved August 5, 2016, disponible en: <http://www.anuies.mx/noticias/presentaron-semarnat-y-sep-estrategia-de-educacion-ambiental>
- COMPLEXUS (Consortio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable) (2013). *Indicadores para medir la contribución de las Instituciones de Educación Superior a la Sustentabilidad*. Guanajuato, Gto., Universidad de Guanajuato.
- EAKIN, H. & A. L. Luers (2006). "Assessing the vulnerability of Social-Environment Systems" en *Annual Review of Environment and Resources*. 31, 365–394, disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144352>
- ESPEJEL, A. (2007). *Educación Ambiental, sustentabilidad y percepción: un debate latente*. México, Universidad Autónoma de Tlaxcala
- GONZÁLEZ Gaudiano, E. J. (2012). La ambientalización del currículum escolar: Breve recuento de una azarosa historia. *Profesorado*.
- MELOROSE, J.; Perroy, R. & S. Careas (2015). "El Seminario Investigativo, El Seminario Como Práctica Pedagógica Para La Formación Integral" en *Statewide Agricultural Land Use Baseline. 1*, pp. 1–24, disponible en: <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- ORTIZ B., Pedro Antonio; Delgado R., Alfredo y Francisco, Gómez R. (2016), *Sistemas alejados del equilibrio: un lenguaje para el dialogo transdisciplinario*. México, UATx / Clave Editorial Latinoamericana.

- ORTIZ B., Pedro Antonio; Delgado R., Alfredo; Gómez R., Francisco y A. G. Jullian-Montañez, (2016a). "La energética social: una epistemología para la complejidad y la transdisciplina" en Pedro Antonio Ortiz y Cols., *Sistemas alejados del equilibrio: un lenguaje para el dialogo transdisciplinario*. México, UATx / Clave Editorial Latinoamericana.
- PRIGOGINE, Ilya (1994). Entrevista en *L'humanité*, "Le futur est toujours une idée nouve", 22 de noviembre.
- SEMARNAT (2006). *Estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en México (versión ejecutiva)* (1ª). México D.F, SEMARNAT.
- SNOW, C. P. (2000). *Las dos culturas*. Buenos Aires, Nueva Visión.
- TYRTANIA Geiss, Leonardo (2009). *Evolución y sociedad. Tremodinámica de la supervivencia para una sociedad a escala humana*. México, Juan Pablos / UAM-I.
- VAN Kerkhoff, L. & L. Lebel (2006). "Linking knowledge and action for sustainable development" en *Annu. Rev. Environ. Resour.* 31, pp. 445–77, disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.31.102405.170850>
- VÁZQUEZ, R.; Mateos, J. & Lucero M. (2013). "El modelo humanista integrador basado en competencias (MHIC) de la UATx ante las políticas educativas para la educación superior" en *Foro Internacional sobre el papel de las Humanidades y el humanismo en la universidad contemporánea*. Monterrey, Nuevo León.