

DOI: <https://doi.org/10.34069/RA/2023.11.05>

Volumen 6, Número 11/enero-diciembre 2023

Trujillo Sánchez, A.C., & Cadena, R. (2023). Estrategia pedagógica en educación ambiental para el manejo de los residuos orgánicos en la IER Mira Valle Santropel. *Revista Científica Del Amazonas*, 6(11), 44-58. <https://doi.org/10.34069/RA/2023.11.05>

Estrategia pedagógica en educación ambiental para el manejo de los residuos orgánicos en la IER Mira Valle Santropel

Pedagogical strategy in environmental education for organic waste management at IER Mira Valle Santropel

Recibido: 1 de noviembre de 2022

Aceptado: 31 de enero de 2023

Autores:

Ana Cecilia Trujillo Sánchez¹⁰

Robinson Cadena¹¹

Resumen

La siguiente investigación tiene como objetivo emplear estrategias para que una comunidad adquiera hábitos, comportamientos conocimientos y practicas amigables para la preservación del medio ambiente. Para el desarrollo y ejecución de la investigación, se dio uso a una metodología de tipo exploratoria secuencial Dexplos, acompañada de un diseño por triangulación.

Como resultados teóricos importantes se determinó que, al usar la teoría de teoría Ecológica de Urie Bronfenbrenner, permitió categorizar y analizar desde diferentes puntos de vista como los microsistemas permiten comprender la relación de los comportamientos adquiridos sobre una persona al tratar los residuos orgánicos. Esta relación se hace desde la escuela con el hogar y el hogar con su entorno.

De los resultados prácticos de la investigación se ejecutó una propuesta educativa con la comunidad, permitiéndose reforzar términos ecológicos que se desconocen entre padre de familia y los estudiantes.

Palabras clave: Contaminación, Dexplos, Estrategia educativa, hermenéutica.

Abstract

The following research aims to use strategies for a community to acquire friendly habits, behaviors, knowledge and practices for the preservation of the environment.

For the development and execution of the research, a Dexplos sequential exploratory methodology was used, accompanied by a triangulation design.

As important theoretical results, it was determined that, by using the theory of Urie Bronfenbrenner's Ecological theory, it allowed categorizing and analyzing from different points of view how microsystems allow us to understand the relationship of behaviors acquired on a person when treating organic waste. This relationship is made from the school with the home and the home with its environment.

From the practical results of the investigation, an educational proposal was executed with the community, allowing the reinforcement of ecological terms that are unknown between parents and students.

Keywords: Contamination, Dexplos, Educational strategy, hermeneutics.

Introducción

El desarrollo de estrategias pedagógicas para asumir procesos de educación ambiental en ambientes rurales es una tarea ardua y compleja, pues influyen muchos factores, no solo externos sino relacionados con el contexto en el que se aplica.

¹⁰ Especialización en integración educativa para la discapacidad, Universidad Popular del Cesar, Florencia, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0274-1705>

¹¹ Licenciado en Matemáticas y Física, Universidad Popular del Cesar, Florencia, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3047-7120>

Por lo anterior, en los procesos de educación ambiental es supremamente necesario considerar el contexto, pues a partir de este, se identifican las problemáticas que afectan directamente a las comunidades. Maldonado (2015) establece que las estrategias en educación ambiental parten de un problema, el cual debe estudiarse con la comunidad.

Las estrategias pedagógicas en la educación ambiental han sido objeto de estudio de muchos investigadores. Martínez, por ejemplo, centró su propuesta en la necesidad de estructurar una educación ambiental que forme e informe acerca de esta problemática al ser humano en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Martínez, 2011). En esa misma vía, en Colombia, Sarria (2009) determinó que la educación ambiental requiere profundizar en el componente curricular y muy especialmente desde lo transversal, por lo que propone la transversalidad curricular para la enseñanza – aprendizaje de la educación ambiental en las aulas escolares.

En ese orden de ideas, varios investigadores han abordado contexto y la aplicación de estrategias pedagógicas para mejorar los procesos de educación ambiental en las regiones. Por ejemplo, en el departamento del Caquetá, Doncel Calderón (2018), parte de un análisis del contexto en el que se identificó falta de conciencia y apropiación del entorno debido a los inapropiados hábitos ambientales por parte de los estudiantes de una institución educativa, para proponer acciones de mejora. Por su parte, Alacevich y otros (2021) proponen la estrategia pedagógica a partir del diseño de secuencias didácticas con miras de educar y promover el uso del reciclaje, con el fin que los estudiantes se apropien, conceptualicen, desarrollen competencias que puedan integrar en su vida diaria con el objetivo de darle solución a los problemas que se presentan permanentemente y puedan mejorar el contexto con el entorno ambiental.

De esta manera, en esta investigación se parte de la identificación de una problemática muy sentida que afecta directamente la comunidad de la vereda “El Tesoro” y se evidencia por los altos niveles de contaminación ambiental en diversos escenarios compartidos por la comunidad.

Varios autores coinciden en que la problemática de contaminación ambiental ha avanzado de manera exorbitante a nivel mundial, nacional, regional y local a causa de las múltiples y malas acciones que el hombre realizó en contra del medio ambiente, en muchas ocasiones porque no tienen conocimientos y educación al respecto, y en otros casos; porque aún reconoce la importancia de conservar el medio ambiente, lo afectan de manera directa en busca del beneficio propio.

Por lo tanto, el abordaje de la investigación se justifica en reconocer que la educación ambiental es un proceso que reconoce valores y aclara conceptos centrados en fomentar las actitudes, destrezas, habilidades y aptitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el ser humano, su cultura y la interrelación con la naturaleza. La educación es fundamental para adquirir conciencia en comportamiento que no han sido educados de una manera amigable con el medio ambiente, valores que se han perdido en núcleo familiar al hablar y desarrollar prácticas con los residuos generados. Actualmente existen técnicas para recolectar, clasificar y disponer los residuos.

La investigación se ha justificado debido a la ausencia de estrategias educativas que deben aprender los padres de familia y ser replicadas en sus hogares. Al educar a cada miembro de la familia, se puede llevar a un comportamiento amigable con el medio ambiente, y así cuando se lleve a cabo, cualquier evento dentro de la comunidad o integración en algún hogar, pueda ejecutarse una limpieza y recolección de los residuos orgánicos generados con una respectiva clasificación, evitando en ellos el acercamiento de roedores que existen en las zonas rurales.

Ya con una adecuada educación, se aprende/educa en comportamientos ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible; favoreciéndose la participación comunitaria efectiva en decisiones (García, Coronado & Silva, 2015). Además, se debe implementar y generar espacios de exploración de saberes previos y generar experiencias que les facilite el intercambio de conocimientos entre los padres de familia y los estudiantes (Rentería, 2008, 91).

En el contenido del artículo el lector encontrara temáticas en residuos orgánicos, categorías ambientales según los residuos en una economía social, fuente de materia prima y el impacto generado.

Además, se describen algunas estrategias educativas ambientales, los proyectos PRAE y la Teoría Ecológica de Urie Bronfenbrenner para generar sistemas de análisis y lograr comprender la magnitud del problema frente a los residuos orgánicos de la comunidad el “El Tesoro”.

Culminado el artículo se muestra cómo se desarrolló una propuesta educativa con los padres de familia y los estudiantes, el cual inicia con un diagnóstico, construcción y adaptación de un tanque recolector para residuos orgánicos con la finalidad de obtener compostaje orgánico.

Revisión de literatura

Los residuos orgánicos y estrategias para mitigar la contaminación ambiental

El autor Diomedes Tapullina para el año 2014, identificó que la contaminación ambiental era un problema que se acentuó en la sociedad moderna con la revolución industrial, debido al incremento de la producción, consumo de bienes, la escasa práctica de hábitos de limpieza en el hogar, la escuela y en espacios públicos; creándose la necesidad de sensibilizar a los estudiantes del primer año sección “A” de la institución educativa N° 004 “Tupac Amaru” del distrito de Tarapoto en la región Amazonas (Tapullima, 2019).

De la misma manera, en México, el autor Limaylla realizó una investigación que surgió debido a una problemática generalizada en el contexto urbano y rural centrada en una crisis agrícola e inseguridad alimentaria (Quispe Limaylla, 2015, 56).

Categorías de temáticas ambientales planteadas para la investigación

Los residuos en una economía social: El tema de residuos de orgánicos, es una realidad que actualmente abarca todo el mundo, generándose en los océanos, los polos, y en cada continente, dichos residuos orgánicos se han generado por el aumento de población, por el aumento descontrolado de siembras y como resultado final como desperdicios en su ciclo de producción por el ser humano (Ludlow et al., 2021, 6).

Los residuos como materia prima: El tema de residuos orgánicos como base para materia, se ha venido empleado debido a que se ha llevado por muchos años una forma inadecuada de tratarlos, ya que se usó con mezcla de sólidos y orgánicos (Babu, Prieto Veramendi & Rene, 2021).

El impacto generado por los residuos: Uno de los problemas que actualmente pasan la mayoría de países a nivel mundial, es el exceso de contaminación por residuos orgánicos e inorgánicos (Aarras et al., 2014).

Marco teórico

Estrategias educativas pedagógicas

Las siguientes estrategias se abordan de acuerdo a lo planteado por Xiang, Rene & Ma (2022):

Estrategia social: Según el autor Sam Poskitt, en el área social se puede emplear una estrategia enfocada en el medio ambiente, en donde se debe llevar a cabo la invitación de varios especialistas en diferentes áreas que puedan aportar desde su punto de vista cómo se puede manejar los residuos orgánicos e invitar a la comunidad a tratar y escuchar lo que opinan (Poskitt, Waylen & Ainslie, 2021). Este tipo estrategia aplicada al desarrollo de la investigación se hace fundamental para que la comunidad vea que otros profesionales a diferencia de los investigadores están comprometidos con la problemática, a su vez es importante que se acompañen por otras entidades como Corpoamazonia, entidad que está a cargo de esta parte de la región el en Caquetá, llevándose una vigilancia o acompañamiento del proyecto.

Estrategia educativa: Dentro las estrategias educativas según la autora Liliana Sabogal se brindan aportes que podrían representar futuros temas de investigación para seguir los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación ambiental (Sabogal, 2017).

Con la estrategia educativa aplicada en la investigación, permitirá indagar que aspectos esta realiza el docente y debe modificar, apoyándose del diagnóstico inicial, el docente empleará nuevas formas de hacer llegar el mensaje a los padres de familia y también a sus estudiantes. La estrategia educativa empleada se podrá verificar si dio impacto en los comportamientos nuevos durante la ejecución de propuesta educativa de la investigación.

Qué son los proyectos educativos PRAE

Los PRAE son proyectos pedagógicos que promueven el análisis y la comprensión de los problemas ambientales locales, regionales y nacionales, y generan espacios de participación para implementar soluciones acordes con las dinámicas naturales y socioculturales (Ministerio de Educación, 2005, 2). El PRAE proporciona en la escuela espacios para el desarrollo de estrategias de investigación y de intervención (Ministerio de Educación, 2005, 4). Basándose en las siguientes secuencias. Primero: implican procesos pedagógico-didácticos e interdisciplinarios, cuyo fin es reflexionar críticamente sobre las formas de ver, razonar e interpretar el mundo y las maneras de relacionarse con él. Segundo: Como intervención, implican acciones concretas de participación y de proyección comunitaria. Se trabaja, entonces, en conjunto con el sector ambiental, con organizaciones sociales interesadas en el tema y con la comunidad educativa. Tercero: Los PRAE integran los diversos conocimientos y saberes, con el fin de desarrollar competencias para la vida. Esto implica reorientar las prácticas pedagógicas hacia aprendizajes significativos con miras a la transformación de las situaciones locales, regionales y nacionales a favor del ambiente. Cuarto: Contribuyen de manera importante en los Planes de Mejoramiento, permite que los estudiantes, docentes, directivos docentes y otros actores asociados al proyecto se formen en la evaluación, puedan autoevaluarse y evaluar a los otros.

Teoría Ecológica de Urie Bronfenbrenner

Este tipo de teoría de los sistemas ecológicos y el desarrollo humano proponen un proceso complejo que involucra al individuo y el contexto ambiental. Bronfenbrenner fundamentó su teoría basada en cómo los jóvenes pasan tiempo en horarios extracurriculares con su entorno, realiza actividades comunes en su comunidad; fomenta un desarrollo positivo y saludable (Ettekal & Mahoney, 2017). Ahora la teoría de Bronfenbrenner propone tres niveles:

- A. **Microsistema:** En este nivel se consideró los entornos en los que el individuo interactúa directamente (Ettekal y Mahoney, 2017, 3). Se caracteriza por las actividades habituales las cuales son: deportes, clubes académicos, proyectos escolares.
- B. **Mesosistema:** En este nivel tanto los microsistemas se involucran con los individuos. (Ettekal y Mahoney, 2017, 4). Se caracterizó por: Lo que afecta a un microsistema afecta a otro microsistema.
- C. **Exosistema:** En este nivel se trata de individuos involucrados, pero no directamente (Ettekal y Mahoney, 2017, 4) Se caracterizó por: Qué tanto se involucran otras personas, en el desarrollo de los individuos.
- D. **Macrosistemas:** En este nivel se reflejan aspectos culturales, como lo son las creencias, valores y normas de una sociedad (Ettekal y Mahoney, 2017, 5). Se caracterizó por: Proporcionar información de las personas y actividades, en cuanto a experiencias y ocupaciones.

La teoría se empleó para analizar y discutir hallazgos del comportamiento del individuo y su entorno. Por parte de la investigación que se hizo, Verónica Cala, con la aplicación de la teoría en el tema de salud y estilo de vida en los jóvenes bajo una perspectiva ecológica, se logró determinar y obtener diferentes resultados en los niveles que plantea la teoría para determinar adiciones, ejercicios, actividades, diferencias socioculturales (Cala & Soriano, 2014).

Metodología

Diseño metodológico

Para el desarrollo del proyecto se diseñó una estructura exploratoria secuencial DEXPLOS, en el cual implica tres fases: Fase A- Análisis cualitativo desde la técnica de Escrutinio y la Fase B- Propuesta educativa de tipo cuantitativos (Hernández et al., 2014, 552).



Fase A – Análisis cualitativo desde la técnica de Escrutinio.

En el desarrollo del análisis cualitativo, se procede con la técnica de escrutinio, el cual lleva los siguientes pasos: Repeticiones, Conceptos locales, Metáforas y analogías, Transiciones, Similitudes y diferencias, Conectores lingüísticos, Datos perdidos y culmina con Material vinculado a la teoría.

Fase B- Propuesta educativa

Para el desarrollo de esta fase B, durante su proceso, se lleva a cabo una propuesta pedagógica con los padres de familia, el cual consiste en 15 actividades.

Finalizado el desarrollo de la metodología con sus resultados, se solicita acompañamiento a entidades gubernamentales como Corpoamazonia y Servi-integral para llevar a cabo un acompañamiento durante el proceso de continuidad del proyecto en la vereda.

Población y muestras de estudio

Población: El estudio de investigación es aplicado a una comunidad educativa denominada sede El Tesoro, perteneciente a la zona rural del municipio de Valparaíso Caquetá; población que está constituida por un total de 10 familias compuestas entre un rango de 4 a 6 personas.

Las orientaciones para tomar la muestra no probabilística según la afirmación de Sampieri , permite desde un enfoque cualitativo, obtener resultados con gran riqueza de las personas, objetos, contexto y situaciones en la cual se aplique (Hernández Sampieri, 2014, p. 190), por ser un estudio por grupo de enfoque, las primeras acciones para elegir la muestra ocurren desde el planteamiento mismo de qué y cuándo se seleccionó el contexto. Parte de lo anterior, se toma de una población que está en aproximado a los 50 habitantes, se seleccionó como muestra 10 familias de la vereda correspondiente a los hogares con hijos en la escuela.

Instrumentos de Recolección

Instrumento de recolección: Como técnica de recolección cualitativa, se analizó la entrevista a profundidad con los siguientes ítems:

La recolección de datos desde el punto de vista cualitativo: Bajo este tipo de proceso se logró confirmar la muestra de estudio, para el proyecto se enfocó en 10 familias; correspondiente a 40 personas.

Prototipo usado para el desarrollo de la entrevista: Se usa referencias bibliográficas para el desarrollo del proyecto se usó procedimiento de Metodología de investigación de Sampieri (Hernández Sampieri, 2014, 272-404).

Procedimiento para recolección de datos y análisis de datos: Para llevar a cabo el procedimiento de recolección de datos, se realizó actividades en la cual se repartió por los integrantes del grupo con diferentes fechas de entrega, en el cual el cumplimiento de ellas permitió dar solución al problema de investigación, por medio de las fases:

Fase 1: Aplicación de instrumentos: Se emplea la entrevista, el cual se procede a reunir a los padres de familia para el diligenciamiento y explicación.

Fase 2: Análisis cualitativo de instrumentos: Para el desarrollo del proyecto se definió como técnica para el análisis de información la siguiente: Técnica de escrutinio (Hernández et al., 2014, 437).

Para el análisis cuantitativo se empleó como instrumento de toma de datos una báscula digital certificada. Permite tomar el peso o cantidad de residuo generado en los puntos destinados de acopio, con la medición de estos valores se registra quincenalmente la generación por kilos.

Resultados y discusión

Fase A – Análisis cualitativo desde la técnica de Escrutinio.

El desarrollo de la investigación bajo el método Deplox, se inició con el análisis cualitativo de las respuestas obtenidas de la entrevista aplicada a los padres de familia. Al consolidado de las respuestas se aplica la técnica de escrutinio.

Desarrollo del primer paso: Repeticiones.

En el desarrollo de la entrevista, se espera por parte de los entrevistado un tipo de respuesta que se asemeje a las siguientes categorías de la tabla 1, el cual puedan analizarse y darse una interpretación adecuada:

Tabla 1.

Resultado esperado sobre las respuestas según las categorías de análisis. Fuente de consulta: Aportado por los autores.

CATEGORIAS	Significado	Síntesis	Interpretación
Comportamiento de los individuos al manejo de los residuos orgánicos.	Material aprovechable según su origen natural (Castañeda-Torres & Rodríguez-Miranda, 2016).	De las respuestas para las preguntas 4,5 y 8 “No entendemos”, “contaminación”, “la casa”.	Se desconoce su significado, pero se conoce donde se generan.
Existencia de educación ambiental.	Grupo de estrategias y enseñanzas para la preservación del medio ambiente (Roa & Peñaloza, 2019).	De las respuestas para las preguntas 2, 4, 6,7 “El profe”, “les enseñan”, “No”.	Se percibe que la persona que maneja los conceptos es el profesor, y este asume el papel de enseñar.
Factores que intervienen en el manejo adecuado de los residuos orgánicos.	Disposición final que se aplica a un residuo orgánico e inorgánico (Roa & Peñaloza, 2019).	De las respuestas dadas en la pregunta 5, 6,8,10,11, “No”, “Desorden”, “Basura”, “Escuchado”	No conocen si existe un manejo adecuado, además hay desconocimiento sobre el manejo de las basuras.

De la tabla, anterior se llegó a un consolidado de repeticiones, el cual fueron los siguientes:

- a. Comportamiento de los individuos al manejo de los residuos orgánicos.

Según las repeticiones:

“de 10 a 12 niños”, “el profe”, “les enseñan”, “no sé”, “son 4”, “de las dificultades”, “la leche”, “no señor”, “no entendemos”, “contaminación”, “gente”, “tiran”, “desorden”, “olores” y “no hay nadie”, “de la casa”, “sale”, “todo”, “si”, “donde”, “depositar = echarla” y “no”.

- b. Factores que intervienen en el manejo adecuado de los residuos orgánicos.

“si” y “lo hago”, “eso” y “escuchado”.

- c. Existencia de educación ambiental.

“No”, “me siento mal” y “lo mismo”, “si” y “aprender” y “por acá no”.



Del análisis de los residuos orgánicos, se compara con la teoría de Torres Castañeda y Miranda Rodríguez 2016, se percibe que no endienten los comportamientos realizados, el cual causaron hábitos para generar los residuos, pero luego de conocer su impacto generado, se vio en las participantes expresiones de aceptar parte de la culpa de las acciones que están contra del medio ambiente, por lo tanto, aceptaron el cambio hacia una conducta para concientizarse y aprender sobre los residuos orgánicos y como se pueden aprovechar (Castañeda-Torres & Rodríguez-Miranda, 2016).

Desde la educación ambiental de José Roa y Shirley Peñaloza 2019, se tiene la figura de enseñanza por el “Profe”, desde este punto de vista se ve como modelo guía al profesor, ya que se percibe por los padres de familia en copiar las conductas que se asume para tratar los residuos tanto en eventos como en la casa parte de lo que enseña en la escuela, para ello se mejora las estrategias educativas por medio de videos y charlas educativas con los padres de familia y estudiantes, se crea una conciencia ambiental grupal, que a su vez , todos los capacitados en el proyecto asumen su postura según lo aprendido durante el desarrollo del proyecto (Roa & Peñaloza, 2019).

En cuanto a tema de manejo de basuras, si se percibe que no ha un acompañamiento por parte de entidades gubernamentales, ya que se desconoce si estos residuos generados tienen una disposición final adecuada, para ello, es fundamental, aprovechar esta dificultad, para empezar una educación evolutiva en la comunidad, que en compañía de los estudiantes y la constancia de seguir con el proyecto del tanque recolector, se vuelve un hábito entre la comunidad, pero para lograr resultados se debe proyectar un seguimiento a largo plazo con sus debidas capacitaciones por parte de docente y personal profesional externo.

Desarrollo del segundo paso: Conceptos locales.

Se habla, se mira, se ve: este tipo de conceptos locales da a entender que las personas entrevistadas miran a otras personas realizar la acción, también da a entender lo que puede ocasionar sobre las personas, o si se apoya o ignora la acción.

Desarrollo del tercer paso: Metáforas y analogías.

Se identifica en las respuestas a los entrevistados que, aunque desconocen ciertos temas, reconocen que muchos, o incluso ellos mismos, tienen un mal actuar frente a esta problemática, se refieren con términos como “la gente es cochina” “reguero” “chulos” “acomiden”, muestra interés o preocupación porque no saben qué hacer para prevenir el mal actuar de casi toda la comunidad, sin propuestas y buscar soluciones.

Desarrollo del cuarto paso: Transiciones.

Los entrevistados reconocen su error, con las malas acciones, no les dan la importancia suficiente por desconocimiento, están dispuestos a aprender para mejorar la problemática en guía de otras personas que pueden encontrar múltiples salidas, opciones de mejora y que, de igual manera, también se garantice la solución a esta problemática de forma permanente.

Desarrollo del quinto paso: Similitudes y diferencias.

Para esta etapa se encontró segmentos del lenguaje verbal y no verbal.

Lenguaje verbal: “pues la verdad”, expresión empleada al contar una vivencia (frase acompañada de experiencias del por qué se hacía, con sinceridad).

Lenguaje no verbal: Inclino la cabeza y habló de medio lado, se sintió avergonzado al contar que desecha basura en lugares que sabe que no debería hacerlo y no hace nada para remediar la acción.

Desarrollo del sexto paso: Conectores lingüísticos.

(Por oposición: Pero, aunque), (Comparativos: Como.), (Condicionales: de mi parte), (Causales: Pues, que, porque), (Consecuencias: pues).

Desarrollo del séptimo paso: Datos perdidos.

Como dato perdido se esperaba encontrar respuestas como: Me enseñaron sobre el medio ambiente pero no lo aplicamos. Me enseñaron sobre el medio ambiente pero no hay quien nos apoye. El municipio está pendiente de nuestros proyectos ambientales.

Desarrollo del octavo paso: Material vinculado a la teoría

Análisis desde los proyectos educativos PRAE

Las respuestas dadas desde segunda pregunta acerca del medio ambiente, evidencia un desconocimiento en la mayoría de los padres, se conoce muy poco sobre el manejo de los residuos, pero conocen que hay algunos sitios para arrojar los desechos, desconocen el color adecuado para cada tipo de residuos, por lo tanto, los proyectos PRAE deben enfocarse en la enseñanza de simbología, colores y tipos de residuos generados. De las respuestas a las preguntas cuatro y cinco, se puede decir que no es un tema habitual hablar en familia sobre el medio ambiente y el impacto generado. De ahí, la importancia del desarrollo de los PRAE para educar en medio ambiente a la comunidad y se genera un impacto de cambio en el mundo. De las respuestas seis, siete, ocho y nueve, relacionadas a la fuente generadora de residuos derivados de los eventos o actividades, se debe empezar a implementar como norma y por parte de la institución, un plan de recolección y acopio durante el desarrollo de eventos, con el fin de promover el tratamiento de los residuos generados tanto orgánicos como no orgánicos. En la respuesta diez, relacionada al desarrollo de los PRAE, se debe dar a conocer a la entidad más cercana que existe un manejo de residuos y por lo tanto es vital su intervención, con el fin que brinde apoyo para superar las dificultades que se presenten en el desarrollo de los proyectos ambientales en las comunidades. De las respuestas once, doce y trece, la práctica de generar residuos por parte de la familia de los entrevistados es habitual, hay conciencia en gran parte de ellos que está mal la acción de arrojar residuos, que existe disposición y ganas de aprender por parte de las familias, por lo tanto, la implementación del PRAE como proceso dinámico, se convierte en una estrategia fundamental para educar en medio ambiente.

Análisis desde la teoría Ecológica de Urie Bronfenbrenner

En relación a la ausencia de conocimiento sobre temas ambientales y con la ayuda de un proyecto PRAE, el joven será el receptor de información a quien se enseñe, junto a la persona familiar encabezadas por las madres de familia, debido a su instinto de orden y aseo; el cual, no quieren reflejar el desorden que se provoca por los residuos generados en sus hogares. Permite llevar el control en la casa y recordar la importancia de manejar los residuos orgánicos.

Desde los niveles de la teoría se determinó según los resultados de la entrevista la conformación de: Microsistemas, Mesosistemas, exosistemas y macrosistemas.

Microsistemas generados según la figura 1.:

La escuela: La primera interacción según la figura 1.a, existente para la generación y control de los desechos orgánicos, es la que se genera desde la escuela con la presencia de los estudiantes y lo generado por el profesor, se agrega que en este espacio existe el restaurante escolar, el cual genera residuos orgánicos. Luego de una jornada de aprendizaje según la figura 1.b, los estudiantes suelen llegar en animales domésticos como equinos del tipo caballo o burros de carga, llegan a sus instalaciones ganado y aves de corral, el cual genera desechos; sobre los cuales el profesor debe asumir el control.

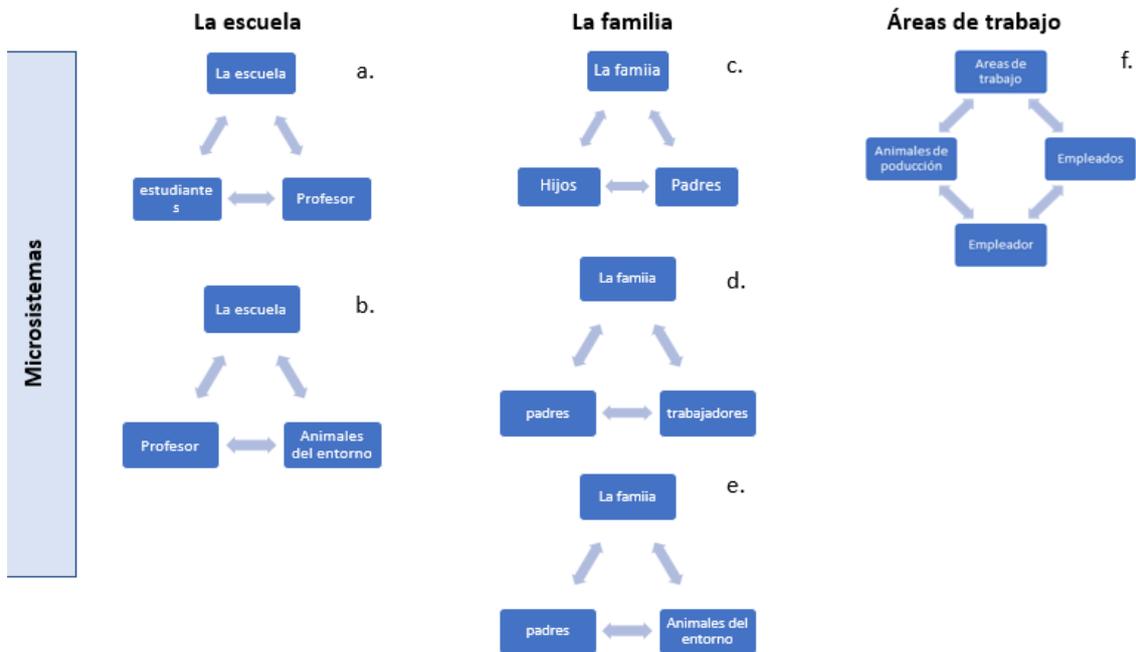


Figura 1. Microsistemas. (a) la escuela y el profesor, (b) la escuela y los animales, (c) la familia y los padres, (d) la familia y los trabajadores, (e) la familia-padres y animales y (f) áreas de trabajo. Fuente de consulta: Aportado por los autores.

La familia: En este entorno de la familia (ver figura 1.c), la generación de residuos va desde los hijos y los padres, deja la casa como lugar de recolección y tratamiento de los desechos, se asume de esta manera la responsabilidad ambiental, se aplica las enseñanzas que aportan para mejorar la interacción con el medio ambiente. Otro aspecto que interviene en la familia (ver figura 1.d), es la existencia de otras personas que se vinculan indirectamente al problema de generación de residuos, en este caso, otros familiares y trabajadores que llegan a sus fincas, que traen consigo costumbres culturales buenas o no deseadas para la generación de residuos. Nuevamente recae la responsabilidad en este espacio sobre los padres de familia, resalta que el rol más fuerte lo ejerce la mujer para demostrar orden y aseo en su núcleo familiar y hogar.

La generación de residuos está presente tanto en la escuela como en la familia por los animales presentes (ver figura 1.e), muchos de ellos dejan desperdicios que se pueden aprovechar como la boñiga, la familia genera por su parte otros residuos como desechos orgánicos, por lo tanto, los padres deben asumir la responsabilidad y control del accionar de sus hijos, trabajadores (Pierini et al., 2021).

Áreas de trabajo: Un ambiente generador e importante son las zonas de trabajo (ver figura 1.f), primero, porque no hay un lugar destinado para los residuos, segundo, porque los animales y los trabajadores cambian constantemente de lugar.

Mesosistemas generados: En este nivel, los microsistemas se involucran con los individuos (ver figura 2.). (Ettekal y Mahoney, 2017, 4).

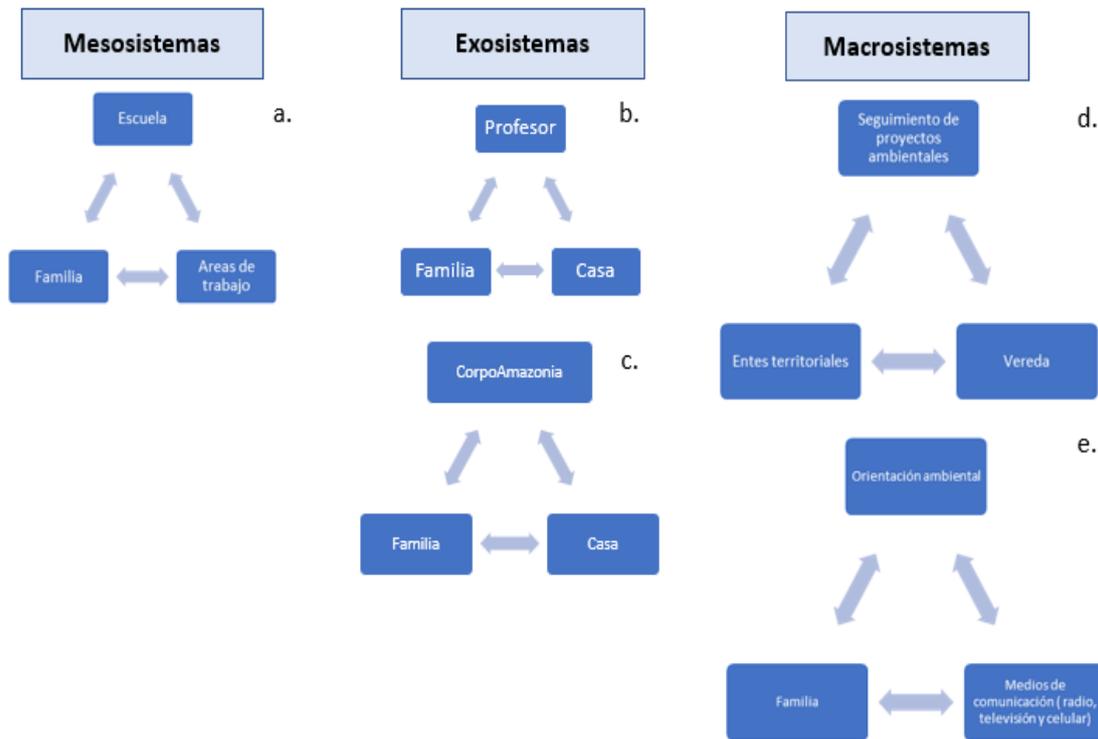


Figura 2. (a) Mesosistemas, (b) – (c) exosistemas y (d) – (e) macrosistemas. Fuente de consulta: Aportado por los autores.

Exosistemas generados: En este nivel se trata de individuos involucrados, pero no directamente (ver figura 2.b) (Ettekal & Mahoney, 2017, 4). El esquema que se cumple desde la proyección del proyecto, es la vinculación indirecta del profesor en los hogares, quien enseña, transmite y educa en la escuela sobre los temas ambientales.

Macrosistemas generados: Basados en este nivel, se reflejan aspectos culturales como lo son las creencias, valores y normas de una sociedad (Ettekal & Mahoney, 2017, 5). En la anterior figura (ver figura 2.d), se dan a conocer las partes que se deberían articular para llevar a cabo seguimiento a los proyectos ambientales, en este caso los PRAE, y se relaciona la importancia de las normas ambientales por la cual un ente territorial como Corpo Amazonia realiza o no seguimientos a proyectos ambientales de la vereda (ver figura 2.e).

Fase B – Propuesta educativa

Se planteó una propuesta pedagógica junto con las familias y estudiantes de la sede, llevándose a cabo un almacenamiento de residuos en un recipiente o tanque de 250 litros. Se recolectó un total de 25 kilos durante el primer corte de medición con tiempo de 15 días, luego a un acumulado de 60 kilos de residuos orgánicos en un mes, para un total de 35 kilos en los mismos 15 días. Durante los 45 días se alcanzó a almacenar 85 kilos de residuos orgánicos que genera una mezcla rica en nutrientes, y con un poco de boñiga de vaca y la adición de lombriz californiana se logró un compostaje acto para ser usado en la jardinería de la escuela. El compostaje realizado dio una pausa de 15 días para que la lombriz californiana mediante el humus vuelva más nutritiva la mezcla generada.

El desarrollo de la propuesta tiene consigo las siguientes evidencias:

Actividad 1: Reunión con la comunidad y presentación de imágenes del medio ambiente para su observación, interpretación y discusión sobre las mismas.

Actividad 2: Encuestas

Actividad 3: Presentación del proyecto a la comunidad y el plan de acción.

Actividad 4: Capacitación tema ambiental (vídeos) y establecimiento de acciones y organización del personal para iniciar el proceso.

Actividad 5: Representación gráfica y descripción de la percepción del medio ambiente por parte de los estudiantes (aula de clase).

Actividad 6: Adecuación de depósito de residuos orgánicos (COMPOSTERA)

Actividad 7: Reciclemos: Taller de reciclaje (las 3 erres) ¿Qué?, ¿cómo y para qué se recicla?

Actividad 8: Registro de datos de la recolección de residuos orgánicos.

Actividad 9: Registro de datos de la recolección de residuos orgánicos.

Actividad 10: Experimentos: ¿cómo se contamina la tierra, el agua, el aire?

Actividad 11: Organización de punto ecológico de las canecas en la escuela.

Actividad 12: Mejoramiento de terreno con bajo nivel de nutrientes

Actividad 13: Visita a hogares para control de residuos orgánicos.

Actividad 14: Siembra de plantas.

Se resalta de las actividades los siguientes aspectos:

Uso de imágenes y videos

Se da uso a una estrategia de emplear imágenes y videos didácticos (ver figura 3), permitiendo ser explicativos en los temas ambientales con los padres de familia y los estudiantes (Cherrington & Loveridge, 2014).



Figura 3. Presentación con videos de apoyo e imágenes. **Fuente de consulta:** Aportado por los autores.

Desarrollo del proyecto con los estudiantes y padres de familia

Durante el desarrollo y ejecución del proyecto, los niños construyen y experimentan discrepancias entre lo que ya saben y lo que descubren en su entorno, y luego ajustan sus ideas (Vielma & Salas, 2000, 32). , evidenciándose en la siguiente figura 4.:



Figura 4. Montaje de compostera. **Fuente de consulta:** Aportado por los autores.

La actividad anterior, crea un escenario, que vincula los padres de familia, fomenta la participación de los estudiantes de forma grupal (Mitic et al., 2021).

Llenado del tanque recolector

Para lograr el llenado del tanque, se procedió a explicar a los estudiantes por medio del taller “Las 3 erres” (ver figura 5), la importancia de reciclar y usar las canecas según el nuevo código de colores. Con bases fundamentales para el reciclaje, se procedió a recolectar el material orgánico que proviene de las casas de los estudiantes, con el fin de incentivarlos a mejorar los jardines del entorno escolar y practicar la mejorar de tierras por medio del compost generado, según se observa en la figura 5.:



Figura 5. Las tres erres. Fuente de consulta: Aportado por los autores.

Uso del material recolectado como compost y el lixiviado

Como practica final, se recolectó el lixiviado para ser usado como abono en un terreno afectado por malas prácticas agrícolas y uso de químicos para deteriorar los pastizales del entorno, para ello se dejó en un tiempo de 15 días un área de 2 metros por un metros, libre de vegetación separados por un tronco, se observa que la zona a la cual se agregó el lixiviado mejoró a diferencia de la otra, según la figura 6., se puede apreciar como la biomasa se genera más que la otra a la cual no se aplicó abono líquido. Además, se aprecia que su color cambió de un tono café a un tono café oscuro, debido al compostaje agregado.



Figura 6. Mejoramiento de terrenos. Fuente de consulta: Aportado por los autores.

Discusión

La aplicación del PRAE, como proyecto pedagógico, promueve el análisis y la comprensión de los problemas ambientales locales, regionales y nacionales, y generan espacios de participación para implementar soluciones acordes con las dinámicas naturales y socioculturales (Ministerio de Educación, 2005, 2).

Al partir del fundamento teórico de Urie Bronfenbrenner; en los mesosistemas, existe una relación entre la familia, área de trabajo y escuela; evidencia la relación directa, de los jóvenes y como pasan tiempo en horarios extracurriculares con su entorno, realiza actividades comunes en su comunidad; fomenta un desarrollo positivo y saludable. (Ettekal & Mahoney, 2017). Como estrategias usadas desde la parte social, se solicitó acompañamiento a entidades gubernamentales como Corpoamazonia y Servi-integral para el desarrollo del proyecto con el fin de acceder a algunas asesorías, sin embargo, no se logró, porque no disponían de personal para trasladarse al sitio de ejecución, ya que debe ser analizado con las autoridades y organizaciones competentes para la gestión por los residuos.

En la ejecución se encontró desafíos en algunas familias como lo plantea Van assche y Verschragen, debido a que no todas las familias querían acceder al cambio de actividades generadoras de residuos (Van Assche, Verschragen & Gruezmacher, 2021). Si este cambio de comportamiento, no se lleva a cabo en cada hogar, es susceptible a que generen condiciones de salud no favorables, provoca el ingreso de roedores, algo similar a la proyección de Wang para evitar riesgos en la salud y el medio ambiente, debido a los residuos generados en los hogares (Wang et al., 2022).

Como evaluación práctica en el desarrollo del proyecto, se usó las pruebas de mejoramiento de un terreno árido, con tendencia a no desarrollar follaje, en donde los nutrientes son deficientes, con la práctica se creó conciencia para el uso del suelo por parte de los estudiantes (Villamil, 2018). Al emplear el compostaje recolectado se aplicó una segunda fuente de nutrientes como lo es el lixiviados del compostaje realizado. Este se aplicó disuelto en agua, para que la absorción del suelo se ejerciera de manera uniforme. El proceso anterior se elaboró en un espacio de 1 metro por 2 metros, el cual se encerró con la finalidad de evitar el ingreso de animales de corral, altera en el entorno del suelo de trabajo. Este cuidado, del compostaje obtenido se llevó a cabo, debido a que el estudiante juzgó la actividad dentro de su entorno, analiza y propone ideas para el cuidado de la jardinería de la escuela (Osorno, 2017).

el cual hace que el estudiante juzgue el proceso que lleva a cabo y su viabilidad en la aplicación del mismo.

A su vez, se comparó pasado 8 días el terreno no abonado con compostaje no presentó avances significativos, mientras que el terreno abonado con compostaje mejoró la condición del suelo, además el lixiviado agregado mejoró el crecimiento de follaje.

Conclusiones

Se evidencia la carencia de conocimientos en educación ambiental, desconocimiento en el manejo de residuos orgánicos y manejo de las basuras en la comunidad educativa Miravalle, por lo tanto, se requería de un proceso de enseñanza básico y a medida que se ejecutaba el proyecto educativo se mejoró el aprendizaje de conceptos ambientales.

Como estrategia implementada, se usó los medios gráficos informativos el cual posee una disminución de mensajes gramaticales y se hizo uso de mensajes prácticos ilustrativos, el cual demostró ser efectivo para transmitir la importancia de clasificar, recolectar, dar uso a los residuos orgánico educándose a la vez en medio ambiente y su conservación.

La estrategia se desarrolló a largo plazo en un tiempo inferior a 60 días con la participación de los padres de familia y estudiantes, con la finalidad de realizarse durante la estadía del profesor y que pueda dar continuidad al desarrollo del proyecto mientras esté una persona a cargo, logra resultados en el crecimiento de plantas ornamentales y la mejora de un terreno que carecía de follaje.

Referencias Bibliográficas

- Aarras, N., Rönkä, M., Kamppinen, M., Tolvanen, H., & Vihervaara, P. (2014). «Environmental Technology and Regional Sustainability – The Role of Life-Based Design». *Technology in Society*, 36, 52-59. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2013.12.003>
- Alacevich, C., Bonev, P., & Söderberg, M. (2021). «Pro-Environmental Interventions and Behavioral Spillovers: Evidence from Organic Waste Sorting in Sweden». *Journal of Environmental Economics and Management*, 108, 102470. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2021.102470>

- Babu, R., Veramendi, P. M. P., & Rene, E. R. (2021). «Strategies for Resource Recovery from the Organic Fraction of Municipal Solid Waste». *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 3, 100098. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100098>
- Bonilla, D.Y. (2016). «El Reciclaje como Estrategia Didáctica para la Conservación Ambiental (Proyecto en ejecución)». *Revista Científica*, 1(1), 36-52. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2016.1.1.3.36-52>
- Cala, V. C., & Soriano, E. (2014). Health Education from an Ecological Perspective. Adaptation of the Bronfenbrenner Model from an Experience with Adolescents. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 132, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.277>
- Castañeda-Torres, S., & Rodríguez-Miranda, J. P. (2016). Modelo de aprovechamiento sustentable de residuos sólidos orgánicos en Cundinamarca, Colombia. *Universidad y Salud*, 10. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/download/2690/pdf>
- Cherrington, S., & Loveridge, J. (2014). Using Video to Promote Early Childhood Teachers' Thinking and Reflection. *Teaching and Teacher Education*, 41, 42-51. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.03.004>
- de Morias Lima, P., de Morais, M. F., Constantino, M. A., Paulo, P. L., & Magalhães Filho, F. J. C. (2021). «Environmental Assessment of Waste Handling in Rural Brazil: Improvements towards Circular Economy». *Cleaner Environmental Systems*, 2, 100013. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2021.100013>
- Doncel Calderón, A.I. (2018). Secuencia didáctica para promover el reciclaje escolar en los niños y niñas del grado 5°-01 de primaria en la institución educativa instituto técnico agroindustrial de la amazonia, Florencia Caqueta. Universidad del Cauca, 114.
- Ettekal, A., & Mahoney, J. (2017). *Ecological Systems Theory*. SAGE Publications, 239-41. <https://doi.org/10.4135/9781483385198.n94>
- García, P. E. A., Coronado, R. M., & Silva, Y. A. (2015). Fundación Universitaria los Libertadores. Educación ambiental como estrategia para el desarrollo de valores ecológicos culturales en los estudiantes de 5° grado de la Institución Educativa el Naranjo (Majagual). (Tesis de Grado para optar el título de especialista en pedagogía de la recreación ecológica) Fundación Universitaria los Libertadores en convenio con la fundación tecnológica de Madrid. 100. <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/490/AguasGarcíaPiedadEstela.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., Méndez Valencia, S., & Mendoza Torres, C.P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGraw-Hill Education. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Ludlow, J., Jalil-Vega, F., Rivera, X. S., Garrido, R. A., Hawkes, A., Staffell, I., & Balcombe, P. (2021). «Organic Waste to Energy: Resource Potential and Barriers to Uptake in Chile». *Sustainable Production and Consumption*, 28, 1522-37. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.08.017>
- Maldonado Delgado, H.A. (2015). La educación ambiental como herramienta social. *Geoenseñanza*, 10-2005(1). <https://www.redalyc.org/pdf/360/36010104.pdf>
- Martínez, R. (2011). «La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual». *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97-111. <https://doi.org/10.15359/ree.14-1.9>
- Ministerio de Educación. (2005). Educar para el desarrollo sostenible. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90893.html>
- Mitic, V., Kankaras, M., Nikolic, D., Dimic, S., & Kovac, M. (2021). «Rationalization of the Scenario Development Process under Conditions Involving Extensive Dynamics». *Futures*, 125, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102642>
- Osorno, C.Y. (2017). «Implementación de un sistema integral de compostaje para el tratamiento de los residuos orgánicos en el Centro Educativo Rural Josefa Romero, Municipio de Dabeiba» (tesis de maestría), Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, 70.
- Pierini, V. I., Mazzeo, N., Cazenave, M., & Semmartin, M. (2021). «Waste Generation and Pro-Environmental Behaviors at Household Level: A Citizen Science Study in Buenos Aires (Argentina)». *Resources, Conservation and Recycling*, 170, 105560. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105560>
- Poskitt, S., Waylen, K. A., & Ainslie, A. (2021). «Applying Pedagogical Theories to Understand Learning in Participatory Scenario Planning». *Futures*, 128, 102710. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102710>

- Quispe Limaylla, A. (2015). «El valor potencial de los residuos sólidos orgánicos, rurales y urbanos para la sostenibilidad de la agricultura* The potential value of organic, rural and urban residues for sustainable agriculture», *Rev. Mex. Cienc. Agríc.*, 6(1). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015000100008
- Rentería, Y.S. (2008). «Estrategias de educación ambiental de institutos descentralizados en el sistema educativo colombiano en Medellín» *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 26(1), 78-89.
- Roa, J. D. C., & Peñaloza, S. C. C. (2019). Educación ambiental en Colombia: Hacia un óptimo desarrollo sostenible. *Dialéctica. Revista de Investigación Educativa*, 2019-1, 170-182.
- Sabogal, L.H. (2017). «La educación ambiental: una estrategia didáctica para favorecer el conocimiento escolar deseable en educación básica secundaria en la Institución Educativa Departamental Ignacio Pescador de Choachí Cundinamarca», Universidad de la Salle, 335. https://ciencia.lasalle.edu.co/doct_educacion_sociedad/10/
- Sarria, J.A. (2009). «La transversalidad como posibilidad curricular desde la educación ambiental». *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 5(2), 29-44.
- Tapullima, D. (2019). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Programa de sensibilización en el uso y manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos para mejorar la conciencia ambiental de los estudiantes del 1° año “A” de la Institución Educativa N° 0004 “Túpac Amaru” del distrito de Tarapoto, provincia y departamento de San Martín, 2014. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/7879>
- Van Assche, K., Verschraegen, G., & Gruezmacher, M. (2021). «Strategy for Collectives and Common Goods: Coordinating Strategy, Long-Term Perspectives and Policy Domains in Governance». *Futures*, 128, 102716. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102716>
- Vielma, E. V., & Salas, M. L. (2000). «Aportes de las teorías de Yygotsky, Piaget, Bandura y Bruner». *To bring out*, 3(9), pp. 30-37. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630907.pdf>
- Villamil, M. (2018). Propuesta didáctica de educación ambiental para desarrollo de la conciencia y el conocimiento ambiental. (tesis de maestría) Universidad de ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/988>
- Wang, X., Li, C., Lam, C. H., Subramanian, K., Qin, Z. H., Mou, J. H., ... & Lin, C. S. K. (2022). Emerging Waste Valorisation Techniques to Moderate the Hazardous Impacts, and Their Path towards Sustainability. *Journal of Hazardous Materials*, 423, 127023. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.127023>
- Xiang, Y., Rene, E. R., & Ma, W. (2022). Enhanced Bio-Reductive Degradation of Fluoroglucocorticoids in the Groundwater Fluctuation Zone by External Electron Donors: Performance, Microbial Community, and Functional Genes. *Journal of Hazardous Materials*, 423, 127015. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.127015>