



Fotografía
Édgar Orlay Valbuena Ussa

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE ORIENTADOS A LAS DIMENSIONES DE LA CONCIENCIA AMBIENTAL

Sustainable Development Goals Oriented Towards Dimensions of Environmental Awareness

Objetivos de desenvolvimento sustentável orientados para as dimensões da consciência ambiental

Ligia Beleño-Montagut* 
Lida Cristina Fontecha-Angulo** 

Fecha de recepción: 08 de marzo de 2023
Fecha de aceptación: 09 de septiembre de 2023

Cómo citar:

Beleño-Montagut, L. y Fontecha-Angulo, L. C. (2024). Objetivos de desarrollo sostenible orientados a las dimensiones de la conciencia ambiental. *Bio-grafía*, 16(32), 134-146. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.16.num32-18480>

Resumen

El siguiente trabajo de investigación presenta la intervención en el mejoramiento de prácticas y conocimientos teóricos ambientales de un colegio de bachillerato rural-oficial de Colombia: institución educativa San José, Vereda Primavera del municipio de Cimitarra. Su objetivo es la formulación de la línea base del proyecto ambiental escolar (PRAE). El enfoque de la investigación es mixto, con diseño transformativo secuencial cual-cuan, empleando la observación y revisión de los conocimientos ambientales mediante una encuesta aplicada antes y después de la intervención de la estrategia de conciencia ambiental relacionada con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de medio ambiente y cambio climático. Gracias a la intervención, se establecieron nuevos paradigmas en los estudiantes en cuanto a su papel en el cuidado del medioambiente. El resultado de este trabajo permite que los estudiantes conozcan, planteen y trabajen en la resolución de las problemáticas ambientales de la institución. Es así como se observa un cambio en el comportamiento y una mejora en las respuestas de la encuesta en el grado séptimo donde se realizó la prueba piloto.

Palabras clave: enseñanza; medio ambiente; práctica

* Magíster en Ingeniería Ambiental. Docente, Universidad Autónoma de Bucaramanga. lbeleno@unab.edu.co

** Magíster en Educación. Universidad Autónoma de Bucaramanga. lidacristinaf@gmail.com

Abstract

The following research work presents the intervention in the improvement of environmental practices and theoretical knowledge of rural-official high school in Colombia (institución educativa San José, Cimitarra), whose objective is the formulation of the baseline of the proyecto ambiental escolar (PRAE). The research is developed with the mixed approach with a sequential transformative design qual-QUAN; using the observation and review of environmental knowledge through a survey applied before and after the intervention of the environmental awareness strategy related to the sustainable development goals (SDG) of the environment and climate change. The intervention the students regarding their role in caring for the environment. The result of this work allows students to know, raise and work on solving the environmental problems of the institution, this is how a change in behavior and an improvement in the survey responses is observed in the 7th grade where was carried out the pilot test.

Keywords: teaching; environment; environmental practice

Resumo

O seguinte trabalho de pesquisa apresenta a intervenção na melhoria das práticas e conhecimentos teóricos ambientais de uma escola secundária rural pública da Colômbia: a instituição educacional San José, na Vereda Primavera, no município de Cimitarra. Seu objetivo é a formulação da linha de base do projeto ambiental escolar (PRAE). A abordagem da pesquisa é mista, com design sequencial transformador qual-QUAN, utilizando a observação e revisão dos conhecimentos ambientais através de uma pesquisa aplicada antes e depois da intervenção da estratégia de consciência ambiental relacionada com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) de meio ambiente e mudança climática. Graças à intervenção, novos paradigmas foram estabelecidos nos alunos em relação ao seu papel no cuidado com o meio ambiente. O resultado deste trabalho permite que os alunos conheçam, proponham e trabalhem na resolução dos problemas ambientais da instituição. É assim que se observa uma mudança no comportamento e uma melhoria nas respostas da pesquisa no sétimo ano, onde o teste piloto foi realizado.

Palavras-chave: ensino; meio ambiente; prática



Introducción

A raíz del aumento en la explotación de recursos que ha generado un desequilibrio en la naturaleza —produciendo daños ambientales como deforestación, cambio climático, contaminación del suelo, aire y agua, entre otros— y teniendo en cuenta que el sector educativo es una fuente de transformación social, el Ministerio de Educación de Colombia incorporó la cátedra de educación ambiental (EA) en las aulas de todos los niveles de escolaridad, a través de proyectos ambientales. Así nace esta investigación en la institución educativa San José en la vereda Primavera del municipio de Cimitarra (Santander), un colegio de bachillerato de carácter rural-oficial, sin servicio de recolección de residuos sólidos domésticos, con cortes intermitentes del servicio de agua y fluido eléctrico. La formulación de la línea base del proyecto ambiental escolar tiene como propósito fomentar el cuidado del medio ambiente en los estudiantes de la institución y su entorno.

Como preámbulo a la investigación, se revisaron algunas experiencias de bachillerato de orden local, nacional e internacional, referentes a la aplicación de los PRAE institucionales. En los colegios colombianos se trabajan los proyectos escolares ambientales (PRAE) para la intervención de problemáticas ambientales locales, teniendo en cuenta la particularidad de la comunidad donde se va a trabajar (Espinosa *et al.*, 2022). Los PRAE apuntan a la intervención de problemáticas ambientales de la comunidad educativa, empleando estrategias pedagógicas para tal fin. Dado que las problemáticas ambientales son numerosas, se delimitó la investigación con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) relacionados con el medio ambiente. Por su parte, como estrategia de intervención, se trabajó la *conciencia ambiental* según Gomera (2008). Así, el PRAE se constituye en una herramienta para la solución de problemáticas particulares, es decir, un proyecto autónomo y único para una población (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos, 2007). Para lograr resultados positivos en la intervención ambiental, Benayas *et al.* (2003) resaltan dos aspectos: primero, que la institución educativa necesita fomentar el conocimiento ambiental en los estudiantes; segundo, que el trabajo de campo ayuda a mejorar las actitudes frente al medio ambiente. Es decir, van en conjunto el conocimiento ambiental y el comportamiento ambiental.

De acuerdo con lo anterior, para obtener un resultado positivo en la estrategia de aprendizaje aplicada, en este caso, el concepto de *conciencia ambiental* (Gomera, 2008), es necesario implementar diferentes trabajos de campo relacionados con los conceptos ambientales. Para esta investigación, se abordarán los objetivos de

desarrollo sostenible (ODS) ambientales y, posteriormente, se realizará un análisis. Como menciona Martínez (1987) (citado en Benayas *et al.*, 2003, p. 133), “un estudio en el que se propone que la actividad en las escuelas debe conectar con la realidad cultural y ecológica del entorno concreto de los escolares”.

Marco teórico

En la cumbre de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2018), sobre el desarrollo sostenible, se generó la agenda universal. A partir de esta, Colombia desarrolló la Agenda 2030 (PNUD, 2016 y 2018), que divide los objetivos de desarrollo sostenible en categorías como problemáticas de pobreza, demografía, inclusión, medio ambiente, paz, seguridad, igualdad y desarrollo económico.

Los objetivos de desarrollo sostenible abordados en esta investigación son los relacionados con el medio ambiente y el cambio climático (excepto el ODS14, relacionado con la vida marina). Estos hacen énfasis en la necesidad de fomentar la conciencia hacia el cuidado y mejoramiento de los entornos donde se encuentran recursos que se están agotando debido a malos manejos del ser humano (Fontecha, 2020).

ODS12: producción y consumo responsables.

ODS13: acción por el clima.

ODS15: vida terrestre de los ecosistemas.

Adicionalmente, la Agenda 2030 relaciona este compromiso con el sector educativo al afirmar que “se debe asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible” (ONU, 2018, p. 31). De este modo, los estudiantes asumen un papel importante en la generación de conciencia ambiental en su comunidad y, de esta manera, extienden el cuidado del medio ambiente desde la escuela hacia la sociedad. Como menciona Díez, “es posible el cambio de la cultura de una organización o la reorientación de la misma” (2013, p. 4). Para tal fin, es necesario conocer los mecanismos con los que se cuenta.

Para el caso de Colombia, el Ministerio de Educación Nacional incluye en una de sus políticas la educación en medio ambiente para las instituciones de primaria, básica y secundaria. Así, el proyecto ambiental educativo (PRAE) se convierte en una herramienta para la identificación y solución de problemáticas de las instituciones educativas (MEN, 1996). De esta manera, los estudiantes se constituyen en agentes de cambio activos frente a los

problemas ambientales de su comunidad, lo que significa de manera íntegra un verdadero cambio. Dicho proyecto ambiental va alineado con el proyecto educativo institucional (PEI) (MEN, 2002), a través del modelo *planear, hacer, verificar, actuar* (PHVA). Además, debe estar ligado al modelo pedagógico que cada colegio tiene; para el caso de la institución mencionada, se trabaja con el aprendizaje significativo. Dicha teoría de Ausubel (citado en Cuenca, 2000), inicia con los presaberes que se van entrelazando con el nuevo concepto. Así, el estudiante tiene mayor relevancia por la relación que hay entre el conocimiento y su entorno.

La investigación tiene los siguientes componentes (figura 1).

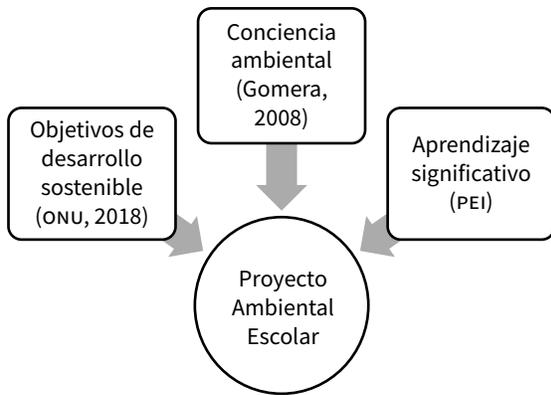


Figura 1. Componentes teóricos de la investigación

Fuente: elaboración propia.

Hay que tener en cuenta que la definición de *conciencia ambiental* la han trabajado otros autores como Villamandos, Gomera y Antúnez (2019), quienes se acercan a la educación ambiental en las aulas con los objetivos definidos para el horizonte 2030, materializando los ODS ambientales con la formulación de proyectos ambientales donde los estudiantes son los protagonistas. Ellos ayudan a solucionar, desde su lugar, los problemas ambientales planteados, permitiéndoles sentirse como actores activos e importantes en la resolución de problemáticas reales ambientales cercanas a ellos. Lo anterior se logra con la guía de los docentes en el proceso de aprendizaje significativo, en este caso, ambiental (Fontecha, 2020).

Para el diseño, se tuvo en cuenta el concepto de *conciencia ambiental*. Este concepto comenzó con Chuliá (1995), quien propuso unas características y generó un perfil multidimensional. Morachimo (citado por Espejel y Flores, 2017) menciona siete fases que debe atravesar el estudiante. Finalmente, Gomera (2008) trabajó

el concepto de manera similar a Morachimo en cuatro dimensiones: afectiva, cognitiva, conativa y activa. Para Gomera (2008), la conciencia ambiental está relacionada con un sentir frente a una problemática ambiental, que genera un despertar hacia el conocimiento de las posibles soluciones, para posteriormente construir compromisos personales reales frente a dicho problema y finalmente realizar acciones sobre él. También menciona que “debe incluir en sus objetivos principales la consecución de ganancias significativas en la conciencia ambiental de los destinatarios” (Gomera *et al.*, 2012, p. 3).

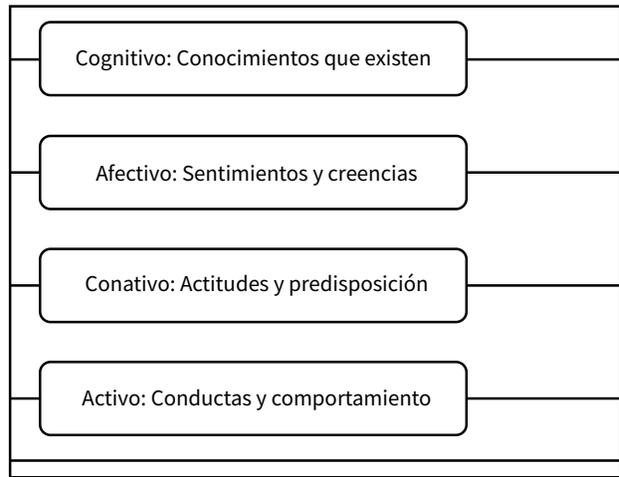


Figura 2. Conciencia ambiental

Fuente: Fontecha (2020, p. 38).

El objetivo de la investigación fue trabajar el concepto de *conciencia ambiental* enfocado en los ODS ambientales. Para Gomera (2008), se puede hablar de una conexión entre entender el problema, conocer la teoría para la búsqueda de soluciones y establecer un compromiso para dicha resolución; es decir, se vincula el conocimiento y las acciones ambientales conscientes (figura 2). Este concepto formula que hay una conexión entre lo que se cree, conoce, propone y aplica. Es decir, la acción es el resultado de los procesos anteriores.

Esta investigación presentó la Agenda 2030 del sector ambiental a una población educativa rural para hacerla parte de la concienciación con el medioambiente, aplicar conocimientos relacionados con el medioambiente y generar cambios positivos a largo plazo.

Metodología

A continuación, se presentan las principales características de las fases de la investigación (figura 3).

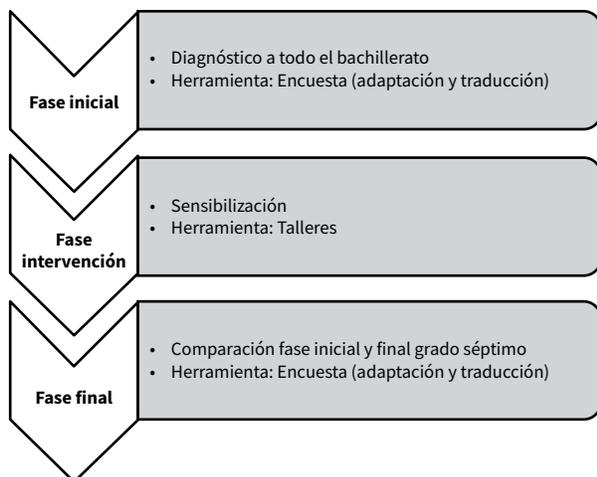


Figura 3. Fases de la investigación

Fuente: elaboración propia con base en (Fontecha, 2020).

A continuación, se describe cada una de las fases de la figura 3 en el presente trabajo de investigación.

Fase inicial: por medio de la observación de los docentes, se evidenció un comportamiento negativo frente al medioambiente debido a la falta de prácticas como la separación de residuos y el uso racional de los servicios de electricidad y agua. Por medio de la encuesta, se corroboró el bajo conocimiento ambiental (básico) en la secundaria. Por lo anterior, se plantea la necesidad de una estrategia que apoye el conocimiento de conceptos y buenas prácticas ambientales (conocimiento significativo).

Fase de intervención: se seleccionó un grupo para la prueba piloto (ver tabla 3 para más detalles). En este caso, se optó por el séptimo grado —en la institución hay un curso por cada grado y, en este, las temáticas del curso se alinean con las aplicadas en el proyecto—. Se llevaron a cabo talleres de sensibilización relacionados con los objetivos de desarrollo sostenible (ods) y las cuatro dimensiones de la conciencia ambiental de Gomera (2008).

En el diseño de la intervención de esta investigación, se consideró el concepto de *conciencia ambiental*. Este concepto se originó con Chuliá (1995). Posteriormente, Morachimo (citado por Espejel y Flores 2017) y Gomera (2008) trabajaron en torno a las dimensiones: afectiva, cognitiva, conativa y activa. Según Gomera (2008), la conciencia ambiental está relacionada con un sentir frente a una problemática ambiental que genera un despertar hacia el conocimiento de posibles soluciones. Posteriormente, se construyen compromisos personales

reales frente a dicho problema y, finalmente, se realizan acciones sobre el mismo. También menciona que “debe incluir en sus objetivos principales la consecución de ganancias significativas en la conciencia ambiental de los destinatarios” (Gomera, *et al.*, 2012, p. 2). Por lo tanto, el diseño de los talleres se realizó teniendo en cuenta estas cuatro dimensiones. Para estudiar los resultados de dichos talleres, se llevó a cabo un análisis cualitativo por subcategorías, considerando las dimensiones afectiva, cognitiva, conativa y activa.

Tabla 1. Subcategorías *conciencia ambiental* para cada ods

Dimensión afectiva	Reconoce la transformación de su entorno
	Destaca su sentir hacia la intervención del ser humano en la naturaleza
Dimensión cognitiva	Identifica los problemas ambientales
	Propone soluciones a los problemas ambientales
Dimensión conativa	Organiza actividades de mitigación
	Realiza compromisos frente al medio ambiente
Dimensión activa	Realiza acciones ambientales de forma individual
	Participa en actividades ambientales grupales de forma voluntaria

Fuente: elaboración propia con base en Fontecha (2020).

Fase final: se volvió a realizar la encuesta al séptimo grado. Se recopilaron los datos y se realizó un análisis estadístico comparando los resultados del pretest y el postest. Se aplicó una prueba no paramétrica, ya que, según Berlanga y Rubio (2012), la muestra es menor a treinta participantes. Se seleccionó la prueba de Wilcoxon para constatar si había un cambio después de la intervención.

El tipo de investigación que se ajusta a este trabajo, según Espuny *et al.* (2010), es la investigación-acción participativa. Además, Hernández *et al.* (2014) desarrollaron este enfoque con técnicas cualitativas y cuantitativas en el momento del análisis. Así que esta investigación, que es mixta, funciona como un modelo general, recomendado para muestras pequeñas, como fue el caso del colegio en el presente estudio.

Para esta investigación, se tuvo en cuenta el concepto de *modelo secuencial* de Creswell (2013). Primero, se recolectaron y analizaron los datos cualitativos. Segundo, se realizó el mismo procedimiento con los datos cuantitativos. Tercero, se plantearon algunas conclusiones. Se priorizó el enfoque cualitativo en el diseño para

mejorar las acciones con el medio ambiente por parte de los estudiantes y hacer énfasis en “las dimensiones de la conciencia ambiental” (Gomera, 2008, p. 3).

Materiales y métodos

Análisis de las necesidades

A partir de las observaciones planteadas por los docentes en reuniones de área, se constató que los estudiantes no disponían los residuos en los lugares indicados. Además, no cuidaban los espacios verdes de la institución. Por otra parte, se desconocían los fundamentos teóricos de los estudiantes. Se revisó si en la institución, además de la cátedra de ciencias naturales, había algún trabajo anterior relacionado con el medio ambiente, y se encontró que la institución no contaba con un proyecto ambiental escolar (PRAE), una de las principales razones de este trabajo.

Para validar las observaciones, en un principio se realizó un diagnóstico mediante la observación de las conductas y la aplicación de una encuesta de conocimientos bási-

cos adaptada y validada (Díaz-Siefer *et al.*, 2015). Para tener una visión general, se aplicó a todos los estudiantes de bachillerato. La prueba estaba relacionada con los objetivos de desarrollo sostenible de medio ambiente y cambio climático (PNUD, 2016 y 2018). Después de revisar los resultados, se obtuvo un punto de partida: no existían comportamientos amigables con el ambiente y tampoco había un marco conceptual ambiental en los estudiantes. Esta conclusión está relacionada con Barriga y Díaz (2006), quienes mencionan que existe una relación de los comportamientos ambientales con su aplicación en la vida cotidiana. Teniendo en cuenta que era necesario realizar una prueba piloto, se seleccionó el grado séptimo para la intervención.

Instrumentos

La encuesta de conocimientos básicos validada de Díaz-Siefer *et al.* (2015) fue adaptada, tomando las preguntas de menor dificultad relacionadas con los ODS12, ODS13 y ODS15. Para cada uno de los ODS mencionados anteriormente, se asociaron seis preguntas, como se muestra a continuación (tabla 2).

Tabla 2. Organización de las preguntas “P” asociadas a cada ODS ambiental

Objetivo de desarrollo sostenible	Preguntas de cada ODS
12	1, 9, 11, 13, 14 y 15.
13	3, 4, 7, 8, 10 y 12.
15	2, 5, 6, 16, 17 y 18.

Fuente: elaboración propia.

Talleres

Se diseñaron cuatro talleres con temáticas relacionadas con los ODS12, ODS13 y ODS15. Cada taller consta de los cuatro momentos de la conciencia ambiental (Gomera, 2008), tomando como muestra a los 19 estudiantes del

grado séptimo y aplicando la estrategia en el último periodo del 2018.

En la tabla 3, se presenta de manera condensada la información de los talleres con sus respectivos ODS ambientales y dimensiones de la conciencia ambiental (Gomera, 2008).

Tabla 3. Talleres de la conciencia ambiental y los ODS ambientales

Dimensión	Taller1. ODS12 y ODS15	Taller2. ODS15 y ODS12	Taller3. ODS13 y ODS15	Taller 4. ODS12 y ODS13
Afectiva	Imagen y video: río Magdalena	Película <i>WALL-E</i>	Imagen	Imagen y video (<i>Revista Semana</i> , 2016)
Cognitiva	Información sobre degradación de residuos (Infantil CNTV, 2012)	Juego encesto por el planeta (Fontecha, 15 de noviembre del 2016)	Socialización: La fotosíntesis	Video y lectura: cambio climático (Acciona, 2016)
Conativa	Compromiso personal			
Activa	Jornada de aseo. Separación de residuos. Venta de lo reciclable	Elaboración de cajas para la recolección	Limpieza: contorno de los árboles	Conteo de agua desperdiciada. Concurso: Frase sobre cuidado del agua Siembra de árboles
		Campaña: salones de clase		

Fuente: elaboración propia con base en Fontecha (2020).

Como se ha mencionado, es importante tener en cuenta el análisis cualitativo. Para ello, se presenta de manera condensada la tabla 4, con las actividades planeadas para la dimensión activa.

Tabla 4. Planeación de la dimensión activa

Actividad	Para qué	Por qué	Con quién	Cuándo	Con qué	Cómo
Jornada de aseo	Mejorar el entorno	Es importante el sentido de pertenencia	Estudiantes de todos los grados de bachillerato	Una vez al mes	Trabajo de los estudiantes	Formando equipos de trabajo en cada grado
Separación de residuos para la venta (papel y botellas plásticas)	Mejorar el hábito de separación de residuos	Aprovechar los residuos	Todos los estudiantes de bachillerato	Durante todo el año	Cajas marcadas en los salones	Diario en el salón
Campaña en los salones	Mejorar hábitos ambientales	Recordar el cuidado del medio ambiente	Estudiantes de bachillerato	Una vez al mes	Recitar coplas, canciones	Formar equipos
Limpieza del contorno de árboles	Generar conciencia del cuidado de árboles	Reconocer las funciones de los árboles	Estudiantes de bachillerato	Una vez al mes	Elementos de limpieza	Equipos en cada grado
Conteo de consumo de agua y energía eléctrica	Mejorar consumo responsable	Generar hábito responsable de consumo	Estudiantes de bachillerato	Una vez al mes	Revisión de contadores	Formación de equipos
Jornada de siembra de árboles	Mejorar el trato de árboles	Conocer las funciones de los árboles	Estudiantes de bachillerato	Dos veces al año	Plantas y útiles de jardinería	Equipos de trabajo por grados

Fuente: elaboración propia con base en Fontecha (2020).

Después de finalizados los talleres, se aplicó la misma prueba traducida y adaptada de Díaz-Siefer *et al.* (2015) para realizar una comparación del conocimiento ambiental según los resultados del pretest y postest.

Resultados y discusión

En esta etapa, se realizó el análisis cualitativo de cada taller, teniendo en cuenta la categoría *conciencia*

ambiental. Dentro de esta categoría, se establecieron como subcategorías las cuatro dimensiones de la conciencia ambiental según Gomera (2008). En la tabla 5 se presentan las cuatro dimensiones de la conciencia ambiental y sus características.

Tabla 5. Características de las dimensiones de la conciencia ambiental

Dimensión	Características
Afectiva	Observa los cambios que ha sufrido su entorno. Expresa sus sentimientos frente la intervención del ser humano en la naturaleza.
Cognitiva	Identifica los diferentes problemas ambientales. Propone desde su posición soluciones. Establece actividades de solución de manera individual o en conjunto.
Conativa	Realiza compromisos personales frente al problema ambiental.
Activa	Realiza acciones ambientales de forma individual. Participa en actividades ambientales grupales de forma voluntaria.

Fuente: elaboración propia.

Análisis de resultados

En el análisis cualitativo, se observaron en los estudiantes respuestas afines a dichas subcategorías. Además, surgió una subcategoría en los diferentes desarrollos de los talleres: compartir con la comunidad de su vereda los conocimientos aprendidos (Fontecha, 2020). Esto evidenció un cambio y un compromiso personal frente a los problemas ambientales, tal como lo mencionan Villamandos *et al.* (2019), después de generar la actividad de sensibilización. En este análisis, se pudo observar cómo el impacto de la dimensión afectiva de la activi-

dad influyó en los estudiantes, quienes participaron con mejor disposición en la adquisición de conocimientos, compromisos personales y, en el momento de la dimensión activa, fluyeron con facilidad las actividades individuales o grupales planeadas.

En este análisis, se tomó cada taller relacionado con los ODS y se revisaron las características de cada subcategoría.

A continuación, la tabla 6 presenta un resumen de la información asociada a la *dimensión afectiva* (Fontecha, 2020).

Tabla 6. Subcategoría *dimensión afectiva*

Taller ODS12 y ODS15	Las respuestas de los alumnos plasman su asombro por la cantidad de residuos sólidos que contaminan el río Magdalena. Reconocieron la afectación de los residuos en el desarrollo normal de los ecosistemas acuáticos.
Taller ODS12 y ODS15	Los estudiantes identifican las problemáticas ambientales que plantea la película <i>WALL-E</i> (Stanton, 2008). Reconocen que el ser humano necesita intervenir en los problemas ambientales.
Taller ODS13 y ODS15	Las respuestas de los estudiantes reconocieron el daño que hay tras la tala de árboles. Identificaron los cambios que se dan después de la tala de árboles.
Taller ODS12 y ODS13	Los estudiantes mostraron su preocupación por los nevados de Colombia. Además, surgieron dos subcategorías en esta dimensión. La primera fue reconocer el cambio en los nevados y pensar en las afectaciones a futuro. La segunda fue reconocer la importancia de sus acciones en la naturaleza, donde se presentaron como agentes de cambio.

Fuente: elaboración propia con base en Fontecha (2020).

A continuación, se presenta el análisis de la subcategoría *dimensión cognitiva* (tabla 7).

Tabla 7. Subcategoría *dimensión cognitiva*

Taller ODS12 y ODS15	Los estudiantes relacionaron la contaminación con la afectación de los recursos naturales. Hicieron propuestas para recolectar residuos y también hacer reciclaje. Además, surge una nueva subcategoría: sugerir la integración de las comunidades.
Taller ODS12 y ODS15	En la dimensión conativa se realizan compromisos teniendo consciencia de la importancia de tomar una postura frente al medio ambiente. Allí se presentan dos formas de cuidar el medioambiente: evitar contaminar y emprender acciones frente a los residuos por medio del reciclaje.
Taller ODS13 y ODS15	Los estudiantes ya identifican que destruir la naturaleza es un problema ambiental y presentan una postura también sobre su cuidado. Cuando se les preguntó por el daño hecho a los árboles de su comunidad, los estudiantes respondieron que se talan y se queman. Es decir, reconocieron estas prácticas en la vereda como perjudiciales para los árboles.
Taller ODS12 y ODS13	Los estudiantes emplearon el conocimiento para identificar los problemas y se muestran de acuerdo con las soluciones planteadas para ellos. Tal es el caso de las acciones de mitigación del cambio climático (Minciencias, 2018). Gracias a estas actividades, los estudiantes relacionan los conceptos de <i>efecto invernadero</i> , <i>calentamiento global</i> y <i>cambio climático</i> con sus presaberes sobre la importancia de cuidar los árboles. La diferencia es que ahora conocen las consecuencias.

Fuente: elaboración propia con base en Fontecha (2020).

Análisis de la subcategoría *dimensión conativa* (tabla 8).

Tabla 8. Subcategoría *dimensión conativa*

Taller ods12 y ods15	Los estudiantes presentan una actitud positiva frente al ambiente. Adicionalmente, proponen soluciones reales a los problemas ambientales. Se destacó una categoría emergente: la persuasión de la comunidad sobre el cuidado del medioambiente que la rodea.
Taller ods12 y ods15	Los estudiantes realizaron una simulación de una empresa de residuos sólidos. Recorrieron el colegio y recolectaron residuos en un cesto. Los residuos fueron llevados al salón. Cuando todos volvieron al aula, encontraron dispuestas canecas de diferente color. Allí, cada uno de los residuos fue clasificado para su disposición en la caneca del color que correspondía. Esta actividad grupal les dio la oportunidad de ayudarse y corregirse entre sí, y de presentar sus argumentos.
Taller ods13 y ods15	los estudiantes dan soluciones a su alcance, relacionadas con la siembra, el cuidado y prevención de los árboles por medio de charlas. Para esta subcategoría, se cumple con el objetivo de volver partícipes a los estudiantes en un problema que ya identificaron. Los jóvenes se dieron cuenta de que, por su parte, pueden generar soluciones y actuar.
Taller ods12 y ods15	En esta dimensión se destaca la categoría de compromiso hacia el cuidado del medio ambiente y como categoría emergente se encuentra el compromiso colectivo, destacado por los estudiantes al incorporar a la comunidad de la vereda y al cuerpo docente.

Fuente: elaboración propia con base en Fontecha (2020).

Análisis de la subcategoría *dimensión activa*: en esta subcategoría, se realizaron las actividades propuestas en la tabla 4.

A partir de los resultados de la prueba aplicada en el pretest y en el postest, se realizó la correspondiente comparación de resultados, como lo recomienda Creswell (2013). Teniendo en cuenta que cuando el número de preguntas es menor a treinta se usa una prueba estadística no paramétrica, para este caso se empleó el estudio estadístico propuesto por Wilcoxon (1964). Se trabajó con la prueba T-Wilcoxon, teniendo en cuenta que los datos se relacionan, y de acuerdo con la tabla de valo-

res críticos de Wilcoxon (muestras inferiores a 30), para aceptar o rechazar la hipótesis nula (Wilcoxon, 1964). Las hipótesis del estudio estadístico realizado son las siguientes:

Entre la prueba antes de la intervención (pretest) y la prueba después de la intervención (postest) del grado séptimo, no existe diferencia estadísticamente significativa.

Entre la prueba antes de la intervención (pretest) y la prueba después de la intervención (postest) del grado séptimo, existe diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 8. Resultados por el método Wilcoxon

		N	Medias de rangos	Suma de rangos
nivel de conocimiento (después) - nivel de conocimiento (antes)	Rangos negativos ^a	0	0	0
	Rangos positivos ^b	16	7,5	136
	Empates ^c	2		
	Total	18		

^a Nivel de conocimiento (pretest) > Nivel de conocimiento (postest)

^b Nivel de conocimiento (pretest) < Nivel de conocimiento (postest)

^c Nivel de conocimiento (pretest) = Nivel de conocimiento (postest)

Fuente: elaboración propia con base en Fontecha (2020).

Como se mencionó, teniendo en cuenta que el número de preguntas es inferior a treinta, se emplea la tabla de valores críticos T Prueba Wilcoxon con $\alpha=0,05$ bilateral (Wilcoxon, 1964).

$n=16$ $T_{prueba} = 0$ 30 $T_{crítico} = 30$

Para el caso de estudio, con base en lo anterior se rechaza la hipótesis nula dado que el T_{prueba} es menor al $T_{crítico}$. Hay evidencia estadística de la diferencia entre los resultados de las pruebas de conocimiento aplicadas en el pretest y en el postest (Wilcoxon, 1964).

A continuación, se muestra la comparación del antes y el después de la intervención en cada uno de los ODS ambientales tratados.

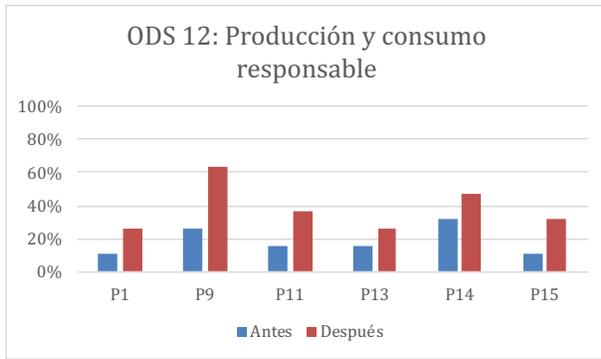


Figura 4. Porcentaje de acierto antes y después en las preguntas de producción y consumo responsable

Fuente: elaboración propia con base en Fontecha (2020).

En la figura 4 se observa que el porcentaje de respuestas correctas después de la intervención es menor al 50 % en las respuestas relacionadas con producción y consumo responsable. Pero también se observa que hubo una mejora de más del 50 % con respecto a la encuesta inicial.

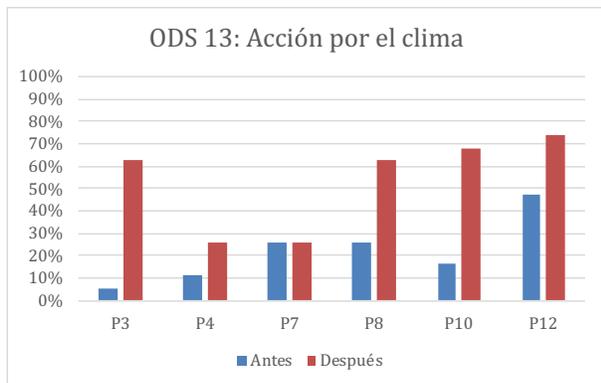


Figura 5. Porcentaje de acierto antes y después sobre acción por el clima

Fuente: elaboración propia con base en Fontecha (2020).

En la figura 5, se observa el mayor aumento en la cantidad de aciertos, lo cual permite inferir una notable mejoría en los temas relacionados con el clima. Este ODS ambiental fue el de mayor aumento después de la intervención.

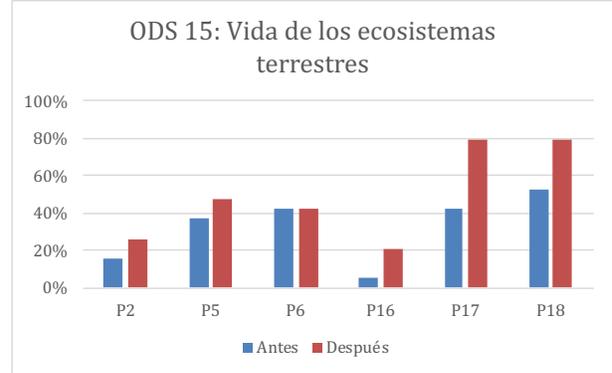


Figura 6. Porcentaje de acierto antes y después sobre la vida de los ecosistemas terrestres

Fuente: elaboración propia con base en Fontecha (2020).

En la figura 6 se pudo notar un aumento en los porcentajes de respuestas. En este ODS, el aumento fue mayor con las P5, P17 y P18 relacionado con residuos biodegradables.

Los resultados evidencian que, en orden ascendente de mejoría, el ODS acción por el clima se puede seguir trabajando, pero es necesario mejorar en los temas relacionados con el ODS vida de los ecosistemas terrestres y mejorar aún más en el ODS consumo responsable.

Conclusiones

Con el trabajo anterior, se pudo observar que las aulas son espacios transformadores donde los estudiantes se sienten actores importantes de reflexión y proposición de soluciones en los problemas ambientales que los aquejan. De allí la importancia de esta investigación. A continuación, se relacionan algunas de las conclusiones generales del estudio.

El diseño de los talleres contextualizados en la temática de conciencia ambiental (Gomera, 2008) tiene un efecto positivo en los estudiantes, ya que mejoró el lenguaje y las decisiones frente al medioambiente. Es importante elegir adecuadamente la actividad de la dimensión afectiva para lograr llamar la atención de los estudiantes —esto permite un mejor desarrollo en las demás dimensiones—.

Los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU (2018) relacionados con el medioambiente son versátiles y se

pueden ajustar a otros enfoques, entre ellos, la *conciencia ambiental* (Gomera, 2008). Las actividades ligadas a los ODS ambientales se pueden cambiar cada año escolar para aumentar el entusiasmo en los estudiantes adolescentes con el fin de desarrollar cada una de las dimensiones de la conciencia ambiental.

La secuencia empleada en los talleres con las dimensiones de la conciencia ambiental es importante porque inicialmente se debe presentar al estudiante la consecuencia del problema ambiental a tratar, para así generar una sensibilización y posteriormente ampliar el conocimiento, proponer soluciones, adquirir compromisos y ejecutar acciones.

Se pudo ratificar el postulado de Barriga y Díaz (2006), quienes mencionan la importancia de relacionar el conocimiento y el comportamiento frente al medio ambiente constantemente. De esta forma, se puede lograr un conocimiento significativo que podrá emplearse en situaciones cotidianas. Contrario a lo mencionado por Gaviria y Barrientos (2001), quienes relacionan directamente el factor económico de los acudientes con el conocimiento adquirido por los estudiantes.

En los resultados se puede notar que, con relación al ODS12, en las seis preguntas planteadas, se observó un aumento significativo entre el 26 % y el 63 %. Para el ODS13, los porcentajes de aumento fueron del 63 % al 74 % en cinco preguntas. En el ODS15, hubo un aumento del 10 % al 20 % en cinco de las preguntas planteadas. Los mayores aumentos porcentuales se presentaron en las actividades donde los estudiantes participaron con mayor compromiso. Por lo tanto, se evidenciaron las actividades a mejorar, teniendo en cuenta que este proceso de conciencia ambiental es cíclico (planear-valorar-hacer).

Referencias

Acciona. (2016). ¿Qué es el efecto invernadero? [entrada de blog]. <https://www.sostenibilidad.com/cambio-climatico/que-es-el-efecto-invernadero/>

Barriga, A. y Díaz, F. (2006). *Enseñanza situada, vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill.

Benayas, J., Gutiérrez, J. y Hernández, N. (2003). *La investigación en educación ambiental en España*. Ministerio de Medio Ambiente.

Chuliá, E. (1995). La conciencia ambiental de los españoles de los noventa. *ASP Research Papers*, 12, 1-37. <http://www.asp-research.com/sites/default/files/pdf/asp12a.pdf>

Creswell, J. (2013). *Diseño de investigación: cualitativa, cuantitativa y mixta. enfoques de métodos*. Sage.

Cuenca, R. (2000). *El nuevo enfoque pedagógico*. Ministerio de Educación Perú.

Díaz-Sieffer, P., Neaman, A., Salgado, E., Celis-Díez, J. y Otto, S. (2015). Human-Environment System Knowledge: A Correlate of Pro-Environmental Behavior. *Sustainability*, 7(11), 15510-15526. <https://www.mdpi.com/2071-1050/7/11/15510>

Díez, E. (2013). Investigación-acción participativa: el cambio cultural con la implicación de los participantes. *Reifop*, 16(3), 115-131. <https://revistas.um.es/reifop/article/view/186171/157611>

Espejel, A. y Flores, A. (2017). Experiencias exitosas de educación ambiental en los jóvenes de bachillerato de Tlaxcala, México. *Revista Luna Azul*, 44, 294-315.

Espinosa-Rojas, D., Castaño-Barrera, Óscar. (2022). Estado del arte de las investigaciones en proyectos ambientales escolares (PRAE) en Colombia. *Bio-grafía*, 15(28), 37-50. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/16530>

Fontecha, L. (15 de noviembre del 2016). *Encesto por el ambiente* [presentación de diapositivas]. Archivo personal del autor.

Fontecha, L. (2020). *Línea base para la formulación del PRAE: un enfoque de las dimensiones de la conciencia ambiental, orientadas hacia los objetivos de desarrollo sostenible de medio ambiente y cambio climático, para el grado séptimo de la institución educativa San José sede Primavera (Cimitarra, Santander)* (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/7319/2020_Tesis_Lida_Cristina_Fontecha_Angulo.pdf?sequence=1

Gaviria, A. y Barrientos, J. (2001). *Determinantes de la calidad de la educación en Colombia*. Fedesarrollo. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/1249>

Gomera, A. (2008). *La conciencia ambiental como herramienta para la educación ambiental: conclusiones y reflexiones de un estudio en el ámbito universitario*. Universidad de Córdoba.

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 Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), 193-212. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56724395011.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw Hill.
- Infantil CNTV. (26 de septiembre del 2012). *Reducir, reutilizar y reciclar* [recurso audiovisual]. <https://cntvinfantil.cl/videos/reducir-reutilizar-y-reciclar/>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. (2007). *Estrategia de educación ambiental para el conocimiento, el uso sostenible y la conservación de la biodiversidad de Colombia: Proyecto conservación y uso sostenible de la biodiversidad de los Andes colombianos*. Autor.
- Martínez, J. (1987). *El principio pedagógico de la conexión de la escuela al entorno: un ejemplo de la relación teoría-práctica en el conocimiento profesional del profesor* (tesis de doctorado). Universidad de Valencia, Valencia, España. <https://roderic.uv.es/items/9b1e64f4-7fa2-4203-b195-5145458ffa58/full>
- Ministerio de Educación y Ministerio del Medio Ambiente de la República de Colombia. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental. Ministerios de Educación y del Medio Ambiente de la República de Colombia*. http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politi-ca_educacion_amb.pdf
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. <https://www.mineduacion.gov.co>: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Plan integral de gestión del cambio climático territorial de Santander 2030*. Autor.
- Ministerio de Educación Nacional. (1996). *La dimensión ambiental: Un reto para la educación de la nueva sociedad. Proyectos Ambientales Escolares PRAE*: Autor. Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de Educación Nacional y del Medio Ambiente de la República de Colombia. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Autores.
- Minciencias. (12 de Abril de 2018). *Cambio climático en Colombia*. <http://todoesciencia.minciencias.gov.co/cambio-climatico-en-colombia>
- ONU. (2018). *Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Autor.
- PNUD. (2016). *ODS Colombia. Una herramienta de aproximación al contexto local*. Autor. <https://www.alianzaparlaminez.org.co/wp-content/uploads/2016/08/ODS-Colombia-compressed.pdf>
- PNUD. (2018). *Los ODS para Colombia: reto para el 2030*. Autor. <https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/library/ods/ods-en-colombia--los-retos-para-2030.html>
- Postobón y *Revista Semana*. (8 de septiembre de 2016). *Parque de los nevados: un gigante que se derrite* [video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=O8H9KAYRN-o>
- Stanton, A. (Dir.). (2008). *WALL-E* [película]. Pixar y Walt Disney Pictures.
- Villamandos, F., Gomera, A. y Antúnez, M. (2019). Conciencia ambiental y sostenibilización curricular, dos herramientas en el camino hacia la sostenibilidad de la Universidad de Córdoba. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1301. https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1301
- Wilcoxon, F. (1964). Some Rapid Approximate Statistical Procedure. American Cyanamid Company. <https://www.slideshare.net/RibBrian/tablas-67444491>