

Revista de Ciencias Sociales

50 *Años*
ANIVERSARIO

Incidencia de las escuelas colombianas en el nivel de conciencia ambiental de los estudiantes

Sánchez Buitrago, Jorge Oswaldo*
Pedraza Álvarez, Lilibeth Patricia**
Viloria Escobar, Javier de Jesús***

Resumen

Los problemas ambientales a nivel mundial tienden a agravarse cada vez más. En ese sentido, este estudio tiene como objetivo determinar si los métodos de enseñanza de las escuelas colombianas se relacionan con el nivel de conciencia ambiental de sus estudiantes. Para el desarrollo de este estudio, se usaron los datos para Colombia del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) del año 2015. La estimación estadística se realizó mediante un modelo de regresión logística. La muestra estuvo conformada por 7.299 estudiantes del nivel de enseñanza media de Colombia (grados, décimo y once). Los resultados demostraron que problemáticas ambientales como escasez de agua, extinción de animales, plantas, y deforestación, pueden ser explicados fácilmente por la mayor parte de los estudiantes. Sin embargo, otra gran proporción de estudiantes no se encuentra muy familiarizado con problemáticas relacionadas con residuos nucleares, organismos genéticamente modificados o emisión de gases de efecto invernadero. También se encontró que los estudiantes de género femenino, en términos generales, presentan un menor nivel de conciencia ambiental respecto a su contraparte. Se concluye que la disposición de los estudiantes hacia lo ambiental motiva su participación en iniciativas orientadas a mejorar las condiciones del planeta.

Palabras clave: Conciencia ambiental; cambio climático; educación; métodos de enseñanza; programa PISA.

* Doctor en Educación. Magíster en Desarrollo Educativo y Social. Licenciado en Educación con especialidad en Administración Educativa. Docente Investigador en la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. E-mail: joswaldosanchez@unimagdalena.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9299-6647>

** Doctora en Psicología. Magíster en Psicología. Especialista en Psicología. Psicóloga. Docente Investigadora en la Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. E-mail: lpedraza@unimagdalena.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5963-3131>

*** Doctor en Ciencias de la Educación. Administrador de Empresas. Docente Investigador en el Instituto Nacional de Formación Técnica Profesional Humberto Velásquez García, Ciénaga, Colombia. E-mail: javierviloriaescobar@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2396-4190> Autor de correspondencia.

Impact of Colombian schools on the level of environmental awareness of students

Abstract

Environmental problems worldwide tend to become increasingly worse. In this sense, this study aims to determine if the teaching methods of Colombian schools are related to the level of environmental awareness of their students. For the development of this study, data for Colombia from the Program for International Student Assessment (PISA) for the year 2015 were used. The statistical estimation was carried out using a logistic regression model. The sample was made up of 7,299 students at the secondary education level in Colombia (grades, tenth and eleventh). The results showed that environmental problems such as water scarcity, extinction of animals, plants, and deforestation, can be easily explained by most of the students. However, another large proportion of students are not very familiar with problems related to nuclear waste, genetically modified organisms or greenhouse gas emissions. It was also found that female students, in general terms, present a lower level of environmental awareness compared to their counterpart. It is concluded that the students' disposition towards the environment motivates their participation in initiatives aimed at improving the conditions of the planet.

Keywords: Environmental awareness; climate change; education; teaching methods; PISA program.

Introducción

Los problemas ambientales a nivel mundial tienden a agravarse cada vez más. La contaminación del aire, la emisión de gases de efecto invernadero, la escasez de agua y el cambio climático, son algunos de los asuntos que han empezado a demandar mayor interés por parte de gobiernos, investigadores y formuladores de políticas públicas.

Algunas de las más graves problemáticas son la contaminación del aire, causado principalmente por emisiones de monóxido de carbono, metano y dióxido de carbono, resultando en graves consecuencias como acidificación del suelo y enfermedades cancerígenas en los seres humanos; contaminación del agua, como producto del desarrollo de actividades industriales, de la agricultura intensiva, y del vertimiento de sustancias contaminantes a las fuentes de agua. Otro grave problema es la contaminación del suelo, como consecuencia del uso de pesticidas y fertilizantes artificiales, principalmente (Niankara y Zoungrana, 2018).

A pesar de los notables avances por parte de la comunidad internacional, en establecer lineamientos para desarrollar la conciencia colectiva respecto a los grandes retos ambientales de la actualidad, la atención de la sociedad a este tipo de problemáticas aún presenta niveles muy bajos. En ese orden de ideas, los jóvenes han sido identificados como un grupo de interés crítico para desarrollar iniciativas sostenibles, como las dispuestas en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (Niankara y Zoungrana, 2018; Guillén et al., 2020; Yangali et al., 2021). Por esa razón, entender cuáles son los factores que pueden incidir en los comportamientos pro-ambientales de este grupo poblacional, es tal vez uno de los mayores retos de los formuladores de políticas públicas a nivel internacional.

Aunque existen muchos factores que ayudan a explicar el comportamiento pro-ambiental de los individuos, como el conocimiento de conceptos ecológicos o las habilidades personales, tal vez el factor más importante es el nivel de conciencia ambiental, es decir, el grado de familiarización

de las personas con problemáticas de carácter ambiental (Niankara y Zougrana, 2018; Oblitas et al., 2019; Alcocer et al., 2020; Yangali et al., 2021). La conciencia ambiental ha sido definida como una medida de la habilidad de las personas para entender la naturaleza de los problemas ambientales, así como del grado en que se encuentran comprometidas diariamente con estas problemáticas (Chen y Tsai, 2016).

Otros autores explican este término desde una perspectiva multidimensional, en el que convergen distintos indicadores que llevan a una mejor comprensión de este constructo (Gomera, Villamandos y Vaquero, 2012). Así, la conciencia ambiental, es definida como la interrelación de un conjunto de procesos psicológicos como conocimientos, experiencias y vivencias aprendidas de cada individuo (Febles, 2004); afectos, disposiciones y acciones encaminadas colectiva e individualmente a dirigir la relación con el medio ambiente, sus problemas y defensa (Chuliá, 1995).

Considerando lo anteriormente expuesto, Chuliá (1995) propone cuatro dimensiones orientadas a definir la conciencia ambiental: Dimensión cognitiva, que está relacionada con el conocimiento e interés de obtener información sobre el tema; dimensión afectiva, que abarca las creencias, valores, sentimientos de preocupación; dimensión conativa, referente a las actitudes y disposición a; y la dimensión activa, que enmarca los comportamientos individuales y colectivos. Partiendo de este modelo, se considera la conciencia ambiental como un concepto orientado al comportamiento, considerando que la conexión de los factores psicológicos de estas dimensiones, llevan a que las personas sean propensas a tener conductas pro-ambientales (Jiménez y Lafuente, 2010).

Algunos estudios establecen que el nivel de conciencia ambiental incide en las actitudes pro-ambientales, tanto desde la definición de actitud desde el punto de vista psicológico (entendida como comportamiento real), como del sociológico (intención de actuar) (Bozdogan, Sahinler y Kormaz, 2016); y estas actitudes a su vez inciden en el comportamiento

pro-ambiental (Ari y Yilmaz, 2017), lo cual indica que la conciencia ambiental juega un rol fundamental en el desarrollo o no de comportamientos pro-ambientales.

Entendido de esa manera, comprender adecuadamente la relación individuo-ambiente cobra un papel decisivo para que prevalezcan las acciones favorables hacia el ambiente y contexto próximo. Conocer esta responsabilidad hace que las personas logren ser agentes transformadores en la sociedad, desde su pensamiento crítico, el empleo de valores congruentes con la ética ambiental, la reflexión acerca de las problemáticas ambientales que no se encuentran ajenas a su vivir y la sensibilidad ante los procesos de crisis ambiental que afectan la casa común, el planeta Tierra.

Esos factores personales, también considerados elementos endógenos que conforman la conciencia ambiental, equivalen a una dimensión psicológica (o actitudinal), que influye en el comportamiento pro-ambiental; además interactúan otros factores determinantes para dicho comportamiento, los exógenos (o no actitudinales), se describen como situacionales y tienen que ver con variables sociales, también expresado en las estructuras externas impuestas en la sociedad (Jiménez y Lafuente, 2010).

No se puede desconocer que los niños, niñas y jóvenes están creciendo en tiempos precarios e inciertos, y los efectos sociales, así como ambientales del cambio climático empiezan a afectarlos y a permear el desarrollo de sus propósitos personales y de las comunidades de las cuales hacen parte. Esta población se enfrenta constantemente a decisiones y situaciones relacionadas con patrones insostenibles de consumo, crecimiento incontrolado de la población, desperdicio de alimentos, destrucción de hábitat de otros seres vivos, y niveles de contaminación que exceden los parámetros de tolerancia del planeta (Rousell y Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020).

Estas situaciones han llevado a que los niños, niñas y jóvenes se encuentren expuestos a visiones apocalípticas sobre el

futuro del planeta transmitidas por medio del *internet*, las redes sociales y otros mecanismos virtuales; mientras que otro tipo de iniciativas medioambientales los invitan a posicionarse como los líderes del futuro, como las personas que lograrán superar las dificultades derivadas de la inacción ambiental (Rousell y Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020; Yangali et al., 2021).

Así, el panorama mundial actual plantea importantes reflexiones sobre el impacto de la educación en general, y de la educación ambiental en particular, en los comportamientos pro-ambientales de los niños, niñas y jóvenes. Sin embargo, entender el rol de los sistemas educativos sobre el nivel de conciencia ambiental de los estudiantes implica, por un lado, indagar de manera sistemática respecto al conocimiento, las actitudes y comportamientos de los estudiantes hacia las cuestiones ambientales más importantes; y, por otro lado, que los docentes aborden estas problemáticas directamente con los niños, niñas y jóvenes en ambientes de aprendizaje genuinos, imaginativos y creativos, que den cuenta del carácter transdisciplinario del campo de la educación ambiental (Rousell y Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020).

Lo anteriormente expuesto indica que las instituciones educativas tienen un rol fundamental en el desarrollo de la conciencia ambiental de niños, niñas y jóvenes, toda vez que la mayor parte de la infancia y de la juventud se desarrolla en esos centros de enseñanza. Las estrategias de educación ambiental contribuyen de manera significativa a la transformación de pensamientos, actitudes y comportamientos que permiten al individuo consolidar una conciencia a favor del medio ambiente, cuyo destino sea crear entornos resilientes, sostenibles y saludables que beneficien mutuamente sus condiciones de vida (Chulía, 1995; Febles, 2004; Yangali et al., 2021).

En ese sentido, un aprendizaje activo por medio de una pedagogía constructivista, específicamente, la enseñanza de las ciencias a partir de experiencias de aprendizaje, puede facilitar el desarrollo de la conciencia

ambiental de los estudiantes (Coertjens et al., 2010).

El constructivismo, como teoría del aprendizaje, concibe a éste último no como una simple adición de conocimientos. Es una reconstrucción del conocimiento, en la que el aprendiz no es un sujeto vacío, sino que configura el conocimiento personal basado en las experiencias, más que en la repetición de composiciones escritas. Así, el aprendizaje constructivista se caracteriza por el énfasis en la comunicación, por un alto nivel de interacción, y por un alto grado de intercambio de ideas (Coertjens et al., 2010).

A pesar de la importancia de la escuela, y específicamente de los métodos de enseñanza de los docentes para estimular la conciencia ambiental, son escasos los estudios que abordan esta problemática en el contexto colombiano, razón por la cual no se cuenta con un cuerpo de conocimiento suficiente que dé cuenta de qué tanto estimulan las escuelas la conciencia ambiental de sus estudiantes. En ese orden de ideas, el presente estudio pretende determinar si los métodos de enseñanza docente se relacionan con el nivel de conciencia ambiental de estudiantes de educación media de Colombia.

El resto del artículo se ha organizado de la siguiente manera: En un segundo apartado se explica la configuración metodológica del estudio, explicando la fuente de datos usada, las variables incluidas en el análisis, y las técnicas estadísticas empleadas. En un tercer apartado se muestran los resultados del estudio, evidenciando de qué manera los métodos de enseñanza docente se relacionan con la conciencia ambiental de la población analizada. Por último, se discuten los hallazgos del estudio y se presentan las limitaciones y futuras líneas de investigación.

1. Metodología

Para el desarrollo de este estudio, se usaron los datos para Colombia del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) del año 2015.

PISA es una prueba estandarizada que se realiza cada tres años en países miembros de la Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2017) y de otras economías invitadas, con el fin de evaluar la calidad educativa, complementando las Pruebas Saber 3º, 5º y 9º, los exámenes de Estado “Saber 11º”, “Saber TyT” y “Saber Pro” que aplica el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) en Colombia (Ministerio de Educación Nacional de Colombia [Mineducación], 2017).

Las pruebas PISA evalúan el desempeño de los estudiantes en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias, así como en factores asociados. En Colombia, esta prueba se realizó por computador y tuvo una duración de dos horas, en las que cada estudiante contestó un conjunto de preguntas abiertas y de selección múltiple que reflejaban situaciones de la vida real (Mineducación, 2017).

1.1. Población y muestra

La unidad de análisis de la prueba PISA son los jóvenes de 15 años, independientemente del grado escolar en el que se encuentran. Para el año 2015, PISA evaluó a un total de 11.795 estudiantes colombianos, pertenecientes a los grados 7, 8, 9, 10 y 11. Para efectos de este estudio, la muestra está conformada por estudiantes del nivel de enseñanza media, es decir, de los grados 10 y 11 (Mineducación, 2017).

Esta decisión obedece al hecho de que en este nivel educativo se ha logrado consolidar un mayor conjunto de competencias, y se ha agotado la mayor parte de contenidos de las asignaturas escolares. Estos estudiantes también se encuentran próximos a decidir su futuro profesional o a comenzar a insertarse en el mundo laboral. Así, la muestra de este estudio está conformada por 7.299 estudiantes, de los cuales el 70,53% (5.148) pertenecen al grado 10 y el porcentaje restante al grado 11 (2.151).

1.2. Variables de la investigación

a. Variables dependientes

De acuerdo con los lineamientos de las pruebas PISA, la actitud de un estudiante frente a la ciencia tiene un rol significativo en su aprendizaje, razón por la cual evalúa tres tipos de actitudes en el componente científico: Interés en ciencia y tecnología; conciencia ambiental; y, valoración de los enfoques científicos de la investigación. Para efectos de este estudio, se ha abordado de manera específica las actitudes relacionadas con la conciencia ambiental.

Así, con el fin de extender los resultados de estudios previos, en esta investigación se usó la escala aplicada por PISA para conocer el nivel de conciencia sobre problemáticas ambientales. Esta escala tiene como objetivo conocer qué tan informados están los estudiantes sobre los siguientes problemas ambientales: El incremento de gases de efecto invernadero en la atmósfera, el uso de organismos genéticamente modificados, residuos nucleares, las consecuencias de la deforestación sobre el suelo, extinción de plantas y animales, y desperdicio de agua.

Cada pregunta fue respondida en una escala de Likert de 4 puntos (1= nunca he oído sobre esto; 2= he oído sobre esto, pero no soy capaz de explicar qué es; 3= conozco algo sobre esto y soy capaz de explicar aspectos generales; 4= me encuentro familiarizado con esto y sería capaz de explicarlo muy bien).

Con el fin de extender los resultados de estudios anteriores, así como de realizar las estimaciones estadísticas, se crearon variables binarias para cada problemática ambiental (Sachisthal et al., 2019). Así, a los puntajes inferiores (1 y 2) se les asignó un cero (0), indicando un bajo nivel de conciencia ambiental; mientras que para los puntajes más altos de la escala (3 y 4) se asignó 1, indicando un mayor nivel de conciencia respecto a la problemática ambiental.

b. Variables independientes

Como variables independientes o explicativas se usaron variables a nivel de la escuela (métodos de enseñanza), con el fin de conocer cómo afectan los métodos de enseñanza docente, el nivel de conciencia ambiental. También se incluyó el género de los estudiantes como variable control.

Así, siguiendo el planteamiento de Coertjens et al. (2010) para evaluar los métodos de enseñanza a partir de datos PISA, se incluyeron 9 preguntas relacionadas con aspectos como: Interacción (los estudiantes tienen la oportunidad de explicar sus ideas; hay debates en la clase sobre investigaciones); investigación (se le permite a los estudiantes diseñar sus propios experimentos; se incita a los estudiantes a hacer investigaciones para evaluar sus ideas; se motiva a los estudiantes a plantear preguntas de investigación).

Otro aspecto es la experimentación (los estudiantes invierten tiempo en el laboratorio haciendo experimentos prácticos; se incentiva a los estudiantes a derivar conclusiones a partir de experimentos realizados); y, finalmente la aplicación (el profesor explica cómo una idea puede ser aplicada a un número diferente de fenómenos; el profesor explica claramente la relevancia de la ciencia para la vida).

Estas preguntas fueron respondidas en una escala de Likert de cuatro puntos. Para efectos de estimación estadística también

fueron convertidas en variables binarias, indicando con cero un nivel bajo en los métodos de enseñanza, y con 1 lo contrario.

1.3. Técnica de análisis

Dada la naturaleza binaria de las variables incluidas en este estudio, se empleó un modelo de regresión logística. Los modelos de regresión logística son especialmente útiles para variables de respuesta cualitativa, toda vez que permiten determinar la probabilidad de que un evento ocurra o no a partir de un conjunto de variables explicativas (Moral, 2006). En este caso específico, con el modelo logístico se determinó qué variables se relacionan con la probabilidad de un estudiante de tener un alto nivel de conciencia ambiental o no.

2. Enseñanza de las escuelas colombianas y su relación con el nivel de conciencia ambiental de sus estudiantes: Principales resultados

El 70% de los estudiantes de la muestra seleccionada pertenecen al grado 10°. En cuanto a la distribución por género, el 56% de los estudiantes que formaron parte del estudio son de género femenino, como se puede observar en la Tabla 1.

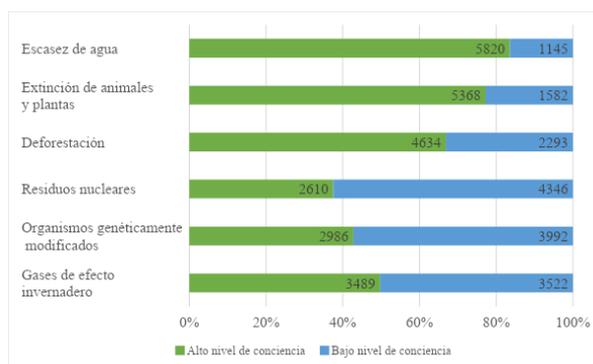
Tabla 1
Estudiantes evaluados por PISA 2015 en Colombia de acuerdo al género (grados 10 y 11)

Grado	Niños	Niñas	Total
10	2,306	2,842	5,148
11	883	1,268	2,151
Total	3,189	4,110	7,299

Fuente: Elaboración propia, 2023 a partir de datos PISA 2015 (OECD, 2017).

Los resultados evidencian que problemáticas ambientales, como escasez de agua, extinción de animales y plantas, así como deforestación, pueden ser explicados fácilmente por la mayor parte de los estudiantes que hicieron parte del estudio. Sin embargo, otra gran proporción de estudiantes no se encuentra muy familiarizado con

problemáticas como los residuos nucleares y los organismos genéticamente modificados. Respecto al problema de la emisión de gases de efecto invernadero, el número de estudiantes con un alto nivel de conciencia es muy similar a la de estudiantes que evidencian un bajo nivel (ver Gráfico I).



Fuente: Elaboración propia, 2023 a partir de datos PISA 2015 (OECD, 2017).

Gráfico I: Nivel de conciencia respecto a problemáticas ambientales.

Lo anterior puede obedecer al hecho de que la escasez de agua, la extinción de especies y la deforestación, son problemas muy comunes en el contexto colombiano y que los estudiantes pueden observar en su día a día, a diferencia del segundo grupo de problemáticas que son menos usuales en el contexto de la sociedad colombiana. Sin embargo, se observa una desatención por parte de las instituciones educativas en lo que respecta al problema de gases de efecto invernadero, toda vez que este es una dificultad de orden mundial que desconoce los límites geográficos y que debería ser conocido y dominado por cualquier estudiante (ver Gráfico I).

Respecto a las variables explicativas, se puede decir que la mayor parte de los estudiantes manifestó tener la oportunidad de

explicar sus ideas en el aula de clases (68%). Se destaca, también, que más del 60% de los estudiantes perciben que sus docentes son capaces de explicar con claridad cómo una idea puede ser aplicada a un número diferente de fenómenos; así como la relevancia de la ciencia para sus vidas.

Sin embargo, muy pocos estudiantes manifestaron percibir un alto nivel de dominio de los docentes sobre métodos de enseñanza relacionados con aspectos puntuales como el desarrollo de experimentos prácticos en el laboratorio, el permitir a los estudiantes diseñar sus propios experimentos, el motivar a los estudiantes a plantear preguntas de investigación, así como en el planteamiento de debates en la clase sobre investigaciones (ver Tabla 2).

Tabla 2
Métodos de enseñanza docente evaluados en PISA 2015

Dimensión	Ítems	N	Media	Desviación estándar
Interacción	Los estudiantes tienen la oportunidad de explicar sus ideas	6.966	0.68	0.46
	Hay debates en la clase sobre investigaciones	6.877	0.29	0.45
Investigación	Se les permite a los estudiantes diseñar sus propios experimentos	6.933	0.17	0.38
	Se incita a los estudiantes a hacer investigaciones para evaluar sus ideas	6.922	0.44	0.49
	Se motiva a los estudiantes a plantear preguntas de investigación	6.885	0.24	0.42
Experimentación	Los estudiantes invierten tiempo en el laboratorio haciendo experimentos prácticos	6.942	0.10	0.30
	Se incentiva a los estudiantes a derivar conclusiones a partir de experimentos realizados	6.897	0.34	0.47
Aplicación	El profesor explica cómo una idea puede ser aplicada a un número diferente de fenómenos	6.941	0.61	0.48
	El profesor explica claramente la relevancia de la ciencia para nuestras vidas	6.919	0.60	0.48

Fuente: Elaboración propia, 2023 a partir de datos PISA 2015 (OECD, 2017).

Por otra parte, los resultados del modelo estadístico señalan importantes hallazgos respecto a la incidencia de los métodos de enseñanza en el nivel de conciencia ambiental de los estudiantes (ver Tablas 3 y 4).

Tabla 3
Resultados del modelo estadístico

VARIABLES	(1) Gases de efecto invernadero	(2) Organismos genéticamente modificados	(3) Residuos nucleares	(4) Deforestación	(5) Extinción de plantas y animales	(6) Escasez de agua
Interacción						
Oportunidad de explicar las ideas	0.0535 (0.0589)	0.0885 (0.0596)	0.116* (0.0616)	0.126** (0.0617)	-0.0244 (0.0695)	0.122 (0.0781)
Debates en la clase sobre investigaciones	0.0730 (0.0676)	0.0262 (0.0675)	0.212*** (0.0683)	0.0827 (0.0739)	0.0148 (0.0833)	-0.0766 (0.0950)
Investigación						
Diseñar experimentos propios	-0.177** (0.0772)	-0.107 (0.0769)	-0.0195 (0.0780)	-0.358*** (0.0828)	-0.450*** (0.0914)	-0.553*** (0.101)
Investigaciones para evaluar las ideas	0.065-0 (0.0598)	0.147** (0.0599)	0.105* (0.0615)	0.0234 (0.0646)	0.214*** (0.0733)	0.182** (0.0844)
Plantear preguntas de investigación	0.265***	0.249***	0.242***	0.129	-0.0614	-0.193*
Experimentación	(0.0718)	(0.0709)	(0.0717)	(0.0792)	(0.0883)	(0.0992)

Cont... Tabla 3

Experimentos prácticos en el laboratorio	-0.201** (0.0957)	0.0282 (0.0948)	0.0934 (0.0957)	-0.240** (0.102)	-0.269** (0.113)	-0.398*** (0.122)
Derivar conclusiones de experimentos	0.114* (0.0631)	0.0915 (0.0629)	0.0916 (0.0643)	0.127* (0.0689)	0.244*** (0.0790)	0.216** (0.0905)
Aplicación						
Aplicación de la idea	0.422*** (0.0584)	0.370*** (0.0593)	0.157** (0.0611)	0.499*** (0.0615)	0.446*** (0.0689)	0.457*** (0.0786)
Relevancia de la ciencia	0.203*** (0.0599)	0.0826 (0.0606)	0.119* (0.0625)	0.170*** (0.0635)	0.195*** (0.0712)	0.383*** (0.0812)
Control						
Género	-0.365*** (0.0514)	-0.166*** (0.0516)	-0.269*** (0.0528)	-0.149*** (0.0550)	0.108* (0.0612)	0.0717 (0.0693)
Constant	-0.319*** (0.0611)	-0.679*** (0.0625)	-0.827*** (0.0644)	0.303*** (0.0630)	0.771*** (0.0689)	1.108*** (0.0762)
Observaciones	6.492	6.472	6.451	6.418	6.444	6.451

Nota: Error estándar en paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia, 2023.

Tabla 4
Relación entre métodos de enseñanza y problemas ambientales

	Gases de efecto invernadero	Org. genéticamente modificados	Residuos nucleares	Deforestación	Extinción de plantas y animales	Escasez de agua
Oportunidad de explicar las ideas			+	+		
Debates en la clase sobre investigaciones			+			
Diseñar experimentos propios	-			-	-	-
Investigaciones para evaluar las ideas		+	+		+	+
Plantear preguntas de investigación	+	+	+			+
Experimentos prácticos en el laboratorio	-			-	-	-
Derivar conclusiones de experimentos	+			+	+	+
Aplicación de la idea	+	+	+	+	+	+
Relevancia de la ciencia	+		+	+	+	+

Nota: + = efecto positivo; - = efecto negativo. *Los espacios en blanco indican la no existencia de asociaciones estadísticamente significativas entre las variables.

Fuente: Elaboración propia, 2023.

En la dimensión “interacción”, se encontró que el tener la oportunidad de explicar las ideas se relaciona con un alto nivel de

conciencia respecto a cuestiones ambientales como los residuos nucleares y la deforestación; mientras que la posibilidad de realizar

debates en la clase sobre investigaciones solo se relaciona de manera estadísticamente significativa con la conciencia ambiental respecto a residuos nucleares.

En términos generales, para esta dimensión se puede inferir que las escuelas no están teniendo un efecto significativo en el nivel de conciencia de sus estudiantes respecto a problemáticas ambientales del contexto colombiano que deberían ser abordadas en el día a día, como la emisión de gases de efecto invernadero, la extinción de plantas y animales o la escasez de agua, lo cual sugiere el fortalecimiento de mecanismos de interacción que permitan una mayor apropiación de los estudiantes de las problemáticas ambientales que afectan a la humanidad, para que a su vez puedan asumir actitudes positivas hacia dichas problemáticas.

En cuanto a la dimensión “investigación”, los resultados sugieren la existencia tanto de efectos positivos como negativos. Se encontró, por ejemplo, que hacer investigaciones para evaluar las ideas se relaciona con una mayor conciencia respecto a problemas como organismos genéticamente modificados, residuos nucleares, extinción de plantas y animales, y escasez de agua; mientras que plantear preguntas de investigación, aunque no se relaciona con una mayor conciencia sobre la extinción de plantas y animales, sí se relaciona de manera positiva con el nivel de conciencia sobre los gases de efecto invernadero.

Sin embargo, en esta dimensión, el diseñar experimentos propios, se relacionó negativamente con el nivel de conciencia sobre problemáticas como los gases de efecto invernadero, deforestación, extinción de plantas y animales, y escasez de agua. Es decir, el estar involucrado en el desarrollo de experimentos planteados por los mismos estudiantes, no se traduce en una mejor capacidad para explicar los fenómenos anteriormente mencionados.

Respecto a la dimensión “experimentación”, los resultados muestran que el desarrollo de experimentos prácticos en el laboratorio se relaciona negativamente con el nivel de conciencia ambiental respecto a los gases de efecto invernadero, deforestación,

extinción de plantas y animales, y escasez de agua. Sin embargo, el derivar conclusiones de los experimentos tiene un efecto positivo sobre el nivel de conciencia respecto a estas mismas problemáticas. Estos resultados se encuentran muy alineados con los hallazgos de la dimensión investigación.

Para la dimensión “aplicación”, este estudio demuestra que aquellos estudiantes que perciben que el profesor explica cómo una idea puede ser aplicada a un número diferente de fenómenos, presentan un alto nivel de conciencia ambiental respecto a las seis problemáticas ambientales planteadas: Gases de efecto invernadero, organismos genéticamente modificados, residuos nucleares, deforestación, extinción de plantas y animales, y escasez de agua.

En esta dimensión, el explicar claramente la relevancia de la ciencia para la vida de los estudiantes también se relacionó positivamente con un alto nivel de conciencia ambiental de los estudiantes, excepto para la problemática relacionada con organismos genéticamente modificados, para la cual no se encontraron coeficientes estadísticamente significativos.

Por último, los resultados indican que los estudiantes de género femenino, en términos generales, presentan un menor nivel de conciencia ambiental respecto a estudiantes de género masculino (ver Tabla 3). De hecho, el género femenino presenta un menor nivel de conciencia que el género masculino cuando se trata de problemas como gases de efecto invernadero, organismos genéticamente modificados, residuos nucleares, y deforestación. Solo logran tener un mayor nivel de conciencia ambiental en problemas como la extinción de plantas y animales. En cuanto al fenómeno de escasez de agua, no existen diferencias estadísticamente significativas entre el nivel de conciencia ambiental por género.

Conclusiones

En 1976 la UNESCO afirmaba que el principal objetivo de la educación ambiental

era desarrollar una población mundial concienciada y preocupada por los problemas asociados a la esfera ambiental, y que tuviera los conocimientos, habilidades, actitudes, motivaciones y compromiso para trabajar individual y colectivamente por soluciones a los problemas del momento y para prevenir el desarrollo de nuevas problemáticas.

Hoy se percibe que, ese objetivo permanece más vigente que nunca. Las actitudes son importantes determinantes de los comportamientos, sean positivos o negativos, hacia el ambiente. Así, la disposición de los estudiantes hacia asuntos de orden ambiental es un importante predictor de la motivación para participar en iniciativas orientadas hacia el mejoramiento de las condiciones del planeta.

Debido a la importancia otorgada a las problemáticas ambientales recientemente, los jóvenes necesitan entender los principios ecológicos básicos y direccionar sus comportamientos de acuerdo a esos principios. Esta asunción indica que el desarrollo de la preocupación por las problemáticas ambientales más graves del planeta, así como de una disposición responsable hacia el ambiente, es un elemento importante de las ciencias de la educación contemporáneas.

El nivel de conciencia ambiental de los jóvenes afecta su grado de involucramiento en iniciativas ambientales, lo que a su vez afecta a la sociedad en general. Esto resalta el papel fundamental de las escuelas en la formación de ciudadanos con criterios claros de sustentabilidad, que a lo largo de su vida evidencien niveles superiores de protección ambiental. No obstante, el desarrollo de la conciencia ambiental no solo implica a la educación formal.

Gran parte de los estudios sobre actitudes ambientales se ha concentrado en población adulta. Sin embargo, conocer el nivel de conciencia ambiental de los niños, resulta fundamental para garantizar que las futuras generaciones asuman comportamientos pro-ambientales. Estos resultados también constituyen insumos importantes para los tomadores de decisiones en materia de políticas públicas relacionadas con las capacidades

científicas, y específicamente, con las políticas orientadas al fortalecimiento de la vocación científica de los niños y jóvenes colombianos y de América Latina en general.

Es fundamental que las instituciones educativas reflexionen y revisen sus políticas de fortalecimiento de la ciencia y la innovación, toda vez que el diseño de experimentos por parte de los estudiantes y el desarrollo de experimentos en laboratorios, en primer lugar, son prácticas pedagógicas en las que muy pocos estudiantes se ven involucrados; lo cual podría indicar que las instituciones no cuentan con las capacidades físicas (laboratorios e implementación) o de capital humano (docentes orientados hacia la ciencia) para la promoción de la vocación científica. En segundo lugar, es preocupante que incluso en el caso del escenario en el que los estudiantes tienen la oportunidad de experimentar en laboratorios, su nivel de familiarización con ciertos asuntos ambientales sea muy baja.

También se sugiere que futuros estudios profundicen sobre las diferencias en el nivel de conciencia ambiental de acuerdo al género de los estudiantes, toda vez que los resultados indicaron que los estudiantes de género femenino, en términos generales, tienen un menor nivel de conciencia ambiental respecto a estudiantes de género masculino. Esto es sumamente preocupante, debido a que podría indicar que las jóvenes colombianas tienen menores vocaciones científicas, profundizando la ya amplia brecha de género en países de la región latinoamericana relacionada con la elección de carreras profesionales en ciencia. Por otra parte, estos resultados ratifican que el nivel de preocupación ambiental se ve afectado por características del estudiante y de la escuela.

Se está consciente que este estudio tiene algunas limitaciones. Esta investigación, por ejemplo, solo analiza una versión de la prueba, pero no indaga sobre la evolución de las variables en varias versiones de esa prueba. Sin embargo, se considera que este estudio constituye un punto de partida para la exploración de los fenómenos ambientales a partir de la lente de los estudiantes.

Por esa razón, se anima a los investigadores colombianos y del contexto latinoamericano a profundizar en el estudio de la sostenibilidad ambiental en los sistemas educativos de este contexto, así como a explorar y aprovechar los datos brindados por fuentes estadísticas a gran escala, como los datos proporcionados por PISA, debido a que de esta manera se podrá identificar e indagar sobre tendencias de investigación propias de los sistemas educativos.

Referencias bibliográficas

- Alcocer, P., Knudsen, J., Marrero, F., y Miranda, B. (2020). Modelo multicriterio para la gestión integral de residuos sólidos urbanos en Quevedo – Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(4), 328-352. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i4.34666>
- Ari, E., y Yilmaz, V. (2017). Effects of environmental illiteracy and environmental awareness among middle school students on environmental behavior. *Environment, Development and Sustainability*, 19(5), 1779-1793. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9826-3>
- Bozdogan, E., Sahinler, S., y Kormaz, E. (2016). Environmental awareness and attitudes in university students. An example from Hatay (Turkey). *Oxidation Communications*, 39(1), 661-672. <https://scibulcom.net/en/article/laHGvRNFt993EWKYvIF6>
- Chen, C.-L., y Tsai, C.-H. (2016). Marine environmental awareness among university students in Taiwan: A potential signal for sustainability of the oceans. *Environmental Education Research*, 22(7), 958-977. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1054266>
- Chuliá, E. (1995). La conciencia medioambiental de los españoles en los noventa. *ASP Research Papers*, 12(a), 1-32. <https://www.asp-research.com/sites/default/files/pdf/asp12a.pdf>
- Coertjens, L., Boeve-de Pauw, J., De Maeyer, S., y Van Petegem, P. (2010). Do schools make a difference in their students's environmental attitudes and awareness? Evidence from PISA 2006. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8, 497-522. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9200-0>
- Febles, M. (2004). *Sobre la necesidad de la formación de una conciencia ambiental*. Universidad de La Habana.
- Gomera, A., Villamandos, F., y Vaquero, M. (2012). Medición y Categorización de la Conciencia Ambiental del Alumnado Universitario: Contribución de la Universidad a su Fortalecimiento. *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación de Profesorado*, 16(2), 193-212. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/19928>
- Guillén, J. Calle, J., Gavidia, A. M., y Vélez, A. G. (2020). Desarrollo Sostenible: Desde la mirada de preservación del medio ambiente colombiano. *Revista Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI(4), 293-307. <https://doi.org/10.31876/rcs.v26i4.34664>
- Jiménez, M., y Lafuente, R. (2010). Defining and measuring environmental consciousness. *Revista Internacional de Sociología*, 68(3), 731-755. <https://doi.org/10.3989/ris.2008.11.03>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia - Mineducación (2017). *Informe nacional de resultados: Colombia en PISA 2015*. Mineducación. https://www.icfes.gov.co/documents/39286/1125697/Informe_nacional_resultados_PISA_2015.pdf/1cad6a7a-c856-df8a-6572-c2b0eee7c905?version=1.0

- [&t=1646972997192](#)
- Moral, I. M. (2006). Modelos de regresión: Lineal simple y regresión logística. En A. Guillén y R. Crespo (Eds.), *Métodos estadísticos para enfermería nefrológica* (pp. 195-214). SEDEN.
- Niankara, I., y Zoungrana, D. T. (2018). Interest in the biosphere and students environmental awareness and optimism: A global perspective. *Global Ecology and Conservation*, 16, e00489. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2018.e00489>
- Oblitas, J. F., Sangay, M. E., Rojas, E. E., y Castro, W. M. (2019). Economía circular en residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXV(4), 196-208. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/30527>
- Organization for Economic Cooperation and Development - OECD (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, reading, mathematic, financial literacy and collaborative problem solving*. OECD Publishing. [dx.doi.org/10.1787/9789264281820-en](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/9789264281820-en)
- Rousell, D., y Cutter-Mackenzie-Knowles, A. (2020). A systematic review of climate change education: Giving children and young people a 'voice' and a 'hand' in redressing climate change. *Children's Geographies*, 18(2), 191-208. <https://doi.org/10.1080/14733285.2019.1614532>
- Sachisthal, M. S. M., Jansen, B. R. J., Peetsma, T. T. D., Dalege, J., Van Der Maas, H. L. J., y Raijmakers, M. E. J. (2019). Introducing a science interest network model to reveal country differences. *Journal of Educational Psychology*, 111(6), 1063-1080. <https://doi.org/10.1037/edu0000327>
- Yangali, J. S., Vásquez, M. R., Huaita, D. M., y Baldeón, M. D. (2021). Comportamiento ecológico y cultura ambiental, fomentada mediante la educación virtual en estudiantes de Lima-Perú. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(1), 385-398. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i1.35321>