

Transversalización del eje medio ambiente en educación superior: el caso de la UACYTI-UAGro

Transversalization of the environment axis in higher education: A case study

DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.10.1.2019.01>

Recibido: 16/07/2018 Aceptado: 28/10/2018

Adriana Miranda Esteban

Universidad Autónoma de Guerrero (México)
mar86_05@hotmail.com

José Luis Aparicio López

Universidad Autónoma de Guerrero (México)
jlcoordinador@hotmail.com

Isabel Guzmán Ibarra

Universidad Autónoma de Chihuahua (México)
iguzman@uach.mx

Columba Rodríguez Alviso

Universidad Autónoma de Guerrero (México)
columba26@yahoo.com

Juana Beltrán Rosas

Universidad Autónoma de Guerrero (México)
rosas_gro@hotmail.com

María Laura Sampedro Rosas

Universidad Autónoma de Guerrero (México)
laura_1953@live.com.mx

Para citar este artículo:

Miranda, A., Aparicio, J., Guzmán, I., Rodríguez, C., Beltrán, J. y Sampedro, M. (2019). Transversalización del eje medio ambiente en educación superior: el caso de la UACYTI-UAGro. *Cultura, Educación y Sociedad*, 10(1). 9-24. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.10.1.2019.01>

Resumen

La transversalidad es una estrategia viable para fortalecer contenidos ambientales en el currículo y fomentar la responsabilidad social. En este sentido el artículo se orienta a diseñar un procedimiento metodológico para transversalizar el eje medio ambiente en el plan de estudio de la carrera de Ciencias y Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma de Guerrero (México). La metodología aborda cuatro fases: diagnóstico de la percepción de los docentes sobre saberes ambientales; diseño de una propuesta de formación; construcción de la competencia ambiental; y desarrollo de la propuesta metodológica. Entre los resultados destaca la baja integración de la competencia ambiental a la unidad de aprendizaje; la mayoría de docentes no sugiere la integración de competencias, pero muestran interés por contribuir en la formación de egresados ambientalmente responsables. Se concluye como el eje medio ambiente debe tenerse integrado a los programas educativos; los docentes deben capacitarse para contribuir a formar profesionales con las competencias requeridas y actuar con responsabilidad social y ambiental.

Palabras clave: Transversalización; medio ambiente; competencia ambiental; educación superior.

Abstract

Mainstreaming is a viable strategy for strengthening environmental content in the curriculum and promoting social responsibility. In this sense, the article is oriented to design a methodological procedure to transversalize the environmental axis in the study plan of the career in Sciences and Information Technologies of the Autonomous University of Guerrero (Mexico). The methodology addresses four phases: diagnosis of teachers' perception of environmental knowledge; design of a training proposal; construction of environmental competence; and development of the methodological proposal. Among the results, the low integration of environmental competence into the learning unit stands out; most teachers do not suggest the integration of competencies, but show interest in contributing to the formation of environmentally responsible graduates. It is concluded that the environmental axis should be integrated into the educational programs; teachers should be trained to contribute to the training of professionals with the required competencies and to act with social and environmental responsibility.

Keywords: Transversalization; environment; environmental competence; higher education.



INTRODUCCIÓN

Los problemas ambientales tienen su causa en las actividades antropogénicas; con el surgimiento y crecimiento de la industria, el incremento demográfico y la urbanización, el impacto ambiental ha crecido a escala global, causando afectaciones importantes a la población humana (Semarnat, 2012). Este escenario se convirtió en herencia para las nuevas generaciones, significó el inicio de todos los problemas ambientales enfrentados hoy y conocidos como crisis ambiental global (Reynosa, 2015).

Una forma de atender esta realidad es a través de la educación ambiental (EA), con el desarrollo de competencias para actuar con responsabilidad en el entorno. El currículo representa una gran oportunidad para implementar temas ambientales de manera transversal en los diferentes niveles educativos y áreas del conocimiento, de esta manera representa una responsabilidad de la comunidad educativa con su medio (Rengifo, Quitiaquez y Mora, 2012).

De acuerdo con Tobón (2013), incorporar temáticas relacionadas con el eje medio ambiente de manera transversal, consiste en abordar un problema con los saberes de varias disciplinas, áreas o campos, con el fin de lograr una resolución y comprensión más integral del tema. En este sentido, el artículo tiene como objetivo, diseñar un procedimiento metodológico para transversalizar el eje medio ambiente en el plan de estudio de la carrera de Ciencias y Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma de Guerrero.

La problemática ambiental como objeto de estudio

Actualmente hacemos frente a una crisis ambiental planetaria que impacta de forma negativa sobre el medio (Giannuzzo, 2010),

la causa principal son las actividades que afectan la vegetación, fauna, suelo, agua y clima. Los problemas que se generan son deforestación, contaminación, pérdida de biodiversidad, deterioro de la capa de ozono, calentamiento global y cambio climático, por mencionar solamente algunos; todos ellos pueden alterar la capacidad del planeta para sustentar la vida, dado que la intervención e impacto sobre un ecosistema afecta a otros, incluso localizados en áreas distantes (García y Priotto, 2009; Martínez, 2010; y Tena y Hernández, 2014). De este modo, se afirma que el individuo, con el fin de satisfacer sus necesidades básicas comenzó a interactuar con su entorno y desencadenó un proceso de transformaciones que ha hecho posible el desarrollo ascendente de la humanidad (Rodríguez, Bustamante y Mirabal, 2011).

Una de las soluciones a tal problemática es la de proporcionar conocimientos a los ciudadanos sobre los diferentes componentes del ambiente. Esto se ha venido haciendo en la educación formal en los diferentes niveles de escolaridad con la inclusión de la dimensión ambiental. La UNESCO, a finales de la década de los sesenta ya se interesaba por incluir el tema ambiental como un recurso educativo (Macedo y Salgado, 2007). En el nivel superior las universidades la han insertado de manera disciplinar, interdisciplinar y transversal, desde diferentes perspectivas (Díaz, 2013).

Una de las estrategias para hacer frente a esta situación es integrar contenidos ambientales de manera transversal, es decir, contenidos que atraviesan todo el currículo, tal como lo plantea Nieto (1999). Al respecto, las instituciones de educación superior, ponen su interés en los procesos de formación en el tema y en la responsabilidad social para gene-

rar soluciones a los problemas de deterioro ambiental global (Camacho y Pablo, 2010). Igualmente, autores como Mujica, Marín, Smith y Lovera (2008), resaltan la importancia de la sostenibilidad de los procesos de desarrollo, desde diferentes dimensiones, incluida lo ambiental en el marco la territorialidad.

DESARROLLO

Medio ambiente.

Principales concepciones

El medio ambiente ha sido considerado en sus diferentes acepciones: como recurso natural, problema, o como parte de la biosfera. Para efecto del currículo se ha incorporado como el entorno en el cual interrelacionan aire, agua, suelo y ecosistemas, y como problema porque los seres humanos utilizan los recursos naturales que tienen un beneficio social y un valor económico, pero impactan negativamente, en un marco de desarrollo (González, 2000). Esta concepción es la que se asume en este trabajo.

Educación ambiental.

Aproximación conceptual

La EA se entiende como una herramienta de ingeniería social, cuyo objetivo es formar e instruir a individuos y comunidades para que sus actuaciones medioambientales sean más racionales (Caride y Meira, 2000), siendo su objeto de estudio las relaciones del ser humano con el medio ambiente (Calixto, 2013). Otros autores como González (1996), Martínez (2007) y Quiva y Vera (2010) coinciden en que la EA es un proceso en el que el individuo adquiere conciencia sobre su medio y obtiene los conocimientos para participar responsablemente en la gestión de su entorno. La educación debe crear un cambio de actitudes, una

colaboración solidaria con el medio; es de gran valía al transmitir a los individuos y sociedades los valores acordes con el desarrollo sustentable (Coutiño, 2011). Desde sus inicios, la EA se constituyó como una genuina cultura a favor de un nuevo modelo de desarrollo (Novo, 2009). Su surgimiento está asociado a la emergencia de la crisis ambiental planetaria.

Su génesis se sitúa en la década de los 70, surge como una preocupación a nivel mundial por la desestabilización de los sistemas naturales, obligando a la comunidad internacional a plantear la necesidad de un cambio en las ciencias, entre ellas, la ciencia de la educación, con el objeto de darle respuesta a los crecientes y novedosos problemas que afronta la humanidad (Zambrano y Castillo, 2011). Es importante incluir la EA en un marco educativo comprensivo e integrador; es decir, un marco amplio, que le permita, por un lado, posicionarse para alcanzar sus propias metas y, por otro, articularse de forma apropiada con las otras dimensiones de la educación contemporánea (Sauvé, 1999).

La Transversalidad desde una dimensión conceptual

El éxito de la EA depende de estrategias metodológicas viables de operacionalizar, como la transversalidad, que significa “atravesar el currículo” desde una dimensión transdisciplinar que cruza a todos los componentes del mismo, acentuando la dimensión procedimental, actitudinal y axiológica del componente educativo (Rendón, 2007).

En el ámbito educativo, entonces, la transversalidad se refiere a una estrategia curricular mediante la cual algunos ejes o temas considerados prioritarios en la formación de los estudiantes, permean todo el currículo, es decir, están presentes

en todos los programas, proyectos, actividades y planes de estudio contemplados en el Proyecto Educativo Institucional –PEI– de una institución educativa (Velásquez, 2009).

Los temas transversales recorren todo el currículo y deben estar presentes en el proceso educativo por medio de la vivencia y práctica de acciones concretas referidas a ellos (Henríquez y Reyes, 2008). Constituyen un aspecto que demanda un replanteamiento de las actuales prácticas educativas, y responden a la necesidad de elevar la calidad de la atención que se brinda en las instituciones educativas a los problemas sociales (Morales, Guevara y Medina, 2015). Destaca la necesidad Para Muñoz (2010) los temas transversales dan respuesta a las demandas sociales producidas por ciertos desequilibrios al brindar un marco ético y una educación en valores en la que se forme a los ciudadanos del futuro en su proceso de socialización, de una forma responsable y constructiva. En esta investigación se concibe la transversalidad como un proceso que permea todo el currículo, introduciendo contenidos ambientales en las unidades del currículo sin alterar las ya existentes.

Actualmente existe vasta literatura que plantea la transversalidad y el medio ambiente por separado; son muy pocos los documentos que abordan la transversalidad del eje medio ambiente en la educación superior, además de no dar a conocer el método que aplicaron. Algunos referentes para el desarrollo de este trabajo son, entre otros: 1) la *Guía para transversalizar el eje ambiental en las carreras del nivel de educación superior de Honduras*, realizada por International Resources-IRG y AGA-Asociados-Consultores en Comunicación (2009); 2) Mora (2012), quien identificó las ideas del profesorado en relación con las necesidades requeridas para incluir la dimensión ambiental en los programas curri-

culares en educación superior; 3) Hernández et al. (2006), quienes sistematizaron su experiencia transversal en el currículo universitario de cuatro universidades estatales de Costa Rica; y 4) Aparicio, Rodríguez y Beltrán (2014), quien propuso una metodología para diagnosticar la transversalidad del eje medio ambiente en catorce programas educativos del nivel superior de la Universidad Autónoma de Guerrero.

Los temas transversales en la UAGro

El Modelo Educativo 2013 de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), establece al desarrollo sustentable como uno de sus principios orientadores, y al medio ambiente como un tema transversal, afirma que “como una institución comprometida con el desarrollo sustentable de su entorno, deberá promover la participación de profesores y estudiantes, en temáticas y en problemas ambientales reales, que permitan construir y/o seleccionar las estrategias didácticas que sean más eficaces para la búsqueda de soluciones” (UAGro, 2013, p. 40).

Este modelo educativo hace énfasis en que la problemática ambiental debe atenderse a través de métodos transversales y con un enfoque integral que contemple lo ambiental, lo social, lo natural y lo económico. Para la consecución de estos propósitos es necesario que los diseñadores de currículos, directivos, administrativos, docentes y estudiantes, comprendan y dimensionen su responsabilidad y el alcance de sus acciones.

METODOLOGÍA

Esta investigación se desarrolló en la UACYTI, en la Ciudad de Acapulco, Guerrero. La metodología aplicada fue de tipo mixta. Es un estudio exploratorio y descriptivo, fundamentado en la investigación-acción;

conllevó un trabajo colaborativo en la construcción de la metodología propuesta. En el proceso de cada una de las fases se involucraron directivos, administrativos y docentes.

Proceso de investigación

Se desarrollaron cuatro fases: 1) diagnóstico acerca de la percepción de los docentes sobre saberes ambientales y su nivel de presencia en el plan de estudio, 2) propuesta de formación docente en saberes ambientales, diseño curricular y transversalización, 3) construcción de la competencia ambiental del egresado de ciencias y tecnologías de la información, y 4) propuesta metodológica para la transversalización del eje medio ambiente en el plan de estudio.

• *Fase 1:*

Diagnóstico de percepción de los docentes sobre saberes ambientales y su nivel de presencia en el plan de estudio

Se conformó el *Comité para la Transversalización Curricular de la UAGro (CTC-UAGro)*, integrado por el cuerpo académico UAGro-CA-171 y docentes con experiencia en la temática a desarrollar; éste es multidisciplinario y apoya las actividades relacionadas con la investigación e implementación de la transversalidad ambiental.

Posteriormente se trabajó en el análisis y determinación de los elementos para la transversalización curricular en nivel superior. Con esta base, el CTC-UAGro rediseñó el Instrumento 1 de la metodología de Aparicio, Rodríguez y Beltrán (2014), elaborado con fundamento en el modelo educativo de la UAGro, para identificar la percepción de los docentes sobre saberes ambientales y el nivel de vinculación del eje medio ambiente con el perfil de egreso.

Este Instrumento constó de trece ítems (conocimientos, habilidades y actitudes y valores), con cuatro opciones de respuesta, en una escala tipo Likert: muy vinculado, parcialmente vinculado, poco vinculado y no se vincula. Estos se enuncian a continuación:

Conocimientos. 1) Conoce los fundamentos y conceptos básicos sobre la biodiversidad (interrelación del aire, agua, suelo, flora, fauna silvestre, y ecosistemas); 2) Identifica los conceptos sobre los recursos naturales que tienen el estado de Guerrero, México y el mundo; 3) Distingue actividades para el aprovechamiento de los recursos naturales; 4) Relaciona las causas y consecuencias de problemáticas ambientales.

Habilidades. 1) Analiza situaciones relacionadas con el impacto ambiental; 2) Desarrolla proyectos de desarrollo sustentable; 3) Aplica métodos para mitigar los efectos de los problemas ambientales; 4) Promueve el uso de tecnologías limpias (ecotecias); 5) Trabaja con creatividad y rigor científico en la solución de problemas ambientales.

Actitudes y valores. 1) Valora la importancia de la biodiversidad; 2) Se conduce con ética y respeto en la conservación y cuidado del medio ambiente; 3) Desarrolla una cultura de responsabilidad socioambiental en la búsqueda de alternativas de solución de los problemas ambientales; 4) Toma iniciativas en la construcción de soluciones a problemas ambientales a través del trabajo colaborativo.

Además, se desarrollaron otras actividades con docentes del programa educativo en cuestión:

- a. Se realizaron reuniones de trabajo con el equipo directivo y la academia de la UACyTI para explicar los alcances de la investigación y la importancia de transversalizar los temas ambientales en el currículo.

- b. Se conformó el Comité de Diseño Curricular (CDC), figura integrada por docentes del PE, encargados directos del proceso de actualización.
- c. Se analizaron 24 programas de unidades de aprendizaje del semestre febrero-julio 2016.
- d. Se aplicó a la planta docente el Instrumento 1, de forma presencial y por correo electrónico.
- e. La información se procesó con el programa estadístico *Excel 2013*. Para su representación se construyeron gráficas y tablas.

- *Fase 2:
Propuesta de formación docente.*

Con base en los resultados de la fase de diagnóstico se elaboró una propuesta de formación docente dirigida al CDC y a la academia de la UACYTI, con la finalidad de dar orientaciones acerca de los saberes ambientales, el diseño curricular y la transversalidad, que permitieran la impregnación en cada unidad de aprendizaje. Ésta se denominó *Transversalización ambiental curricular en Educación Superior*; contempló tres temas distribuidos en tres sesiones de seis horas cada una.

Para lo anterior se elaboró el programa, la secuencia didáctica y los recursos de aprendizaje. Se presentó a los docentes con la finalidad de cumplir con el proceso de socialización. Previo a la realización del curso-taller se distribuyeron los materiales de manera electrónica.

- *Fase 3:
Construcción de la
competencia ambiental*

Para construir la competencia ambiental del perfil de egreso se utilizó como referente el documento *Diseño, Evaluación y Actualización de Planes de Estudio*

(UAGro, 2012), en el que se establecen los lineamientos institucionales para la construcción de las competencias en la UAGro.

En esta fase el CTC-UAGro construyó dos instrumentos; el primero para que el docente determinara el nivel de impregnación de los elementos de la competencia ambiental en sus UAp (Instrumento 2); el segundo para contar con la propuesta del docente para la impregnación del eje medio ambiente en sus UAp (Instrumento 3), sugiere las posibles competencias a incorporar, y deja abierta la posibilidad para adicionarlas, así como presentar una diferente si fuera el caso.

- *Fase 4:
Propuesta metodológica para
la transversalización del eje
medio ambiente en un plan
de estudio de educación superior*

A partir del análisis de los resultados de esta investigación y del trabajo colaborativo, se planteó una propuesta metodológica para la transversalización del eje medio ambiente en el plan de estudio de Ciencias y Tecnologías de la Información, misma que puede ser ajustada para replicarse en otros programas de nivel superior. Se conciben once pasos, cada uno con sus respectivas actividades.

RESULTADOS

Percepción de los docentes sobre saberes ambientales y nivel de vinculación del eje medio ambiente con el perfil de egreso

En la figura 1 se aprecia que un 59% refiere que en el PE no se encuentra presente el eje medio ambiente. En contraposición, un 33% dice que está muy vinculado; un 8% dice que está vinculado de manera parcial.

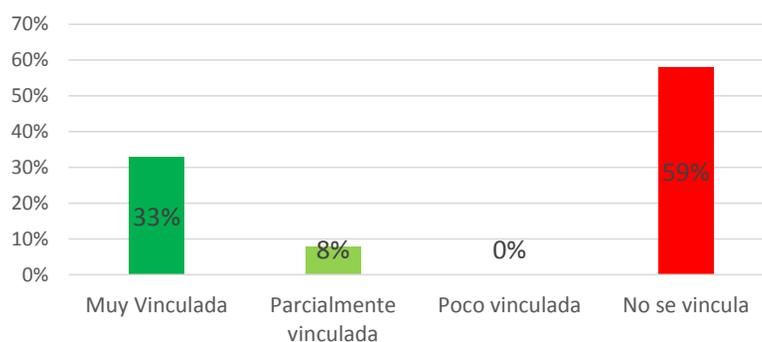


Figura 1. Valoración para identificar la presencia del eje medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 1

Testimonios de docentes sobre nociones previas

¿Qué es un problema ambiental?	¿Cuáles son los principales problemas ambientales?	¿Quién es el principal responsable de los problemas ambientales?
“... es el deterioro que sufre el medio ambiente y que se origina por las actividades que realiza el hombre, afectando negativamente; se refleja en la evolución de nuevas enfermedades causadas por una alta contaminación”.	“... son la pérdida de la flora y fauna, la contaminación, la deforestación, el adelgazamiento de la capa de ozono; son problemas ambientales que van de la mano y que favorecen el calentamiento global.”	“... es el hombre, ya que el crecimiento acelerado de la población ha traído consecuencias como la necesidad de nuevas viviendas, deforestación, pérdida de flora y fauna; el uso de insecticidas y fertilizantes químicos utilizados por el hombre es otra forma de afectar al ambiente.”

Fuente: Elaboración propia.

Formación docente

Sesión 1. *Indagación de nociones previas sobre problemas ambientales.* En la primera actividad destacó el entusiasmo por aprender sobre la transversalidad y cómo implementar el eje medio ambiente en el currículo e integrarlo en sus respectivas UAp. Considerando las respuestas proporcionadas por los docentes (Tabla 1), se deduce que cuentan con conocimientos generales acerca de los problemas ambientales

Las respuestas expresadas por los docentes en la segunda actividad indican que están conscientes del impacto de los problemas ambientales y de la importancia

de su participación, pero no tienen conocimiento sobre cómo incorporarlos en su UAp (Tabla 2).

Sesión 2. *Transversalidad.* La primera actividad de la sesión inició con una presentación por parte de los facilitadores acerca de la transversalidad. Se explicó el concepto y su importancia como estrategia para integrar temas emergentes en el currículo. Se aclaró la diferencia entre ejes transversales y temas trasversales de acuerdo con el Modelo Educativo de la UA-Gro. En la segunda actividad los docentes diseñaron por equipo una presentación, con base en las preguntas problematizadoras que aparecen en la tabla 3.

TABLA 2

Testimonios de docentes sobre los problemas ambientales

¿Cuáles son las causas que originan los problemas ambientales en las escalas local, regional y global?	¿Cuáles son las consecuencias de los problemas ambientales?	¿De qué forma, desde el currículum se puede contribuir en la solución de los problemas ambientales?
“El uso indiscriminado y sin control de los elementos naturales”. “Uso de combustibles fósiles (combustión/refinamiento).” “Falta de sensibilidad en relación con el ambiente”. “La no separación de la basura”. “Gasto desmedido del agua”. “La falta de cultura y concientización en el uso de productos químicos”. “Deterioro del suelo y de la capa de ozono”.	“... son de salud, como enfermedades respiratorias y de la piel, extinción de especies, cambios extremos en el clima y pérdida de biodiversidad, comprometiendo la calidad de vida de las futuras generaciones”.	“... integrar el tema y promover la participación para contribuir y dar solución a estas problemáticas, hacer conciencia en los estudiantes sobre estos problemas e incorporar tópicos éticos y sociales”.

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 3

Testimonios de docentes sobre su aprendizaje en transversalidad

¿Qué es la transversalidad?	¿Cómo se pueden abordar los temas prioritarios o emergentes?	¿Cómo contribuye la transversalidad del eje medio ambiente en la formación integral de los estudiantes?
“... es una estrategia viable para integrar temas emergentes, como el medio ambiente, equidad de género, derechos humanos, cultura para la paz, entre otros.”	“... estos deben estar declarados en el plan de estudio, reflejarse en el programa de unidad de aprendizaje y concretarse en la secuencia didáctica”. “El personal docente debe capacitarse, contar con los conocimientos necesarios e integrarlos en su secuencia didáctica, ya que de este modo se contribuye al desarrollo sustentable y a la formación de profesionistas responsables con su medio.”	“... contribuye a formar individuos más responsables con su entorno; todo profesionista, sin importar su área de conocimiento, debe desarrollar competencias ambientales. Ante los graves problemas ambientales es necesario integrarlos en el currículum.”

Fuente: Elaboración propia.

En algunos casos surgió confusión en cuanto al término transversalidad, ya que algunos tenían la idea de que al existir una UAp relacionada con temas ambientales, se tenía un plan de estudio transversalizado; fue necesaria la participación del facilitador para despejar las dudas al respecto.

Los docentes comprendieron la importancia de integrar los temas ambientales de manera transversal, y quedó claro que se deben entender conceptualmente y atenderlos en la práctica.

Sesión 3. *Secuencia didáctica*. En esta sesión los participantes, con la asesoría

del facilitador, trabajaron un ejercicio para integrar elementos del eje medio ambiente en el formato de secuencia didáctica de la UAGro, posteriormente presentaron un ejemplo; esta actividad la enviaron por vía electrónica para cumplir con el requisito de entrega de un producto final para ser sujetos de evaluación.

Este proceso de capacitación permitió ampliar la visión del docente acerca de la integración de los elementos del eje medio ambiente en su UAp, dimensionar los problemas ambientales, y darle continuidad a los trabajos para integrar la parte ambiental en el perfil de egreso.

Con este proceso de investigación se contribuyó a la reestructuración del perfil de egreso, integrando el eje medio ambiente y tener un PE ambientalmente transversalizado.

Construcción de la competencia ambiental

En la tabla 4 se muestran los resultados del Instrumento 2, donde el docente determina el nivel de impregnación de los elementos de la competencia ambiental en su UAp. Las respuestas muestran un nivel *muy bajo*, seguidos del nivel *medio* y *alto*, mientras que un porcentaje menor se ubica en el nivel *bajo*.

TABLA 4
Resultados del nivel de impregnación de la competencia ambiental en las UAp

Elementos del eje medio ambiente	Grado de vinculación							
	Muy Bajo		Bajo		Medio		Alto	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Conocimientos								
• Conoce el marco normativo legal de la informática y de aspectos ambientales.	8	66	0	0	2	17	2	17
• Identifica el diseño de sistemas tecnológicos de modelación ambiental.	7	58	2	17	3	25	0	0
• Identifica proyectos ambientales mediante el uso de sistemas de información geográfica.	8	66	2	17	2	17	0	0
• Distingue las políticas públicas ambientales relacionadas con el reciclaje de materiales derivados de la arquitectura de computadoras.	9	75	0	0	3	25	0	0
• Relaciona el uso de las tecnologías informáticas como herramienta metodológica para el análisis y solución de problemas en contexto socio-ambiental.	7	59	1	8	1	8	3	25

...

...

Habilidades								
• Crea e innova la modelación de protocolos tecnológicos ambientales.	8	66	2	17	2	17	0	0
• Administra proyectos tecnológicos y ambientales.	8	67	1	8	3	25	0	0
• Evalúa configuraciones de sistemas de cómputo en apego a la normatividad ambiental.	8	67	1	8	3	25	0	0
• Utiliza las tecnologías informáticas como herramienta metodológica para el análisis y la solución de problemas en contexto socio-ambiental.	8	67	1	8	0	0	3	25
Actitudes y valores								
• Conduce con ética y liderazgo profesional el uso de las tecnologías informáticas.	4	33	2	17	2	17	4	33
• Muestra iniciativa para realizar cambios tecnológicos.	4	33	2	17	2	17	4	33
• Respeta a sus semejantes y se compromete con el cuidado del medio ambiente.	6	50	0	0	1	8	5	42
• Actúa con responsabilidad ambiental en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.	6	50	0	0	2	17	4	33
• Muestra disposición para el trabajo colaborativo, inter, multi y transdisciplinar.	4	33	1	8	3	26	4	33
• Desarrolla una cultura de responsabilidad en la búsqueda de alternativas de solución de los problemas ambientales.	6	50	0	0	4	33	2	17

Fuente: Elaboración propia.

En la segunda etapa se aplicó el Instrumento 3, que ofrece al docente la oportunidad de adicionar, complementar o presentar una competencia diferente si fuera el caso. En la tabla 5 se presentan los resultados.

Los resultados de la tabla 5 muestran que la mayoría de los docentes no sugieren nuevos elementos para la competencia ambiental en sus UAp, más bien, optaron por sugerir cómo llevarlos a la práctica; las respuestas van desde acciones sencillas como el reuso de hojas de papel para presentar tareas o agregar un curso, hasta incorporar una UAp.

Propuesta metodológica para la transversalización del eje medio ambiente

Como resultado del proceso de esta investigación, se diseñó una propuesta viable de ser replicada en otros programas educativos del mismo nivel. Está constituida por:

- *Socialización de la información.* Se convoca al personal docente para informar sobre la necesidad de actualizar el plan de estudio y se fundamenta la importancia de la transversalización del eje medio ambiente.

TABLA 5

Propuesta del docente para la transversalización del eje medio ambiente en su UAp

Elementos propuestos del eje medio ambiente	Propuesta del docente
Conocimientos	
Conoce el marco normativo legal de la informática y de aspectos ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> • A través de su impartición en una materia sobre la educación ambiental. • Existen marcos específicos que se dan a conocer a los alumnos.
Identifica el diseño de sistemas tecnológicos de modelación ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • A través de su impartición en una materia sobre la educación ambiental.
Identifica proyectos ambientales mediante el uso de sistemas de información geográfica.	<ul style="list-style-type: none"> • Se tipifican los sistemas de información y en otra unidad de aprendizaje se puede orientar al desarrollo en este dominio.
Distingue las políticas públicas ambientales relacionadas con el reciclaje de materiales derivados de la arquitectura de computadoras.	<ul style="list-style-type: none"> • A través de su impartición en una materia sobre la educación ambiental. • El programa se enfoca más al uso de sistemas sustentables, no a la creación del hardware.
Relaciona el uso de las tecnologías informáticas como herramienta metodológica para el análisis y solución de problemas en contexto socio-ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar ejemplos de problemas que se encuentren dentro del contexto socio-ambiental que le permitan identificar las herramientas tecnológicas necesarias para la solución de dichos problemas.
Habilidades	
Crea e innova la modelación de protocolos tecnológicos ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> • No se relaciona con el perfil de egreso.
Administra proyectos tecnológicos y ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> • No está relacionada con el perfil de egreso.
Evalúa configuraciones de sistemas de cómputo en apego a la normatividad ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • No está relacionada con el perfil de egreso.
Utiliza las tecnologías informáticas como herramienta metodológica adecuadas para el análisis y la solución de problemas en contexto socio-ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • En el caso que en sus prácticas (y luego profesionalmente) se trate del desarrollo de un sistema de este tipo, o de alguno que entre sus subsistemas contemple los problemas socio-ambientales. • Una vez que haya identificado las herramientas tecnológicas, pedir que el proyecto final de la unidad de aprendizaje tenga un contexto socio-ambiental.

Elementos propuestos del eje medio ambiente	Propuesta del docente
Actitudes y valores	
Conduce con ética y liderazgo profesional el uso de las tecnologías informáticas.	<ul style="list-style-type: none"> • A través de su impartición en una materia que incluye el tema de la ética profesional del personal informático.
Muestra iniciativa para realizar cambios tecnológicos.	<ul style="list-style-type: none"> • A través de varias materias (como talleres) que promueven la iniciativa y la creatividad en los alumnos.
Respeto a sus semejantes y se compromete con el cuidado del medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el uso de hojas de reúso para la entrega de ejercicios.
Actúa con responsabilidad ambiental en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • A través de su impartición en una materia sobre la educación ambiental.
Muestra disposición para el trabajo colaborativo, inter, multi y transdisciplinar.	<ul style="list-style-type: none"> • Crear la vinculación entre los alumnos de las unidades académicas para poder solucionar problemas multi y transdisciplinar, ya que los alumnos lo hacen entre ellos actualmente. • Por medio de la dirección crear una vinculación entre los alumnos de las unidades académicas para poder solucionar problemas multi y transdisciplinar, en las áreas de mayor incidencia.
Desarrolla una cultura de responsabilidad en la búsqueda de alternativas de solución de los problemas ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> • A través de su impartición en una materia sobre la educación ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

- *Conformación de un Comité de Diseño Curricular (CDC)*. Se integra un comité, constituido por docentes, con experiencia en diseño curricular, formación en el enfoque por competencias e interés en participar. Serán los responsables de desarrollar los trabajos para el proceso de la transversalización (Aparicio, Rodríguez y Beltrán (2014).
- *Diagnóstico del eje transversal medio ambiente*. Se aplica a los docentes un instrumento que identifica el nivel de transversalidad en el plan de estudio.
- *Propuesta de capacitación docente*. Con base en los resultados obtenidos en el diagnóstico se estructura una propuesta de capacitación docente. Se consideran las siguientes fases: Diseño, implementación y evaluación.
- *Construcción de la competencia ambiental*. Se conforma un equipo de expertos en enfoques teóricos-metodológicos para elaborar conjuntamente con el CDC la competencia ambiental que se incorpore al perfil de egreso de la licenciatura.

- *Identificación del nivel de impregnación del eje medio ambiente.* Se aplica un instrumento a docentes que identifica el nivel de impregnación correspondiente - conocimientos, habilidades, actitudes y valores- en su unidad de aprendizaje.
- *Propuesta del docente para adicionar, complementar o sugerir temas ambientales en su UAp.* Se aplica un cuestionario, diseñado para que el docente tenga la oportunidad de integrar, complementar o sugerir nuevos temas o contenidos que fortalezcan el desarrollo de las competencias ambientales del estudiante.
- *Análisis estadístico del nivel de impregnación ambiental en la competencia.* Se analiza la información en un programa estadístico para identificar el nivel de impregnación del eje medio ambiente en las UAp del plan de estudio.
- *Análisis cualitativo de las propuestas del docente.* Se hace un análisis con enfoque cualitativo de los aportes del docente.
- *Definición del perfil de egreso del PE.* Como producto final se define de manera conjunta con el CDC y la academia el perfil de egreso de la disciplina, con la finalidad de identificar en qué apartado se puede incorporar lo correspondiente al eje medio ambiente.
- *Proceso de revisión y actualización.* El CDC constituido permanece para futuros trabajos de revisión y actualización.

CONCLUSIONES

La metodología utilizada en este estudio estuvo fundamentada en el método de la investigación-acción, y resultó ser pertinente porque permitió realizar un trabajo colaborativo en el diseño, aplicación y evaluación de los instrumentos, además de involucrar en todo el proceso a directivos, administrativos y docentes.

Los instrumentos diseñados y aplicados para complementar, adicionar o sugerir nuevos elementos de la competencia ambiental, permitieron no sólo una participación activa sino una *implicación* del docente, lo que garantiza una correcta aplicación tanto en la secuencia didáctica, como en el aula.

La figura del CDC fue importante porque permitió aprovechar las competencias individuales de cada uno de los docentes, así como articular los esfuerzos colectivos mediante la organización de los trabajos.

La estrategia para transversalizar el eje medio ambiente resultó ser viable en el desarrollo de las competencias, para atender los temas emergentes sociales y formar egresados con una mayor responsabilidad social.

Los resultados de este trabajo dejan abierta la posibilidad para futuros procesos de investigación, que permitan la consolidación de la transversalización en programas educativos de nivel superior.

REFERENCIAS

- Aparicio, J., Rodríguez, C. y Beltrán, J. (2014). Metodología para la transversalidad del eje medio ambiente. *Revista Iberoamericana de Educación* 3(3), 1–20.
- Calixto, R. (2013). Diálogos entre la pedagogía y la educación ambiental. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 7(1), 95–107. <https://doi.org/10.18359/reds.737>
- Camacho, C. y Pablo P. (2010). La problemática ambiental y los centros de desarrollo académico. *Poliana*, 6(11). 253–270. <http://dx.doi.org/10.15765/plnt.v6i11.209>
- Caride, J. y Meira, P. (2000). *Educación Ambiental y Desarrollo Humano*. Barcelona: Ariel Educación.

- Coutiño, J. (2011). La Educación ambiental como una filosofía de vida. *Revista Electrónica Educare*, 15(2), 231–235. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4780989.pdf>
- Díaz, G. (2013). Integración de la dimensión ambiental en las instituciones de educación superior: por una cultura de sostenibilidad. *Ciencia y Sociedad*, 38(2), 321–343.
- García, D. y Priotto, G. (2009). *Educación ambiental. Aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la educación ambiental*. Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
- Giannuzzo, A. (2010). Los estudios sobre el ambiente y la ciencia ambiental. *cientific zudia, São Paulo*, 8(1), 129–156. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ss/v8n1/a06v8n1.pdf>
- González, E. (2000). La transversalidad de la educación ambiental en el currículum de la enseñanza básica. *Centro Nacional de Educación Ambiental*. (Online). 1–7.
- González, M. (1996). Principales tendencias y modelos de la Educación ambiental en el sistema escolar. *Revista iberoamericana de educación*. 11(1), 13–74.
- Henríquez, C. y Reyes, J. (2008). *La Transversalidad: un reto para la educación primaria y secundaria*. San José: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana, CECC/SICA. Recuperado de <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan039738.pdf>
- Hernández, L., Carrillo, M., Charpentier, C., Brenes, O., García, J., Mata, A., Zúñiga, C. y Arnáez, E. (2006). La dimensión ambiental en el currículo universitario: Un proceso de cambio en la formación profesional. *Actualidades Investigativas en Educación*, 6(1), 1–23. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/download/9204/17645>
- IRG y AGA. (2009). *Guía para transversalizar el eje ambiental en las carreras del nivel de educación superior de Honduras*. Honduras: IRG.
- Macedo, B. y Salgado, C. (2007). Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina. *Fórum de Sostenibilidad*, 1(1). 29–37.
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97–111.
- Martínez, R. (2007). Aspectos políticos de la educación ambiental Actualidades Investigativas en Educación. *Actualidades Investigativas en Educación*, 7(3) 1–25.
- Mora, W. (2012). Ambientalización curricular en la educación superior: un estudio cualitativo de las ideas del profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 16(2), 77–103.
- Morales, A., Guevara, E. y Medina, D. (2015). Universidad, transversalidad y sociedad. *Revista Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 6(1), 1–15.
- Mujica, M., Marín, F., Smith, H. y Lovera, M. (2008). Municipio innovador, un modelo para el desarrollo local sostenible. *Multiciencias*, 8(2). 130–136. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90411691019>
- Muñoz, J. (2010). La educación ambiental como eje transversal del currículo. *Innovación y experiencias educativas*, 45(6), 1–9.
- Nieto, L. (1999). La perspectiva ambiental en los currículos profesionales ¿Una materia más? *Universitarios*, 7(2), 1–12.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación, Número extraordinario*. 195–217. Recuperado de http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009_09.pdf

- Quiva, D. y Vera L. (2010). La educación ambiental como herramienta para promover el desarrollo sostenible TELOS. *Telos*, 12(3), 378–394.
- Rendón, S. (2007). Significados de la transversalidad en el currículum: un estudio de caso. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(2), 2–14.
- Rengifo, B. Quitiaquez, L. y Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. En, Geocrítica. XII Coloquio de Geocrítica. *Las independencias y construcción de estados nacionales; poder, territorialización y socialización, siglos XIX-XX*, mayo 7–11, Bogotá, Colombia.
- Reynosa, E. (2015). *La crisis ambiental global: Causas, consecuencias y soluciones prácticas*. Múnich: GRIN.
- Rodríguez, V., Bustamante, L. y Mirabal, M. (2011). La protección del medio ambiente y la salud, un desafío social y ético actual. *Revista Cubana de Salud Pública*, 37(4), 510–518.
- Sauvé, L. (1999). La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: En busca de un marco de referencia educativo integrador. *Tópicos*, 1(2), 7–27.
- Semarnat. (2012). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*. [Compendio de Estadísticas Ambientales Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental]. México, D.F.: Semarnat. Recuperado de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf
- Tena, E. y Hernández, A. (2014). *Nuestro medio ambiente. Cápsulas facilitadoras para su aprendizaje en la realidad dominicana*. Santo Domingo: Centro Cultural Poveda.
- Tobón, S. (2013). Los proyectos formativos. Transversalidad y desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento. México, D.F.: Instituto CIFE.
- UAGro. (2013). *Modelo Educativo: Hacia una educación de calidad con inclusión social*. Chilpancingo: UAGro.
- UAGro. (2012). *Diseño, Evaluación y Actualización de Planes de Estudio*. Chilpancingo: UAGro.
- Velásquez, J. (2009). La transversalidad como posibilidad curricular desde la educación ambiental. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 5(2), 29–44.
- Zambrano, J. y Castillo, M. (2011). Tendencias Modernas y Postmodernas de la Educación Ambiental. *Revista Universitaria de Investigación*, 11(1), 197–212.

Adriana Miranda Esteban es Estudiante del Doctorado en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Guerrero (México).

José Luis Aparicio López es Docente investigador del Doctorado en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Guerrero (México).

Isabel Guzmán Ibarra es Docente investigadora del Doctorado en Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Chihuahua (México).

Columba Rodríguez Alviso es Docente investigador del Doctorado en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de Guerrero (México).

Juana Beltrán Rosas es Docente investigadora de la Licenciatura en Enfermería en la Universidad Autónoma de Guerrero (México).

María Laura Sampedro Rosas es Docente investigador del Doctorado en Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma de Guerrero (México).