
CAPÍTULO 4

LAS ACTITUDES DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR HACIA LA RESPONSABILIDAD SOCIO-AMBIENTAL

*Mayra García Ruiz**

*Raúl Calixto Flores**

INTRODUCCIÓN

El bachillerato o educación media superior (EMS) en México trata de cubrir las necesidades básicas de aprendizaje de las poblaciones de jóvenes que se encuentran entre los 15 y los 19 años de edad. Antes de la reforma de 2008 la EMS tenía dos grandes objetivos (Guerra y Guerrero, 2004; Ibarrola y Gallart, 1994), una preparación propedéutica general, cuyo diseño curricular estaba basado en los requerimientos académicos de los estudios profesionales y una formación para el trabajo técnico-profesional basado en contenidos curriculares emanados de las necesidades laborales industriales, agropecuarias, de servicio, entre otros.

* Universidad Pedagógica Nacional. Área académica 2. Diversidad e Interculturalidad.

Ahora, la reforma integral de la EMS (SEP, 2008) plantea un marco curricular común con base en competencias, cuyos objetivos son:

- a) Ofrecer una cultura general básica que comprenda aspectos de la ciencia, de las humanidades y de la técnica, a partir de la cual se adquieran los elementos fundamentales para la construcción de nuevos conocimientos.
- b) Proporcionar los conocimientos, los métodos, las técnicas y los lenguajes necesarios para ingresar a estudios superiores y desempeñarse en estos de manera eficiente.
- c) Desarrollar las habilidades y actitudes esenciales para la realización de una actividad productiva socialmente útil.

En esta reforma se establece que la EMS debe responder a las exigencias del mundo actual y atender las características propias de la población adolescente a través del desarrollo de competencias genéricas (contextos personales, sociales, académicos y laborales), disciplinares (conocimientos, habilidades y actitudes asociados con las disciplinas en las que tradicionalmente se ha organizado el saber y que todo bachiller debe adquirir) y profesionales (para el trabajo) (SEP, 2008).

Uno de los principales retos a los que se enfrenta el nivel medio superior en la actualidad, es el rápido desarrollo tecnológico y científico y su impacto en el ambiente. El impacto de este desarrollo en la sociedad y el ambiente, va más allá de comprender los fenómenos de la naturaleza, de tener una mejor salud y longevidad o de contar con elementos tecnológicos que nos proporcionen mayores comodidades en la vida cotidiana; se ha llegado incluso a la dimensión emocional de los sujetos, esto es, al campo de las actitudes y valores, de ahí que la educación trate, además de formar habilidades y destrezas en los estudiantes, de propiciar actitudes y valores, competencias que les permitan desenvolverse de manera satisfactoria en diferentes contextos y una integración a la sociedad en la que viven.

LA ALFABETIZACIÓN AMBIENTAL

La crisis planetaria a la que nos enfrentamos actualmente evidencia la gran relevancia de contar con una alfabetización ambiental, dado que el mundo se ve cada vez más afectado y moldeado por el uso que se le da a la ciencia y tecnología (McLeod, 2012) y su consecuente impacto ambiental.

La alfabetización se entiende como el aprendizaje de las nociones básicas de la lectura, la escritura y las operaciones aritméticas. Esto en un sentido tradicional; pero desde una postura crítica la alfabetización se entiende como la posibilidad de aprender a pensar, a discernir, es un proceso de concientización para que el analfabeto se asuma como sujeto de la historia y de su historia (González Gaudiano, 2001).

La alfabetización ambiental es parte fundamental para entender y poder construir la práctica social, debe estar dirigida hacia un sentido de aprendizaje personal y comunitario, conducente a un determinado tipo de conciencia del valor de la conservación de nuestro ambiente local y mundial, así como a elevar la calidad de vida familiar, laboral y de la comunidad, tener una participación favorable al ambiente local y ambiental y mejorar los sistemas de producción en todo el mundo. Contrario al concepto literal de alfabetizar, esto es la habilidad para leer y escribir para comunicar información, con la alfabetización ambiental no sólo se pretende enseñar contenidos ecológicos, sino tener una visión integral u holística (González Gaudiano, 2001).

Sin embargo, la alfabetización ambiental en algunas ocasiones ha sido malentendida como lo refiere González Gaudiano (2001, p. 7):

[...] en el texto del Memorandum de Entendimiento sobre Educación Ambiental suscrito por México, Estados Unidos y Canadá (17 de septiembre de 1992), el concepto de alfabetización (*literacy*) ambiental se traduce en la versión en español como concientización y en la versión en francés como cultura, lo que confirma la presencia de las confusiones señaladas arriba; definiéndose

como “una educación funcional básica para todas las personas, que proporciona a éstas el conocimiento, las habilidades y las motivaciones para enfrentar los requerimientos ambientales y contribuir al desarrollo sustentable”.

En esta definición no se distingue entre alfabetización y educación. La alfabetización ambiental puede ser una gran herramienta para tener resultados exitosos en este campo pedagógico y así evitar que la educación ambiental se siga viendo como un área prescindible de la educación. La alfabetización ambiental debe tener un enfoque de formación de una ciudadanía crítica para evitar ideas reduccionistas dirigidas únicamente a la protección y conservación o a la separación de residuos domésticos (González Gaudiano, 2001).

De esta manera, una persona alfabetizada ambientalmente, llevará a cabo acciones menos negativas para su entorno, será una persona con conocimientos (científicos y populares) y habilidades, pero sobre todo con una gran sensibilidad y coherencia en sus prácticas cotidianas (Figueroa, 2002). Por tanto, como Figueroa plantea:

La alfabetización ambiental tiene algunos elementos estructurales que parten de una serie de principios y soportes, como es el trabajo con sujetos específicos, un sentido de comunidad, con distintas formas de participación; métodos de trabajo; apropiación de su medio; y formas de organización; todo ello tamizado por contenidos ideológicos, políticos, económicos y sociales (aclarando que el conocer esa suma de elementos que la conforman, no determinan o aseguran la funcionalidad de los eventos u objetivos), por lo tanto podemos considerar como un principio generador de cambio social y no un instrumento de reproducción hegemónica a la alfabetización ambiental (Figueroa, 2002, p. 2).

No obstante, así como en la alfabetización además aprender a leer se aprende a escribir, en la alfabetización ambiental se aprende a escribir, pero en este caso nuestra historia ambiental que se traduce como las acciones que se lleven a cabo o la práctica ambiental (Figueroa, 2002),

desafortunadamente hemos escrito en nuestro ambiente de tal manera que hemos dejado huellas desfavorables y perennes.

Otro elemento más de la alfabetización es, como dice Figueroa (2002), “hacer cuentas”; en el caso de la alfabetización ambiental se refiere a examinar los elementos ambientales, en otras palabras verificar, controlar, los recursos naturales. En este caso la idea es no sólo verlos como valor económico, sino verlos como parte del mismo planeta en el que coexistimos todos, entonces adquieren otro valor o quizá debemos decir que debemos valorarlos antes de que sea tarde.

Por lo que se requiere de una buena alfabetización ambiental que implique, entre otras cosas, estar conscientes de que los seres humanos formamos parte del ambiente, recurrir a los conocimientos científicos y tecnológicos así como a los saberes culturales, modificar el sistema económico global, cambiar los modos de explotación por modelos sustentables de producción, ser críticos de nuestras propias acciones y en consecuencia tener comportamientos socialmente positivos, en suma cambiar nuestra manera de relacionarnos con la naturaleza y entre nosotros mismos.

Por ello, hoy en día es inaplazable una adecuada Educación Ambiental (EA en adelante), es decir una EA que promueva estrategias de alfabetización que permitan a la población comprender el porqué del desempleo, de la violencia, de la desesperanza, de la degradación del medio y eso vincularlo con su entorno vital y entonces sea capaz de tomar decisiones sobre los asuntos que afectan directamente su vida (González Gaudiano, 2001).

A través de la EA los estudiantes pueden ampliar y profundizar su interpretación de los fenómenos ambientales, alcanzar una mayor madurez intelectual, desarrollar estrategias de pensamiento crítico y aumentar su capacidad para realizar aprendizajes significativos que impliquen mejoras en su desempeño social y en el mundo del trabajo. En la actualidad debemos de tener además de una alfabetización ambiental, una alfabetización científica y tecnológica para tener una perspectiva integral de cómo estas construcciones

sociales contribuyen de manera tanto positiva como negativa en el ambiente. Los ciudadanos debemos aprender a establecer relaciones, encontrar significados, valores e identificar, así como resolver, problemas cotidianos y por supuesto desarrollar un pensamiento crítico que nos permita tomar decisiones responsables acerca de nuestro entorno.

Así, la EA pretende lograr el aprendizaje, por una parte, a través de la construcción de nuevas estructuras de pensamiento para una mayor comprensión del ambiente; y, por otra, mediante la adquisición de los elementos básicos de una cultura científico-tecnológica que les permita a los alumnos comprender mejor el mundo que les rodea y valorar los beneficios sociales que se pueden derivar de ella.

UN ELEMENTO EMOCIONAL: LAS ACTITUDES

Una de las tendencias actuales de la EA es promover actitudes ambientales favorables y fomentar una responsabilidad social hacia el medio ambiente para un futuro sustentable. La responsabilidad social hacia el medio ambiente o responsabilidad socio-ambiental surge como respuesta a la crisis ambiental planetaria y la referimos como el impacto tanto positivo como negativo, que las actividades de los seres humanos pueden tener en el medio ambiente (entendiendo al medio ambiente como la interacción entre el sistema social y el sistema natural) y, en el caso del impacto negativo, implicaría además la solución o reparación del daño ambiental.

En la educación se han detectado diversos problemas, entre ellos se encuentran la falta de aceptación de las actitudes como contenidos importantes (García Ruiz y Calixto, 1999; García Ruiz, 2001), tan es así que si analizamos el currículum veremos que a lo largo de la historia se ha centrado más en contenidos, métodos y técnicas que en el aprendizaje y modificación de actitudes y valores que lleven a los estudiantes de los diferentes niveles escolares a tener comportamientos favorables con el ambiente.

En la actualidad y acorde con las investigaciones realizadas en las últimas tres décadas, es innegable que el factor cognitivo tiene un vínculo indisoluble con el factor afectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Yager y Penick, 1983; Schibecci, 1984; Freedman, 1997; Gutiérrez, 1998; Napier y Riley, 1985; entre otros).

Las neurociencias confirman la profunda relación que existe entre los elementos cognitivo y afectivo y por tanto su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje; las emociones mantienen la curiosidad, nos sirven para comunicarnos y son imprescindibles en los procesos de razonamiento y toma de decisiones, es decir, los procesos emocionales y los cognitivos son inseparables; en concordancia con Damasio (2005 citado en Vázquez, 2013), el aprendizaje, lo cognitivo (hechos, conceptos, teorías) y el pensamiento racional no pueden separarse artificialmente de los afectos (sentimientos, actitudes, emociones, entre otros) porque todos interactúan de manera intrínseca en el sistema límbico del cerebro antes de ser procesados en la corteza cerebral y esto hace que las funciones cognitivas e intelectuales estén permeadas por las emociones, por lo que hoy en día no hay duda de que las emociones están íntimamente ligadas al conocimiento. La enseñanza está fuertemente cargada con emociones y sentimientos, estimulados por y dirigidos hacia las personas, los valores y los ideales (Garritz y Ortega-Villar, 2013) y lo que desencadena el aprendizaje es también la emoción, despierta el interés y la atención de la personas. Más aún ha surgido recientemente una nueva disciplina en la que confluyen los conocimientos generados por las neurociencias, la educación y la psicología, la *neuroeducación* que se basa en el principio de que la emoción y la cognición son procesos que van unidos y que se interrelacionan entre sí para dar como resultado final la conducta del sujeto (Mora, 2013).

Por tanto, las actitudes impregnan la totalidad del proceso educativo y guían los procesos perceptuales y cognitivos que conducen el aprendizaje. Además de que las actitudes que los alumnos tienen con respecto al contenido que se les enseña, la forma en que se hace

y la persona que lo hace, influyen significativamente en lo que el alumno ha de aprender (Sarabia, 1992).

La relevancia de los elementos afectivos ha sido enfatizada desde hace varios años, a través de diversas investigaciones en el campo de la educación que han dirigido su interés al lado emocional y reportan la influencia sobre la educación de una gran cantidad de constructos tales como las actitudes, la motivación, el autoconcepto y la inteligencia emocional, relacionados con los aspectos afectivos de las personas en los procesos de aprendizaje (Goleman, 1996; Vázquez y Manassero, 2007). Más aún las críticas filosóficas, sociológicas e históricas sobre el positivismo lógico no han hecho más que resaltar, entre otros, los aspectos afectivos, actitudinales y emocionales, necesarios para la construcción del conocimiento científico (Vázquez y Manassero, 2007).

Además, como fue reportado por Manassero *et al.* (2004), la actitud es el único concepto que reconoce la importancia de los valores (a través de la evaluación afectiva del objeto, que es multifacético y dialéctico), por lo que se convierte en un elemento central del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otro aspecto importante del estudio de las actitudes es que debido a su capacidad como indicadores y guías de la conducta, se ha sostenido que el cambio actitudinal podría ser un elemento clave para favorecer o facilitar también el cambio conceptual (Vázquez y Manassero, 1995), el cual es la meta primordial de las investigaciones sobre las preconcepciones que poseen los alumnos sobre los aspectos disciplinares.

Las actitudes son un componente fundamental de la personalidad del individuo, la sola presencia del afecto es suficiente para desencadenar una tendencia a la acción, aunque esta tenga influencias sociales como de normas, roles, valores o creencias; pero desafortunadamente, es a través del currículum oculto la principal forma en que los valores y actitudes son transmitidos en la escuela.

En este capítulo las actitudes son entendidas, de acuerdo con Bender y Levie (1993), como constructos que median nuestras acciones

y que se encuentran compuestos de tres elementos básicos: un componente cognitivo, un componente afectivo y un componente activo o conductual.

Con respecto a las actitudes relacionadas con el ambiente o actitudes ambientales, algunos autores han tratado de definirlas. Por ejemplo, Holahan (2012) definió a las actitudes ambientales como los sentimientos favorables o desfavorables que se tienen hacia alguna característica del ambiente físico o hacia un problema relacionado con él. Sin embargo, en esta definición no se incluye la relevancia de la parte social, que está tan estrechamente unida a estos conceptos.

Stern (2000) reportó que no hay claridad respecto a si las actitudes ambientales son una cosa o muchas, debido a que existen evidencias de que las actitudes hacia la contaminación, el uso de los recursos, entre otros, están relacionadas entre sí, aunque para este autor no se ha llegado a concretar un constructo general de actitudes ambientales.

Lisa Pelstring (1997), basada en la definición de actitud de Ajzen y Fishbein (1980), define a las actitudes ambientales como una predisposición aprendida a responder consistentemente de manera favorable o desfavorable con respecto al ambiente.

Sin importar con qué definición de actitud ambiental se esté de acuerdo, lo que es relevante mencionar de estas actitudes ambientales es que en ellas se encuentran presentes los tres elementos de la actitud mencionados, el componente afectivo, el cognitivo y el activo o conductual.

En el campo de la investigación educativa se han realizado varios estudios sobre las actitudes ambientales, ejemplos de ello se muestran a continuación.

En una investigación con estudiantes turcos de educación básica se mostró que los alumnos que más sabían sobre ciencias tenían actitudes ambientales más favorables (Yilmaz, Boone y Andersen, 2004), por lo que los autores enfatizan la relevancia de contar con los conocimientos científicos adecuados. Özyay (2010) demostró

en su investigación con estudiantes de secundaria, que las actitudes ambientales mejoraban cuando los estudiantes tenían más conocimientos ambientales. Makki, Abd-El-Khalick y Boujaoude (2003) reportaron que estudiantes libaneses de secundaria tenían actitudes ambientales positivas; pero presentaban deficiencias en cuanto al manejo de los contenidos ambientales, científicos y tecnológicos, por lo que resaltan la importancia de estos contenidos para que las actitudes se concreten en acciones amigables hacia el medio ambiente.

En una investigación realizada con profesores portugueses, Borges, Duarte y Paulo da Silva (2007) encontraron que aunque los docentes manifestaron actitudes proambientalistas, manejaban una visión simplista/naturalista del ambiente, ya que sólo se preocupaban por la degradación de la naturaleza. Erol y Gezer (2006) encontraron que profesores de primaria en formación manifestaban actitudes moderadamente favorables hacia el ambiente y hacia los problemas ambientales.

En otro estudio en el que los investigadores estaban interesados en las actitudes ambientales de estudiantes turcos de secundaria, pero tomando en cuenta la variable de género, se encontró que las chicas tenían actitudes hacia el ambiente más favorables y los chicos expresaban mayor interés en la protección ambiental, por lo que sugieren que la EA debe considerar las actitudes hacia el ambiente basadas en las diferencias de género y desarrollar actitudes más positivas en los chicos (Cavas, Cavas, Tekkaya, Cakiroglu y Kesercioglu, 2009).

García Ruiz y López (2011), en una investigación sobre conocimientos y actitudes ambientales en los profesores de educación básica y media superior, encontraron que al analizar las tres dimensiones de la actitud los profesores mostraron actitudes favorables hacia el ambiente; sin embargo fueron evidentes las deficiencias en la formación pedagógica y en el dominio de los contenidos ambientales de los profesores, así como la necesidad de vincular estas actitudes con sus acciones. Estas deficiencias dificultan el desarrollo

de actitudes favorables en los estudiantes, ya que ellos interpretan los contenidos en dos realidades, una en el contexto social en donde se desenvuelven y otra en el contexto escolar, lo que impide establecer una interacción entre ambas.

Matus y Dorantes (2011), en un estudio sobre las actitudes hacia el problema de la sobrepoblación en estudiantes universitarios, encontraron que estos manifestaron actitudes de gran preocupación por el problema de la alta densidad poblacional, pero que no tienen los conocimientos necesarios para enfrentarlo.

Sadik y Sadik (2014) investigaron los conocimientos y las actitudes ambientales de los candidatos a profesores en educación en ciencias sociales y en educación en ciencia y tecnología y encontraron que poseían un nivel de conocimiento ambiental moderado y, aunque estos candidatos a profesores tenían actitudes ambientales positivas, manifestaron un nivel bajo de comportamientos ambientales.

En estudios más recientes García Ruiz, Maciel y Vázquez (2014) y García Ruiz (2013) mostraron que tanto los profesores de primaria en formación como estudiantes de diferentes licenciaturas (de ciencias y de humanidades) poseen actitudes poco informadas respecto a la ciencia y la tecnología y manifestaron una baja responsabilidad social hacia el ambiente, lo que puede tener como resultado que los niños y jóvenes que se encuentran inscritos en el sistema educativo mexicano, tengan las mismas concepciones o actitudes que sus profesores.

En esta investigación el interés se centra en las actitudes, debido a la estrecha e innegable relación que tienen con el proceso de enseñanza-aprendizaje, como ya fue mostrado en párrafos anteriores.

El objetivo de este estudio fue hacer una reflexión sobre la educación ambiental, a través de la investigación de las actitudes relacionadas con la responsabilidad socio-ambiental en jóvenes estudiantes de educación media superior.

Conocer las actitudes de los estudiantes permitirá generar propuestas de formación que guíen la construcción de los significados culturales sobre el medio ambiente.

**LAS ACTITUDES RELACIONADAS CON RESPONSABILIDAD
SOCIO-AMBIENTAL**

Para cumplir con el objetivo propuesto en este estudio, se trabajó con una muestra de 80 estudiantes mexicanos del último año de educación media superior. La selección de los participantes fue de manera aleatoria: dos grupos de 40 estudiantes cada uno, procedentes de dos bachilleratos de la Ciudad de México, en donde nos brindaron la oportunidad de aplicar los instrumentos. La muestra tenía las siguientes características:

**Tabla 1. Muestra de estudiantes de bachillerato
participantes en este estudio**

Intervalo de edad (años)	Frecuencia	%
17-18	54	67.6
19-20	20	25.1
21-22	6	7.6
Total	80	100.0
Género		
Hombres	39	48.8
Mujeres	41	51.3
Total	80	100.0

Fuente: elaborada por los autores.

El instrumento utilizado fue el Cuestionario de Opiniones sobre la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (disponible en línea www.oei/COCTS/) para la caracterización de las actitudes relacionadas con la responsabilidad hacia el ambiente. Los ítems del cuestionario tienen un formato de elección múltiple, que permite a los encuestados expresar sus propios puntos de vista (actitudes) sobre temas

científicos, tecnológicos y socio-ambientales; está conformado por un enunciado en el que se plantea un problema respecto al cual se desea conocer la actitud de los encuestados, seguida de una serie de frases clasificadas por un panel de jueces como adecuadas –las que contenían información correcta o apropiada–, plausibles –frases que no contenían información completa o con algunas ideas no adecuadas– e ingenuas –frases que contenían información inadecuada o incorrecta– y que los encuestados responden a través de su grado de acuerdo o desacuerdo en una escala del 1 al 9; estas valoraciones se transforman después, mediante la métrica, en lo que se denomina un índice actitudinal proveniente de las respuestas directas de las personas, que va de -1 a $+1$; cuanto más positivo y cercano al valor máximo ($+1$) es un índice, la actitud se considera más adecuada e informada, y cuanto más negativo y cercano a la unidad negativa (-1) es el índice, representa una actitud más ingenua o desinformada y las valoraciones alrededor del cero representan las actitudes parcialmente adecuadas (Manassero, Vázquez y Acevedo, 2004).

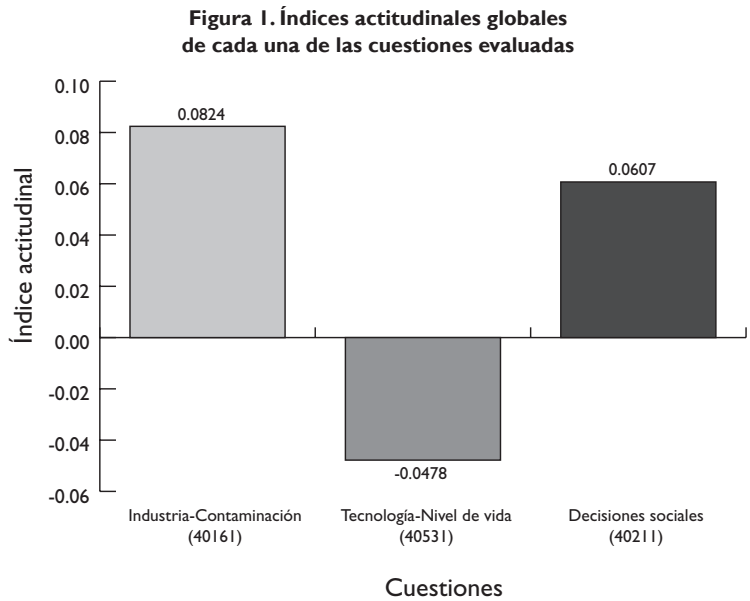
Del COCTS se analizaron tres reactivos conformados de seis a ocho frases cada uno (en el anexo se muestran los ítems completos) que se vinculaban directamente con el objetivo planteado: la responsabilidad social hacia la contaminación, relaciones de la tecnología con el nivel de vida y las decisiones sobre los asuntos científicos y tecnológicos de nuestro país, que pueden tener impacto ambiental.

Los datos se analizaron en forma global, obteniendo estadísticas descriptivas, y los índices actitudinales con la ayuda del paquete estadístico SPSS V18, con el fin de diagnosticar las actitudes de los alumnos sobre los aspectos socio-ambientales que eran de interés para el presente estudio.

Las variables exploradas en esta investigación fueron las actitudes. Para poder evaluar la responsabilidad socio-ambiental analizamos las actitudes de los estudiantes hacia la contaminación, las relacionadas con la tecnología y el nivel de vida y las decisiones

socio-científicas que pueden tener un impacto ambiental. Para ello, llevamos a cabo cuatro aproximaciones de análisis de la información colectada.

En la primera aproximación analizamos los índices actitudinales de las cuestiones de manera global, esto es, los promedios de los índices de todos los ítems que conformaban cada cuestión, con el objeto de tener una primera observación acerca de las actitudes de los estudiantes de EMS hacia la responsabilidad socio-ambiental. En la figura 1 se muestran los índices actitudinales globales de las cuestiones estudiadas (recordemos que en el anexo se muestran los enunciados completos de las cuestiones).



Fuente: elaborada por los autores.

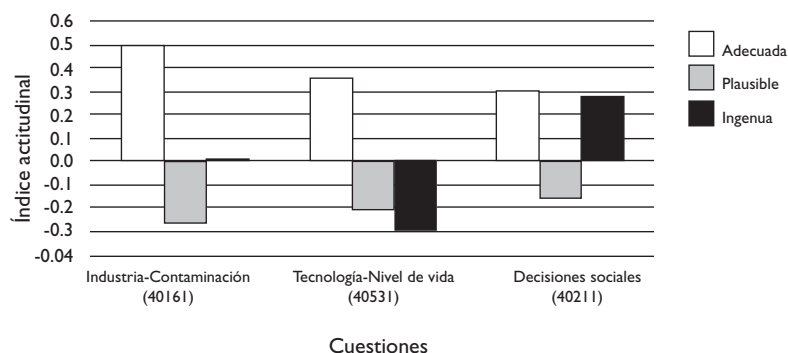
En esta figura es de notar que los índices actitudinales de las tres cuestiones son muy bajos, lo que nos señala actitudes poco favorables hacia la problemática socio-ambiental. Se observa también que el índice actitudinal más alto se encuentra en la cuestión 40161, referente a *La*

industria pesada ha contaminado enormemente los países industriales. Por tanto, es una decisión responsable trasladarla a los países no desarrollados, donde la contaminación no está tan extendida, lo que nos indica que las actitudes más favorables se manifestaron en torno al problema de la contaminación provocada por las industrias, quizá debido a que son problemáticas ya conocidas; y el índice actitudinal de promedio más bajo –y negativo– se encuentra en la cuestión 40531 (*Más tecnología mejorará el nivel de vida de nuestro país*), lo que quiere decir que las actitudes menos favorables se expresaron con respecto a la relación de la tecnología con el nivel de vida de la sociedad, probablemente por el poco conocimiento que se tiene al respecto.

En la segunda aproximación del análisis que se llevó a cabo de acuerdo con las categorías de las cuestiones, encontramos que las actitudes más altas se localizaron en las frases adecuadas, pero se les dificultó distinguir las frases plausibles e ingenuas –donde se presentaron índices actitudinales negativos o bajos– (figura 2).

Los ítems en los que mejor se desempeñaron los estudiantes fueron los relacionados con el ambiente (cuestión 40161), probablemente por la crisis ambiental que estamos viviendo actualmente.

Figura 2. Índices actitudinales por categoría de las frases para las cuestiones representativas de la responsabilidad socio-ambiental de los estudiantes de bachillerato



Fuente: elaborada por los autores.

En la tercera aproximación del análisis nos interesaba ver los ítems en los que los alumnos de EMS mostraron un mayor acuerdo o desacuerdo respecto a las cuestiones ambientales (los resultados se presentan en la tabla 1).

Se observa el porcentaje de estudiantes que respondieron de manera adecuada, plausible o ingenua a los diferentes ítems y se exponen únicamente los ítems de mayor acuerdo y desacuerdo. Es de notar que más de la mitad de los estudiantes de bachillerato (60%) coincidieron en que *la contaminación es un problema global, que para resolver estos problemas no se trata de trasladarla a otros países sino de reducirla y evitar nuevos problemas de contaminación que afectan a la sociedad mundial* (ítem 40161F); menos de la mitad (39%) estuvo de acuerdo en que *más tecnología puede mejorar el nivel de vida aunque también causaría más contaminación* (ítem 40531-E) y 51% de ellos opinaron que *las decisiones sobre los asuntos científicos de nuestro país deberían ser compartidas porque afectan a toda nuestra sociedad* (ítem 40211D). Estos resultados señalan que los estudiantes de bachillerato tienen cierta responsabilidad social hacia el ambiente.

Tabla 2. Porcentaje de estudiantes de EMS que mostraron el mayor acuerdo o desacuerdo con las frases adecuadas, plausibles e ingenuas para las cuestiones socio-ambientales analizadas

Ítems*	Totalmente de acuerdo (%)	Ítem	Totalmente desacuerdo (%)
40161-F	Adecuada 60	40161-A	Ingenua 28
40531-E	Adecuada 39	40531-B	Plausible 38
40211-D	Adecuada 51	40211-C	Plausible 46

*En el anexo se encuentran los enunciados completos de cada ítem.

Fuente: elaborada por los autores.

En cuanto a las manifestaciones de desacuerdo de los estudiantes de EMS (tabla 1), sólo 28% de ellos discrepó con respecto a que *la industria pesada fuese trasladada a los países menos desarrollados para salvar al país de la contaminación* (ítem 40161A); referente a que *más tecnología mejoraría el nivel de vida porque si sabemos más, podemos resolver mejor nuestros problemas* (ítem 40531B), menos de la mitad de los alumnos (38%) manifestó desacuerdo ante esto; pero cuando se trató lo referente a las decisiones sociales que pueden tener un impacto ambiental, específicamente sobre que *los científicos e ingenieros deben decidir porque ellos tienen la información, aunque los ciudadanos deberían de ser consultados* (ítem 40211C), el porcentaje de los estudiantes que mostró el mayor desacuerdo se incrementó (46% de ellos), lo que indica una mejor comprensión acerca de las decisiones sociales.

Y, finalmente, en una cuarta aproximación de análisis se llevó a cabo una comparación de las actitudes entre las chicas y los chicos, aquí sólo se encontró una diferencia significativa respecto a que *más tecnología mejora el nivel de vida del país, pero sólo para aquellos que pueden usarla, porque más tecnología destruirá puestos de trabajo y causará más pobreza* (40531D frase adecuada); en ésta las chicas tuvieron valores más altos que los chicos (chicas $M = .42$ y chicos $M = .23$), lo que significa que las chicas parecen tener una mejor actitud que los chicos en cuanto a este aspecto.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De estos resultados podemos concluir que los estudiantes fueron capaces de distinguir mejor algunos aspectos adecuados en cuanto a la responsabilidad socio-ambiental –evaluada a través de sus actitudes hacia la contaminación, las relacionadas con la tecnología y el nivel de vida y las decisiones socio-científicas que pueden tener un impacto ambiental–, pero no sucedió así con los aspectos plausibles e ingenuos; resultados similares se han encontrado también

en docentes de primaria en formación (García Ruiz *et al.*, 2014), lo que explica que los niños y jóvenes tengan las mismas creencias y actitudes que sus profesores. Esto se evidencia a través de los índices de actitud obtenidos en las cuestiones adecuadas, que son positivos pero bajos, lo que señala la necesidad de alcanzar una comprensión de los principales procesos científicos y tecnológicos y su relación con los asuntos socio-ambientales. Porque, como ha sido reportado previamente, las actitudes ambientales pueden ser más favorables y concretarse en acciones amigables hacia el ambiente, si se tienen más conocimientos científicos, tecnológicos y ambientales (Makki, Abd-El-Khalick y Boujaoude, 2003; Yilmaz, Boone y Andersen, 2004; Özay, 2010).

Los índices bajos o negativos en los ítems plausibles e ingenuos, sugieren que la educación sobre estas cuestiones debe prestar atención a las ideas y actitudes que tienen aspectos inadecuados o erróneos, que son las más difíciles de asumir por los estudiantes y que son precisamente estos los que nos señalan las debilidades y deficiencias en estas temáticas socio-científicas.

Por otra parte, cuando fueron comparadas las actitudes socio-ambientales entre chicas y chicos, encontramos que las chicas tuvieron una mejor actitud hacia la relación de la tecnología con el nivel de vida; al parecer las chicas resultaron estar mejor informadas que los chicos. En un estudio previo (Cavas *et al.*, 2009), como se señaló anteriormente, se mostró que las chicas de secundaria tenían actitudes ambientales más favorables que los chicos, más aún, en otro estudio realizado con estudiantes españoles, se encontró que había temáticas ambientales que les interesaban más a las chicas, como epidemias, especies protegidas y manipulación genética; y otras a los chicos, como desastres naturales, industrias químicas y energías renovables (Vázquez, Manassero y García Ruiz, 2011). Estas investigaciones demuestran que el género es una variable muy importante que se debe tomar en cuenta para dar atención a la diversidad entre chicas y chicos en el diseño de propuestas educativas ambientales.

En México existe una enseñanza mínima de la ciencia y la tecnología, lo que implica que en la mayoría de la población exista una escasa comprensión del significado de los procesos científicos y de los procesos que conllevan los distintos problemas ambientales. Por tanto, consideramos que es necesario un tratamiento adecuado en el aula sobre estas temáticas y sus respectivas interacciones. Por ello, y debido a la problemática socio-ambiental de nuestro planeta, es importante reconocer que todos, estudiantes, profesores y sociedad en general, debemos desarrollar concepciones informadas y actitudes apropiadas sobre los asuntos socio-científicos y sus implicaciones en el ambiente.

Por tanto y, acorde a los resultados obtenidos en esta investigación, es presumible la falta de una alfabetización ambiental adecuada en el aula y, como fue mencionado previamente, la alfabetización ambiental es parte fundamental para entender y poder construir la práctica social que nos conduzca a tener comportamientos favorables con el medio, por lo que con este trabajo se pretende contribuir a concientizar a la comunidad educativa acerca de la importancia de la educación ambiental en los jóvenes para promover la enseñanza y aprendizaje de las cuestiones socio-ambientales que les permitan tomar decisiones informadas sobre asuntos que se relacionan con su vida.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue financiado por la Universidad Pedagógica Nacional (México), Área Académica 2 Diversidad e Interculturalidad; y la Convocatoria de ayudas a proyectos de I+D 2007 del Ministerio de Educación y Ciencia (España) Proyecto de investigación SEJ2007-67090/EDUC.

REFERENCIAS

- Bendar, A. y Levie, W. H. (1993). Attitude-change principles. En M. Fleming y W. H. Levie (eds.), *Instructional message design* (2a. ed.). Englewood Cliffs, Estados Unidos: ETP.
- Borges, F.; Duarte, M. C. y Da Silva, J. P. (2007). Atitudes de professores portugueses sobre o ambiente e a problemática ambiental. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 176-190. <http://www.webs.uvigo.es/reec>.
- Cavas, B.; Cavas, P.; Tekkaya, C.; Cakiroglu, J. y Kesercioglu, T. (2009). Turkish Students' Views on Environmental Challenges with respect to Gender: An Analysis of ROSE Data. *Science Education International*, 20 (1/2), 69-78.
- De Ibarrola, M. y Gallart, M. A. (coords.) (1994). *Democracia y productividad. Desafíos de una nueva educación media en América Latina*. Lecturas de Educación y trabajo, núm. 2 UNESCO-Ciidenep.
- Erol, G. H. y Gezer, K. (2006). Prospective of elementary school teachers' attitude toward environment and environment problems. *International Journal Of Environmental and Science Education*, 1 (1), 65-77.
- Figueroa, J. A. (2002). Alfabetización ambiental como piedra de toque para la conservación. <http://anea.org.mx/docs/Figueroa-AlfabetizacionAmbiental.pdf>
- Freedman, M. P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal in Research Science Teaching*, XXXIV(4), 343-357.
- García Ruiz, M., Maciel, S. y Vázquez, A. (2014). La ciencia, la tecnología y la problemática socioambiental: secuencias de enseñanza-aprendizaje para promover actitudes adecuadas en los futuros profesores de primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 13 (3), 267-291.
- García Ruiz, M. (2013). Prospectiva de la educación ambiental: creencias y actitudes ambientales. En J. Escamilla (coord.), *Repensar la educación ambiental: reflexiones desde el campo pedagógico* (pp. 203-222). México: UNAM.
- García Ruiz, M. y López Pérez, I. (2011). Las actitudes y los conocimientos ambientales de los profesores de educación básica y media superior. En R. Calixto, M. García Ruiz, D. Gutiérrez (coords.), *Educación e investigación ambientales y sustentabilidad. Entornos cercanos para desarrollos por venir* (pp. 453-476). México: UPN-El Colegio Mexiquense.
- García Ruiz, M. (2001). Las actividades experimentales en la escuela secundaria. *Perfiles Educativos*, XXIII (94), 70-90.
- García Ruiz, M. y Calixto Flores, R. (1999). Las actividades experimentales para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica. *Perfiles Educativos*, XXI (83-84), 105-118.

- Garritz, A y Ortega-Villar, N. A. (2013). El aspecto afectivo en la enseñanza universitaria. Cómo cinco profesores enseñan el enlace químico en la materia condensada. En V. Mellado, L. J. Blanco, A. B. Borrachero y J. A. Cárdenas (eds.), *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (245-278). Badajoz, España: Deprofe.
- Goleman, D. (1996). *Inteligencia emocional*. Barcelona, España: Kairós.
- González Gaudiano, E. (2001) ¿Cómo sacar del coma a la educación ambiental? La alfabetización: un posible recurso pedagógico político. *Revista Ciencias Ambientales* Universidad de Costa Rica, San José, 22, 15-23. Recuperado de www.educacionambiental.org.ar/congreso/conferencias/Articulos/Art01_gonzales.pdf
- Guerra, I. y Guerrero, E. (2004). *¿Qué sentido tiene el bachillerato? Una visión desde los jóvenes*. México: UPN.
- Holahan, C. (2012). *Psicología ambiental. Un enfoque general*. México: Limusa.
- Makki, M. H., Abd-El-Khalick F. y S. Boujaoude (2003). Lebanese secondary school students' environmental knowledge and attitude. *Environmental Education Research* (91), 21-33.
- Manassero, M. A., Vázquez, A. y Acevedo, J. A. (2001). *Avaluació de temes de ciència, tecnologia; societat*. Palma de Mallorca, España: Conseheria d'Educació i Cultura.
- Manassero, M. A., Vázquez, A. y Acevedo, J. A. (2004). Evaluación de las actitudes del profesorado respecto a los temas CTS: nuevos avances metodológicos. *Enseñanza de las Ciencias* (22), 299-312.
- Matus, G. L. y Dorantes, C. H. (2011). ¿Es la última llamada? Medio ambiente, población y psicología. En R. Calixto, M. García Ruiz, D. Gutiérrez (coords.), *Educación e investigación ambientales y sustentabilidad. Entornos cercanos para desarrollos por venir* (pp. 477-496). México: UPN y Colegio Mexiquense.
- McLeod, K. A. (2012). Integrating Science, Technology, Society and Environment (STSE) into physics teacher education: Preservice teachers' perceptions and challenges. Tesis Doctoral Ontario Institute for Studies in education of University of Toronto. Recuperada de https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/34795/3/MacLeod_Katarin_A_201211_PhD_thesis.pdf
- Mora, F. (2013). *Neuroeducación*. Buenos Aires, Argentina: Alianza Editorial.
- Napier, J. D. y Riley, J. P. (1985). Relationship between affective determinants and achievement in science for seventeen-years old. *Journal of Research in Science Teaching* (22), 365-383.
- Özay, E. (2010). The factors that affect attitudes toward environment of secondary school students. *Journal of Turkish Science Education*, 7 (3), 198-211.
- Pelstring, L. (1997). *Measuring Environmental Attitudes*. The New Environmental Paradigm. Recuperado de www.docstoc.com/docs/20845968/Environmental-Attitude

- Sarabia, B. (1992). El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes. En W. A. A., *Los contenidos de la Reforma*. Madrid, España: Santillana.
- Sadik, F. y Sadik, S. (2014). A study on environmental knowledge and attitudes of teacher candidates. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* (116), 2379-2385.
- Schibeci, R. A. (1984). Attitudes to science. An update. *Studies in Science education*, 11 (1), 26-59.
- Stern, P. C. (2000). Toward a coherent theory on environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues* (56), 407-424.
- Vázquez, A. (2013). La educación científica y los factores afectivos relacionados con la ciencia y la tecnología. En V. Mellado, L. J. Blanco, A. B. Borrachero y J. A. Cárdenas (eds.), *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (pp. 245-278). Badajoz, España: Deprofe.
- Vázquez, A., Manassero, M. A. y García Ruiz, M. (2011). El interés de los estudiantes de secundaria básica hacia los temas de educación sobre el medio ambiente. En R. Calixto, M. García Ruiz y D. Gutiérrez (coords.), *Educación e investigación ambientales y sustentabilidad. Entornos cercanos para desarrollos por venir* (pp. 453-476). México: UPN-El Colegio Mexiquense.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): evidencias empíricas derivadas de la investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4 (2), 247-271. Recuperado de http://www.apaceureka.org/revista/Volumen4/Numero_4_2/Vazquez_Manassero_2007.pdf
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (1995). Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual. *Enseñanza de las ciencias*, 13 (3), 337-346.
- Yager, R. E. y Penick, J. E. (1983). Analysis of the current problems with school science in the USA. *European Journal of Science Education* V, 463-469.
- Yilmaz, O.; Boone, J. W. y O. H. Andersen (2004). Views of elementary and middle school turkish students toward environmental issues. *International Journal of Science Education* (26), 1527-1546.

ANEXO

Textos completos de las cuestiones del COCTS utilizadas en esta investigación. Las letras de la columna de la izquierda corresponden a las categorías asignadas por los jueces a cada frase (A, adecuada, I, ingenua y P, plausible):

40161 La industria pesada ha contaminado enormemente los países industriales. Por tanto, es una decisión responsable trasladarla a los países no desarrollados, donde la contaminación no está tan extendida.

- I () A. La industria pesada debería ser trasladada a los países no desarrollados para salvar nuestro país y sus generaciones futuras de la contaminación.
- P () B. Es difícil de decidir. Trasladar la industria ayudaría a los países pobres a prosperar y también a reducir la contaminación de nuestro país. Pero no tenemos derecho a contaminar el medio ambiente de otros lugares.
- A () C. No es cuestión de dónde esté localizada la industria pesada. Los efectos de la contaminación son globales sobre la Tierra.

La industria pesada NO debería trasladarse a los países no desarrollados:

- A () D. Porque trasladar la industria no es una forma responsable de resolver la contaminación. Se debería reducir o eliminar la contaminación aquí, en lugar de crear más problemas en cualquier otro lugar.
- P () E. Porque esos países tienen ya suficientes problemas sin añadir el problema de la contaminación.
- A () F. Porque la contaminación debería ser limitada tanto como sea posible. Extenderla sólo crearía más daños.

40531 Más tecnología mejorará el nivel de vida de nuestro país.

- I () A. Sí, porque la tecnología siempre ha mejorado el nivel de vida y no hay razón para que no lo haga ahora.
- P () B. Sí, porque cuanto más sabemos, mejor podemos resolver nuestros problemas y cuidar de nosotros mismos.
- I () C. Sí, porque la tecnología crea trabajo y prosperidad. La tecnología ayuda a hacer la vida más agradable, más eficiente y más divertida.
- A () D. Sí, pero sólo para aquellos que pueden usarla. Más tecnología destruirá puestos de trabajo y causará que haya más gente por debajo de la línea de pobreza.
- A () E. Sí y no. Más tecnología haría la vida más agradable y más eficiente, PERO también causaría más contaminación, desempleo y otros problemas. El nivel de vida puede mejorar, pero la calidad de vida puede que no.
- P () F. No, porque somos irresponsables con la tecnología que tenemos ahora; como ejemplos podemos citar la desmedida producción de armas y el uso abusivo de los recursos naturales.

40211 Los científicos e ingenieros deberían ser los únicos en decidir los asuntos científicos de nuestro país porque son las personas que mejor conocen estos asuntos.

Como, por ejemplo, los tipos de energía cara al futuro (nuclear, hidráulica, solar, quemando carbón, etc.), los índices

permitidos de contaminación del aire en nuestro país (emisiones industriales de dióxido de azufre, control de la contaminación de coches y camiones, emisiones de gases ácidos de los pozos de petróleo, etc.), el futuro de la biotecnología en nuestro país (ADN recombinante, ingeniería genética, desarrollo de bacterias eliminadoras de minerales o creadoras de nieve, etc.), técnicas aplicadas al feto (amniocentesis para analizar los cromosomas del feto, alterar el desarrollo del embrión, los bebés probeta, etc.), o sobre el desarme nuclear. Los científicos e ingenieros son los que deberían decidir:

- I* () A. Porque tienen la formación y los datos que les dan una mejor comprensión del tema.
- I* () B. Porque tienen el conocimiento y pueden tomar mejores decisiones que los burócratas del gobierno o las empresas privadas, que tienen intereses creados.
- P* () C. Porque tienen la formación y los datos que les dan una mejor comprensión; PERO los ciudadanos deberían estar implicados, o deberían ser informados o consultados.
- A* () D. La decisión debería ser tomada de manera compartida. Las opiniones de los científicos e ingenieros, otros especialistas y los ciudadanos informados deberían ser tenidas en cuenta en las decisiones que afectan a nuestra sociedad.
- P* () E. El gobierno debería decidir porque el tema es básicamente político; PERO científicos e ingenieros deberían aconsejar.
- A* () F. Los ciudadanos deberían decidir, porque la decisión afecta a todos; PERO científicos e ingenieros deberían aconsejar.
- P* () G. Los ciudadanos deberían decidir, porque sirven como control de los científicos e ingenieros. Estos tienen opiniones idealistas y estrechas del tema y, por tanto, prestan poca atención a las consecuencias.
- P* () H. Depende del tipo de decisión a tomar; no es lo mismo decidir sobre el desarme nuclear que sobre un bebé. En unos casos podrían hacerlo los científicos solos y, en otros, los ciudadanos o los interesados solos.

