

CAPÍTULO IV.

INTERVENCIÓN AMBIENTAL EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE LA CIUDAD DE CALI PARA GENERAR UNA CULTURA DE RECICLAJE

*Environmental intervention in an educational institution in the city of
Cali to generate a culture of recycling*

Silvia Andrea Quijano Pérez

✉ silvia.quijano00@usc.edu.co

⑩ <https://orcid.org/0000-0002-6371-3038>

Gina Jiménez Enríquez

✉ ginacali@hotmail.com

⑩ <https://orcid.org/0000-0002-9360-0085>

Universidad Santiago de Cali
Cali, Colombia

Cita este capítulo:

Quijano Pérez, S.A. y Jiménez Enríquez, G. (2021). Intervención ambiental en una institución educativa de la ciudad de Cali para generar una cultura de reciclaje. En: Freire Tigreros, M. E. (Ed. científica). *Tópicos de Gestión Ambiental: Enlazando ciencia, sociedad y educación* (pp. 131-185). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

INTERVENCIÓN AMBIENTAL EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE LA CIUDAD DE CALI PARA GENERAR UNA CULTURA DE RECICLAJE

*Silvia Andrea Quijano Pérez
Gina Jiménez Enríquez*

RESUMEN. La sociedad actual enfrenta grandes retos frente a los problemas ambientales generados por el crecimiento acelerado de la población y el proceso de industrialización que ha llevado a un consumismo en aumento. Desde las instituciones educativas se tiene el reto de abordar el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), para fomentar una cultura ambiental; esto se logra sensibilizando a la comunidad educativa en etapas tempranas para que se dimensione el impacto de problemáticas como el manejo de residuos. La investigación tuvo por objetivo fomentar una cultura de reciclaje implementando estrategias de intervención en la Institución Educativa Llano Verde del municipio de Santiago de Cali. La población de estudio se dividió en dos grupos, el primer grupo conformado por todas las dependencias de la institución y el segundo grupo por estudiantes de 4° a 11°. Un test pre y post fue aplicado en el Grupo 1 para evaluar sus conocimientos y actitudes ambientales, mientras que al Grupo 2 se le determinó el grado de apropiación de la cultura del reciclaje. Durante el desarrollo de la investigación se sensibilizó a la comunidad educativa a través de vídeos, capacitaciones ambientales, talleres teórico-prácticos sobre residuos sólidos y a su vez se realizó un acompañamiento durante la caracterización de los

residuos sólidos y campañas ambientales, así como la participación y difusión del proyecto por medio de la red social Facebook.

Antes de la intervención se identificó el mal manejo de los residuos sólidos como principal problemática ambiental existente en la institución (100 %), seguido de la contaminación acústica (63 %). Al finalizar el proyecto el 38 % de la población identificó la contaminación acústica como única problemática actual en la institución. Los estudios reflejaron que las mujeres son mucho más sensibles a los problemas ambientales. Se logró un alto nivel de conocimiento en el Grupo 1 para caracterizar correctamente los residuos sólidos reciclables, los residuos sólidos no reciclables, aerosoles y baterías no fueron fácilmente identificables. El grupo 2 reconoce, en un 98%, la diferencia entre basura y residuo. La comunidad de la institución educativa brindó importancia y participó activamente de las actividades programadas para el proyecto de investigación. Con este trabajo se logró en la comunidad educativa la apropiación de una cultura de reciclaje.

PALABRAS CLAVE: cultura del reciclaje, residuos sólidos, prae, institución educativa, problemáticas ambientales.

ABSTRACT. Today's society faces great challenges in the face of environmental problems generated by the rapid growth of the population and the industrialization process that has led to an increasing consumerism. From the Educational Institutions there is the challenge of addressing the School Environmental Project (PRAE), to promote an environmental culture, this is achieved by sensitizing the educational community in early stages so that the impact of problems such as waste management is dimensioned.

The objective of the research was to foster a culture of recycling by implementing intervention strategies at the Llano Verde Educational Institution of the municipality of Santiago de Cali. The study population was divided into 2 groups, the first group consisting of all the dependencies of the institution and the second group by students from 4th to 11th. A pre and post test was applied in Group 1 to assess their knowledge and environmental attitudes, while Group 2 determined the degree of appropriation of the recycling culture. During the development of the research, the educational community was sensitized through videos, environmental training, theoretical and practical workshops on solid waste and, in turn, an accompaniment was carried out during the characterization of solid waste and environmental campaigns, as well as the participation and dissemination of the project through the social network Facebook. Before the intervention, the mismanagement of solid waste was identified as the main environmental problem in the institution (100%), followed by noise pollution (63%). At the end of the project, 38% of the population identified noise pollution as the only current problem in the institution. Studies showed that women are much more sensitive to environmental problems. A high level of knowledge was achieved in Group 1 to correctly characterize recyclable solid waste, non-recyclable solid waste, aerosols and batteries were not easily identifiable. Group 2 recognizes in 98% the difference between garbage and waste. The community of the educational institution gave importance and actively participated in the activities planned for the research project. With this work the appropriation of a culture of recycling was achieved in the educational community.

KEYWORDS: culture of recycling, solid waste, PRAE, educational institution, environmental problems.

INTRODUCCIÓN

Los problemas ambientales se encuentran en aumento debido a la incidencia negativa de actividades antrópicas, el crecimiento acelerado de la población y de la industrialización (Pavez-Soto, León-Valdebenito y Triadú-Figueras, 2016). Sumado a esto, las personas han adoptado hábitos consumistas y de poco respeto por el ambiente representados en la indeseable cultura de “usar y tirar”, lo cual ha llevado a generar grandes cantidades de residuos que se han convertido en un grave problema ambiental. Los problemas ambientales no podrán solucionarse en su totalidad hasta que no se entiendan como un problema social, derivado de hábitos incorrectos que las personas realizan en su diario vivir (Marcén, 2004).

A nivel mundial se generan al año aproximadamente 1,3 billones de toneladas de residuos sólidos y las estadísticas pronostican un aumento de 2,2 billones de toneladas al año para el 2025. Lo que se traduce en un aumento de 1,5 kilos de residuos por persona al día. Las tasas de reciclaje más elevadas en el mundo, se registran en Australia con un 63%, seguida de Alemania con 62% y Bélgica con 58% (Jaramillo y Quijano, 2013).

Colombia, con más de 50 millones de habitantes produce cada día en sus centros urbanos cerca de 26.000 toneladas de desperdicios. Medellín es un ejemplo de ciudad en cuanto al manejo de residuos sólidos, al recuperar el 12% de las 2200 toneladas de basura que produce en un día (Jaramillo, y Quijano, 2013). En Cali, el DAGMA en el año 2017 dio a conocer la cantidad de residuos sólidos producidos (1700 toneladas diarias) cifra que en la actualidad sigue en aumento donde solo el 10% es reciclado (Diario Occidente, 2017).

Existen investigaciones que plantean cómo la mala disposición de los residuos sólidos puede causar daños en la salud y el ambiente (Jha, Sing y Gupta, 2011; Ramírez- Vargas, 2014; Vergara y Tchobanoglous, 2012). En este sentido, el Banco Mundial explica el inadecuado manejo de los residuos sólidos como un problema ambiental, que se ha venido generando como consecuencia del crecimiento poblacional que experimentan algunos países de ingresos medios, como lo son los países latinoamericanos los cuales tienen bajos niveles de aprovechamiento de residuos y reciclaje (Banco Mundial, 2014; Hoornweg y Giannelli, 2007). También el Banco Mundial participó de un informe para identificar el alcance sobre la situación de los residuos sólidos en todo el mundo y predice un marcado aumento de la cantidad de residuos generados. Entre algunas de las necesidades que recoge el informe, se encuentra mejorar la gestión de residuos sólidos en los países de bajos ingresos como prioridad y urgencia. Se resalta la tasa de residuos sólidos de China en el 2004, superando a Estados Unidos como el generador de residuos más grande del mundo.

Como estrategia para mitigar este problema ambiental de los residuos, la ciudad de Curitiba, Brasil, desde 1989 implementó el programa “La basura que no es basura”. Con el objetivo de cambiar la mentalidad de sus ciudadanos y comenzar a visualizar la basura como un recurso. En la actualidad, el programa de Curitiba abarca el 100% de la ciudad de 1,8 millones de habitantes y está complementado por un programa de educacional ambiental y de incentivos para minimizar la generación de basura (Sánchez, 2015).

En Colombia, el problema de generación de residuos sólidos radica en la falta de educación ambiental para hacer separación en la fuente, haciendo que los procesos de reciclaje tengan mayores

costos y menor aprovechamiento. Para Usaquén y Sánchez (2014) es importante que desde la educación ambiental se formen individuos que moderen sus prácticas de consumo, mejoren la manera como se disponen los residuos en su vivienda (separación en fuente) y den aprovechamiento a sus propios residuos.

En torno a la educación ambiental se han desarrollado tres grandes encuentros: la Conferencia Intergubernamental sobre Educación relativa al Medio Ambiente en Tbilissi en 1977, el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre el Medio Ambiente en Moscú en 1987 y la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad: Educación y sensibilización para la sostenibilidad celebrada en Thesaloniki, en 1997 (Eschenhagen, 2007). En ellas se fijaron los lineamientos para el desarrollo de la educación ambiental y se fueron revisando los enfoques teóricos y estratégicos para la misma. A partir de dichos encuentros, Colombia aplica una estrategia de mejoramiento ambiental reflejada en la Política Nacional de Educación Ambiental (Sauvé, 2010), donde el Ministerio de Educación Nacional mediante la Ley 115 de 1994 delega la responsabilidad a las instituciones educativas para formar en educación ambiental buscando dar soluciones a los problemas ambientales como el manejo de los residuos sólidos.

El reto que se aborda desde las instituciones educativas a través del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) es fomentar una cultura ambiental, particularmente porque se logra la participación de los estudiantes en el fortalecimiento de hábitos proambientales desde su contexto, los cuales favorecen al desarrollo de una cultura ambiental (Alea, 2006; Díaz, Castillo y Díaz, 2014 y Isaac-Márquez et al. 2011), identifican oportunidades para promover las actitudes positivas de los estudiantes, además del interés por aprender

prácticas sustentables y la importancia de la escuela como fuente de formación de una cultura ambiental.

En este sentido, autores como Coxa (2001) y Malluk (2016) sostienen que es importante que las instituciones educativas no sean entidades neutras, sino instituciones participativas que deben mantenerse en contacto directo con la realidad social y ambiental, además deben concebirse como promotoras de conocimiento, formadoras de ciudadanos y generadoras de comportamientos y decisiones que promuevan un desarrollo integral del ser humano.

Por lo tanto, la educación ambiental no solo es responsabilidad de las instituciones educativas a través del PRAE con el Decreto 1743 del 1994 del Ministerio de Educación Nacional (1994) sino también en las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) - Ley 99 de 1993, del Congreso de la República (1993). Es así como los PRAE y las CAR son el vértice para desarrollar iniciativas de educación ambiental escolar y comunitaria (Sauvé, 2010). En Antioquia, Corantioquia, se planteó la propuesta de involucrar el desarrollo de la educación ambiental a través de la realidad social y la adopción de compromisos éticos, estéticos, científicos, técnicos y sociales para incidir en las actitudes proambientales relacionadas con el entorno (Corantioquia, 2009).

Martínez (2010) propone que la educación ambiental debe constituir el proceso educativo que se ocupa de la relación del ser humano con su ambiente y consigo mismo, también debe responsabilizarse de las consecuencias de esta relación. En Colombia estas consecuencias aún no han sido percibidas de manera consciente con respecto a la gravedad del problema de los residuos sólidos. Para Novo (2009) una de las soluciones para este problema ambiental en particular, es la intervención educativa a través de una sensibilización en educación

ambiental, a fin de convivir con el entorno, preservarlo, y hacer un uso sostenible del mismo para transformar las percepciones que se tienen de él.

Un claro ejemplo de una intervención ambiental exitosa es el desarrollado por Isaac-Márquez, et al. (2011) en estudiantes de bachillerato en Campeche -México, a través del cual se intervino a la comunidad educativa, identificando actitudes positivas de los estudiantes, además del interés por aprender prácticas sustentables y la importancia de las instituciones como fuente de formación de una cultura ambiental. Otra investigación en Sincelejo - Colombia, analizó la actitud de los estudiantes frente al cuidado del medio ambiente, con el propósito de fortalecer el PRAE. Los resultados de la prueba aplicada a la población estudiantil indicaron en un alto porcentaje actitudes favorables hacia el cuidado ambiental (Bustamante, Cruz y Vergara, 2017).

Algunas investigaciones han comprobado cómo instituciones educativas del país promueven la cultura ambiental a través del PRAE. En este sentido, se fortalecen valores, actitudes y comportamientos proambientales a partir de la intervención a la comunidad educativa a través de un diagnóstico ambiental, cuestionarios, estudio teórico del medio ambiente y del contexto, aplicación de estrategias de comunicación desde el manejo de los residuos sólidos (Badillo, 2011; Torres, 2011; Torres, Pérez, Hernández y Escobar, 2016).

Se han realizado estudios que demuestran la relación que existe entre variables de comportamiento y actitud con prácticas proambientales, entre ellos se encuentra los de Martimportugués, Canto y Hombrados (2007), Muñoz y Sánchez (2008) y Pavez-Soto, León-Valdebenito, y Triadú-Figueras (2016); estos estudios ponen

en manifiesto que existen diferencias significativas en cuanto a las prácticas proambientales respecto al género, estado civil, nivel socioeconómico, cultura, edad y grado académico. Estas variables incentivan las prácticas relacionadas con el reciclaje de residuos sólidos y la generación de una cultura ambiental.

En la actualidad, Colombia se enfrenta al gran reto de una cultura ambiental en cuanto al manejo de residuos sólidos (Martínez, 2016). En este sentido una estrategia aplicativa en las instituciones educativas es la intervención ambiental en la comunidad. Sin embargo, Andraca y Sampedro (2011) mencionan que dicha intervención es imprescindible pero no suficiente, de ahí la necesidad de utilizar enfoques educativos más activos y críticos que generen cambios en la actitud de los estudiantes. Esto significa que los estudiantes pasan a formar parte de una cultura al favorecer el aprendizaje en escenarios reales partiendo de sus creencias disponibles y adquiridas ante determinada problemática ambiental (Díaz, Castillo, y Díaz, 2014).

Desde este punto de vista, resulta importante mencionar un cambio cultural en la ciudad de Santiago de Cali entre la década de los años setenta y la actualidad. En el año 1971 Cali fue considerada a nivel nacional como ejemplo de ciudad cívica, convivencia y cultura; sin embargo, en el año 2013, durante la presentación del Diagnóstico de Cultura Ciudadana, en un listado de las nueve ciudades más cívicas en Latino América, Cali ocupó el cuarto lugar, después de Medellín, Belo Horizonte (Brasil) y Bogotá. Por lo tanto, se requiere desarrollar estrategias para retomar las costumbres que hacían resaltar a la ciudad en el ámbito cívico (Indicadores de cultura en Medellín, 2013).

En la Institución Educativa Oficial Llano Verde del barrio San Luis de la comuna seis de Santiago de Cali se evidenciaba la falta de

responsabilidad y compromiso ambiental de la comunidad educativa en las áreas comunes, salones de clase, parqueadero, etc. En estos lugares era usual encontrar elementos como: chicles, cáscaras de fruta, paquetes, botellas, palitos de plástico. Estos residuos son generados a partir del refrigerio diario que brinda la Institución, la lonchera escolar y productos que se adquieren en la tienda escolar. Esta situación evidenciaba una problemática del manejo inadecuado de los residuos sólidos en esta institución.

Se identificaron cuatro causas de esta problemática: en primer lugar, la falta de reconocimiento de la existencia de un problema ambiental. En segundo lugar, la carencia de políticas institucionales, que de manera efectiva, promovieran la caracterización y recuperación de materiales reciclables; en tercer lugar, la falta de cultura y respeto por el entorno del otro. Finalmente, la ausencia de una intencionalidad o motivación por aprovechar los residuos sólidos para garantizar posibilidades de comercialización de tal material.

Este estudio es totalmente pertinente para la institución educativa en la medida que se pretende generar una cultura ambiental con respecto al manejo de los residuos sólidos a través de la una intervención que va desde una sensibilización, motivación y conocimiento sobre cómo se aprovechan los residuos que se generan, hasta la propagación de las acciones ambientales dentro de la institución a través de las TIC. Además, el proyecto servirá como modelo de réplica para otras sedes de la Fundación Educativa de la Arquidiócesis de Cali e incluso de ejemplo para otras instituciones educativas de la ciudad. El objetivo general de este trabajo fue fomentar una cultura del reciclaje a través de estrategias pedagógicas de intervención a la comunidad educativa de la Institución Educativa Oficial Llano Verde, del municipio de Cali. Adicionalmente, este trabajo pretende: 1. Ge-

nerar estrategias de sensibilización en la comunidad educativa con el fin de crear buenos hábitos en el manejo de los residuos sólidos, 2. Implementar actividades de reciclaje en la Institución Educativa acordes a las estrategias de sensibilización adquiridas, y 3. Difundir el cambio cultural en el manejo de residuos sólidos en la Institución Educativa a través de las TIC.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente proyecto muestra el desarrollo de un estudio descriptivo con una metodología cualitativa y cuantitativa, a través un diseño de Investigación Acción Participativa (IAP). Es un estudio prospectivo, en el cual se analiza la apropiación de la cultura de reciclaje en la comunidad educativa a través de dos test: uno pre y otro post. Este proyecto se realizó en tres fases: La fase 1 responde a la caracterización de la comunidad educativa; la fase 2 expone las actividades que se desarrollaron y la fase 3 presenta el análisis de los datos.

Fase 1. Caracterización de la comunidad educativa

La Institución Educativa Oficial Llano Verde se encuentra ubicada en la comuna 6 en el barrio San Luis, pertenece al estrato socio-económico II. La institución cuenta con un contrato de cobertura estudiantil para 911 estudiantes, los cuales se dividen en la jornada de la mañana y la jornada de la tarde. Esta Institución es una de las 27 instituciones educativas administradas por la Arquidiócesis de Cali. Para el desarrollo de este estudio se involucró a toda la comunidad educativa: estudiantes, padres de familia / acudientes, docentes, personal de servicios, administrativos y directivos.

La comunidad educativa se dividió en dos grupos. El grupo 1 estuvo constituido por 51 personas, las cuales conforman el grupo ecológico (tres estudiantes de cada salón), directores de grupo, personal de servicios, personal directivo (rector y coordinadoras académica y de bienestar), personal administrativo (secretarías, psicóloga y bibliotecaria). El grupo 2 estuvo conformado por 251 estudiantes desde grado cuarto a undécimo.

Fase 2. Actividades

Se presenta la descripción de las actividades realizadas para el cumplimiento de cada objetivo específico planteado en el proyecto de investigación.

Tabla 1. Actividades que responden a los objetivos específicos.

Objetivo específico	Actividad
Generar estrategias de sensibilización en la comunidad educativa con el fin de crear buenos hábitos en el manejo de los residuos sólidos.	1 a la 6
Implementar actividades de reciclaje en la institución acordes a las estrategias de sensibilización y capacitación adquiridas.	7 a la 9
Difundir el cambio cultural frente al manejo de residuos en la Institución aplicado a través de las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC)	10

Fuente: Elaboración propia

Actividad 1: Pre Test grupo 1. El pre test estuvo conformado por 17 preguntas: dos de tipo cuantitativo y quince de tipo cualitativo, su

objetivo fue conocer el grado de sensibilización y los conocimientos en cuanto a la problemática ambiental de la institución educativa; fue aplicado el 31 de agosto de 2017 y el post test fue aplicado el 14 de septiembre del 2017 al grupo 1 (51 personas).

Actividad 2: Presentación de video al grupo 1. Se presentó un video de sensibilización al grupo 1 en una sesión de dos horas, en que se mostraron las problemáticas ambientales de manera general, seguido de la problemática de manejo de residuos sólidos de la institución y por último la invitación a ser partícipe de las actividades a realizar. Posteriormente se desarrolló un conversatorio de percepciones, conceptos importantes, acuerdos e inquietudes en cuanto a la problemática ambiental que se evidenció en la Institución Educativa.

Actividad 3: Taller teórico – práctico al grupo 1. Esta actividad fue realizada con el grupo 1 el 28 de septiembre del 2017 durante dos horas. Se hizo la retroalimentación de conceptos y percepciones del video de la sensibilización a modo de conversatorio. La actividad práctica consistió en seleccionar un producto de la canasta familiar en exposición y clasificarlo como residuo reciclable o no reciclable. Esta actividad fue realizada con el grupo 2 el 26 de octubre del 2017.

Actividad 4: Sensibilización al grupo 2. El grupo 2 se dividió en subgrupos de acuerdo con sus edades. Estas actividades tuvieron lugar el 12 de octubre de 2017. El primer subgrupo estuvo compuesto de transición a tercero; se presentó el vídeo ¿Por qué el reciclaje es tan importante? (Aula365, 2016). Dirigido por docentes de Aula 356 en este vídeo dos personajes animados muestran el modo correcto de reciclar los residuos sólidos y la importancia de hacerlo.

El segundo subgrupo estuvo compuesto de cuarto a séptimo, en él se expuso el impacto ambiental que generan los malos hábitos y prácticas humanas generados por contaminación y se compartió el vídeo El planeta hay que cuidar (Tatiana, 2010) publicado en YouTube. Finalmente, el tercer subgrupo fue conformado de octavo a undécimo. En esta intervención se presentó el vídeo clip de la canción Earth Song del cantante Michel Jackson (Jackson, 1995) en el cual se encuentra representada la degradación del planeta por la contaminación. Al finalizar cada vídeo, se desarrolló con los estudiantes un conversatorio con la ayuda del director de grupo y los representantes del grupo ecológico acerca de las percepciones, conceptos importantes, acuerdos e inquietudes de la problemática ambiental de la Institución Educativa.

Actividad 5: Post test grupo 1 y 2. Se aplicó un segundo test a los grupos 1 y 2 con el fin de evaluar el grado de apropiación de la cultura de reciclaje desde las actividades propuestas en el PRAE como estrategias pedagógicas.

Actividad 6: Capacitación grupo ecológico. En convenios con entidades externas a la Institución como el DAGMA, la Secretaría de Salud Municipal y la Junta de Acción Comunal (JAL) se realizaron en total 6 capacitaciones ambientales en manejo de los residuos sólidos a los integrantes del grupo ecológico durante el 2018.

Actividad 7: Acompañamiento de caracterización de residuos sólidos. Durante el desarrollo del proyecto el grupo ecológico acompañó a los demás estudiantes en la jornada escolar, especialmente en los descansos, con el fin orientar la caracterización de residuos sólidos en los recipientes correctos. Además, al finalizar la jornada, los integrantes del grupo ecológico revisaron los residuos sólidos de

los recipientes e informaron al director de grupo, el cual felicitaba o llamaba la atención de los estudiantes del salón. Finalmente, la cantidad de residuos se registraron en una base de datos el último viernes de cada mes y se vendieron a una empresa recolectora.

Actividad 8 Campañas de reciclaje. Durante la intervención en la Institución Educativa, los participantes del grupo ecológico hicieron campañas de reciclaje para la recolección de materiales como papel de oficina, libros, cuadernos, cajas de cartón, pilas, tapas, chatarra y envases plásticos. Diariamente se llevó el control de los residuos recolectados a través de una lista de los estudiantes que aportaron a la campaña.

Actividad 9 Rincón Ecológico. La institución educativa facilitó un espacio de dos horas cada quince días, en el cual directores de grupo y estudiantes se reunieron en cada salón para abrir espacios reflexivos sobre el manejo de residuos sólidos; en algunas ocasiones se trabajaba con base en la socialización de una noticia, la presentación de un video, creación de manualidades, entre otras. Generalmente, estas actividades se implementaban con las TIC.

Actividad 10 Redes sociales. Se creó un perfil en una red social (Facebook) el 22 de febrero de 2018 para la participación de la comunidad educativa, la difusión de las actividades, vídeos y exaltación de fechas ambientales en torno al PRAE 2018 a través de la red social Facebook San Luis Llano Verde www.facebook.com/llanoverde.9

Fase 3. Análisis de datos

En los grados de 4° a 11° de la jornada de la mañana y la tarde se cuenta con un total de 715 estudiantes, de los cuales se descartaron los desertores y retirados para un total de 704 estudiantes que conforman la población. Se hizo uso del programa estadístico Minitab versión 17, para tomar una muestra aleatoria de 251 estudiantes para aplicar el instrumento. El método de muestreo empleado fue el muestreo aleatorio estratificado, para atributos, donde se consideró el peor escenario para la proporción de respuestas afirmativas en cada uno de los estratos con un valor de 0.5 (los estratos están conformados por cada uno de los grados). A continuación, en la expresión (1) se presenta la fórmula del cálculo de la primera aproximación n_0 :

$$n_0 = \frac{z_{(1-\alpha/2)}^2 \sum_{h=1}^L \frac{W_h^2}{w_h} \left(\frac{N_h p_h (1-p_h)}{N_h - 1} \right)}{\varepsilon^2} \quad (1)$$

Donde $z_{(1-\alpha/2)}$ es el nivel de confianza (95%, 1,96 en áreas bajo la curva normal), W_h y w_h son los pesos que tienen cada uno de los estratos tanto en la población como en la muestra, respectivamente, N_h es el tamaño de cada uno de los estratos en la población, p_h es la proporción de respuestas afirmativas, ε es el margen de error del 0,05 y h es el subíndice que representa cada uno de los $L=8$ estratos.

En la tabla 2 se muestra cada uno de las componentes de la expresión (1), donde se encontró que el tamaño de muestra para la primera aproximación fue de 389, cuando se considera una asignación proporcional en cada estrato (ver expresión (2), obteniendo unos tamaños de muestra por estrato N_h^* .

$$\Rightarrow w_h = W_h = \frac{N_h}{N} \quad (2)$$

Donde N representa al total de la población la cual corresponde a los 704 estudiantes.

Tabla 2. Componentes de la expresión 1 para calcular el tamaño de la muestra.

Grado	Nh	Wh	ph	nh*	nh
4	75	10,7%	0,5	41	27
5	81	11,5%	0,5	45	29
6	95	13,5%	0,5	52	34
7	115	16,3%	0,5	63	41
8	93	13,2%	0,5	51	33
9	77	10,9%	0,5	43	27
10	76	10,8%	0,5	42	27
11	92	13,1%	0,5	51	33
Total	704	100,0%		389	251

Posteriormente se realizó la corrección por población finita empleando la fórmula de la expresión (3), donde se encontró que el tamaño de muestra definitivo (n) es de 251 estudiantes, los cuales se encuentran repartidos en la Tabla 2 en la columna n_h .

$$n = \begin{cases} n_0, & \text{si } (n_0/N) < 0.05 \\ \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}, & \text{si } (n_0/N) \geq 0.05 \end{cases} \quad (3)$$

En elección aleatoria de los 251 estudiantes se consideró el género de los estudiantes, finalmente, para tener representación de cada uno de los géneros de los estudiantes, el mecanismo de selección aleatoria se realizó en forma sistemática de acuerdo al género.

Por otra parte, se realizó una prueba piloto de 52 estudiantes para validar el instrumento implementado para recolección de datos (encuesta) con el cual se desarrollaron los test pre y post de manera escrita y virtual a través de preguntas de selección múltiple, de tipo Likert algunas con única respuesta y otras con más de dos opciones para escoger. Estas preguntas incluían variables que permitieron validar información, analizar e identificar inconsistencias. Se realizó la respectiva tabulación para ambos test del grupo 1 y 2, para esto se crearon tablas en Office Excel comparativas y dinámicas en el que se clasificaban las concordancias y las diferencias entre los dos grupos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentarán los resultados de los grupos 1 y 2 a partir del grado de apropiación de la cultura del reciclaje, la cual a su vez se divide en cuatro categorías: Características sociodemográficas, Conocimientos ambientales, Comportamientos y actitudes, y la Implementación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Posteriormente se expondrá la intervención educativa en los

grupos 1 y 2, la cual se dividió en seis momentos: sensibilización a la comunidad educativa, taller teórico práctico, capacitaciones al grupo ecológico de la institución, acompañamiento caracterización de los residuos sólidos, campañas de reciclaje y rincón ecológico.

Grado de Apropiación de Cultura de Reciclaje grupo 1 y 2

Características sociodemográficas

En el grupo 1, el 69% de la población perteneció al género femenino y 29% al género masculino. La dependencia de mayor representatividad correspondió a los estudiantes (34), mientras que las de menor cantidad fueron los directivos (1) y administrativos (2). Como era de esperarse, la edad de los estudiantes corresponde a la dependencia con el promedio de edad más bajo, encontrándose en un rango entre 9 y 17 años, mientras que la categoría otros en donde se encuentran los directivos, administradores y servicios generales, presentan el mayor promedio de edad con un intervalo que fluctúa entre los 23 y 58 años. La muestra perteneció en su mayoría a los estratos 2 (49%) y 3 (39%). Por su parte, los estratos 1, 4 y 5 presentan valores por debajo del 6%.

La población del grupo 2 estuvo conformada por 270 estudiantes que equivalen a un 54,4% del género femenino (147) y a un 45,6% del género masculino (123). El grupo tuvo un rango de edad entre 8 y 17 años, siendo la edad de 12 años la más predominante (20,7%), seguida de la edad de 16 años (15,9%). El grupo 2 está representado en su mayoría por estudiantes que pertenecen al estrato 2 del barrio San Luis. En algunas investigaciones (Abellán, 2011; Agulló, González y Barraza, 2001) se ha constatado la existencia de una asociación positiva entre el hábito de reciclar y variables sociodemográficas como la edad, el

género o el nivel de estudios. Esta asociación también se encontró en el análisis de los datos que se presentarán en este apartado.

Conocimientos ambientales

Antes de la intervención (pre test) el grupo 1 identificó el mal manejo de los residuos sólidos como la principal problemática ambiental existente en la institución (100%), seguido de la contaminación acústica (63%). Por debajo del 12% estuvieron las demás problemáticas evaluadas (tabla 3). Luego de la intervención (post test) el 38% identificó la contaminación acústica como única problemática que se presentaba en la actualidad en la Institución.

Esta intervención, es una metodología útil para cambiar la actitud hacia los problemas ambientales del contexto en una comunidad. Espino, Olaguez y Davizon (2011) consideran necesario este cambio de actitud para mitigar los problemas ambientales, convocando a una comunidad participativa, activa, coherente y responsable, para que sea protagonista de una cultura ambiental. Este cambio de actitud se evidenció también en la Institución Educativa Oficial Llano Verde. En este orden de ideas, Zamorano, Parra, Vargas y Castillo (2011) explican que los estudiantes tienen la capacidad de identificar las problemáticas ambientales actuales, así también comprenden los daños que ocasionan la contaminación en general y actúan en la búsqueda de posibles soluciones.

La investigación de Cerrillo (2010) desarrolla el concepto de formación en conciencia ambiental ante los problemas ambientales del contexto y el grado de preocupación de las personas por estos problemas más próximos a su entorno, además del interés de

apoyar iniciativas para solucionarlos y la voluntad de participar con acciones concretas, como estrategias para mitigar el impacto. Por lo tanto, los resultados de la tabla 3, permiten reconocer que luego de ser intervenida la comunidad educativa, pierde relevancia la problemática de los residuos sólidos que inicialmente se presentaba ante la falta de una cultura de reciclaje.

Actualmente la contaminación acústica es considerada el principal problema ambiental luego de la intervención, como un reflejo que vive la institución educativa debido a que está ubicada en una avenida principal de la ciudad, sus alrededores tienen parqueadero y salida de buses o camiones, locales de cerrajería y restaurantes. Caso contrario ocurre en el contexto de la investigación realizada por Ramírez (2015) en instituciones educativas de Colombia donde se evaluó la importancia de los problemas ambientales para los estudiantes. En ella se encontró que, en primer lugar, la contaminación del agua es la problemática más importante, seguida de la contaminación del aire y finalmente la contaminación por residuos sólidos.

Murillo (2014) en su investigación muestra que es importante que las personas reconozcan cuales son los problemas ambientales que las afectan, ya que cuando conocen adecuadamente la problemática ambiental, se motivan, se ven capaces de generar cambios, y están convencidos de que su acción tendrá efectividad y que no les generará dificultades.

**TÓPICOS DE GESTIÓN AMBIENTAL:
ENLAZANDO CIENCIA, SOCIEDAD Y EDUCACIÓN**

Tabla 3. Problemáticas ambientales del grupo 1 antes (pre test) y después (post test) de la intervención educativa, Institución Educativa Llano Verde sede San Luis.

Dependencia	Test	Mal manejo residuos sólidos	Contami-nación acústica	Contami-nación visual	Contami-nación del agua	Contami-nación del aire	Perdida de la bio-diversidad	Cambio climático
Estudiantes	Pre	100%	45%	8%	6%	4%	6%	6%
	Post	0%	18%	0%	0%	0%	0%	0%
Docentes	Pre	100%	16%	4%	2%	0%	0%	4%
	Post	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%
Administrativos	Pre	100%	2%	4%	0%	2%	0%	0%
	Post	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
Directivos	Pre	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Post	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%
S e r v i c i o s generales	Pre	100%	0%	6%	0%	0%	0%	0%
	Post	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Según Calixto y Herrera (2010) la importancia de realizar una intervención educativa radica en el hecho de que esto hace que las personas sean más sensibles a las condiciones ambientales que les rodean, reconociendo mejor las formas normalmente imperceptibles en que el ambiente les afecta.

En la investigación fue posible evidenciar que antes y después de la intervención los administrativos, directivos y servicios generales, reflejaron unanimidad en el conocimiento de clasificación de residuos sólidos. Lo anterior muestra que la edad influye en los conocimientos ambientales tal y como lo indican Ull, Minguet, Martínez, Palacios y Piñero (2010). El 100% representa que en general reconocen la adecuada clasificación de residuos sólidos. Sin embargo, fue posible evidenciar que en el pre test, los estudiantes tenían un nivel de conocimiento bajo en cuanto a los residuos sólidos reciclables a diferencia de las otras dependencias. Los enlatados fueron los residuos que menos conocían para clasificar antes de la intervención.

De manera similar, los estudiantes en cuanto a la clasificación de los residuos no reciclables, señalaron las películas metalizadas (29%) y las baterías (38%) como los residuos que menos conocían para clasificar antes de la intervención. Es probable que se deba a que en la Institución no se manejan este tipo de residuos reciclables y no reciclables. Sin embargo, en el caso particular de los estudiantes se evidencia que después de la intervención aumentó el conocimiento ambiental acerca de la clasificación de este tipo de residuos reciclables.

Se encontró que el grupo 1 en el pre test reconoció con mayor acierto los materiales reciclables como papel, cartón y botellas plásticas, a

diferencia de otros residuos no reciclables. Esto probablemente se debe a que son el tipo de residuos con los que la comunidad educativa está más familiarizada en el día a día. Tal caso también se presentó en el estudio de Granados (2012) en Costa Rica, en el cual se hace la evaluación a las personas intervenidas reconociendo con mayor facilidad los residuos reciclables como papel, cartón y botellas plásticas. Los resultados permitieron identificar que las actividades desarrolladas contribuyeron a revertir y aminorar el volumen de residuos que se generaba.

En las figuras 1 y 2 se observan los resultados de las actividades que se hicieron para sensibilizar antes y después de la intervención a la comunidad educativa frente al manejo de los residuos sólidos. Para el género femenino tuvieron mayor relevancia en el pre test las actividades de siembra y reciclaje (58,3%) y las campañas de educación en reciclaje (44,4%); en este último coinciden con el género masculino, puesto que, se inclinó en mayor medida (93,3%) por este mismo ítem. Sin embargo, al finalizar la intervención, en el post test ambos géneros se inclinaron en su mayoría por las salidas pedagógicas con un enfoque ambiental.

Lo anterior se debe a que la comunidad educativa encuentra la necesidad de aplicar en otros contextos el conocimiento ambiental adquirido durante la intervención, además de replicar y dar a conocer las actividades que se realizan en la institución a otras personas o entidades ambientales.

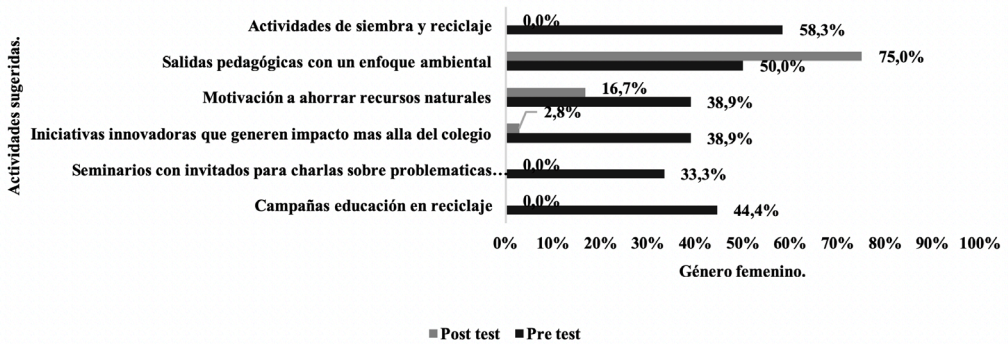


Figura 1. Actividades sugeridas según el género femenino del grupo 1, Institución Educativa Llano Verde sede San Luis.

Fuente: Elaboración propia.

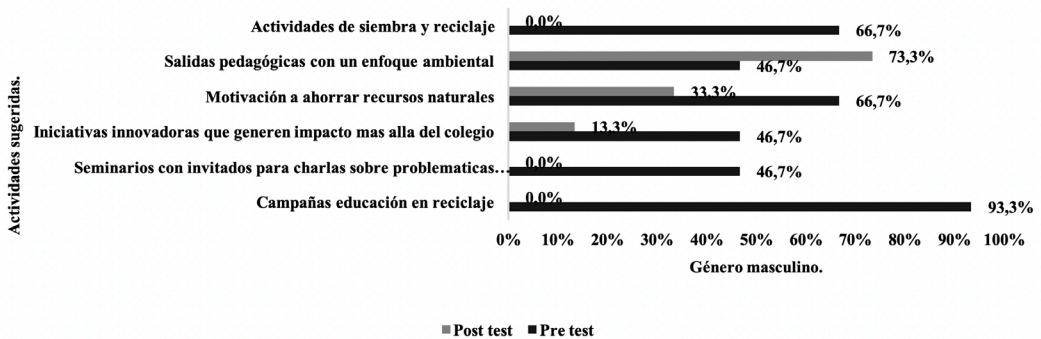


Figura 2. Actividades sugeridas según el género masculino del grupo 1, Institución Educativa Llano Verde sede San Luis.

Fuente: Elaboración propia.

Algunos estudios consideran que la intervención educativa es una herramienta para la búsqueda de conocimiento en educación ambiental teniendo en cuenta la participación activa en los procesos de construcción de conocimientos y actitudes que generen cambios en los hábitos proambientales (Rojas, et al. 2015; Velásquez, 2016). Di-

chos estudios aportan desde el manejo de los residuos sólidos una metodología similar a la realizada en el presente proyecto de investigación como pre y post intervención educativa, basado en una metodología cuantitativa y cualitativa, diagnóstico y métodos de participación como salidas de campo, talleres, análisis de textos y videos, para reconocer la necesidad de motivar las prácticas amigables con el ambiente.

Por su parte, García y Navarro (2011), así como Isaac-Márquez et al. (2011) analizan la educación ambiental a través de una metodología de exploración y discusión de resultados de tipo cualitativo y cuantitativo. Estas investigaciones proponen que la educación ambiental debe ser continua y participativa. La figura 3 evidencia cómo los estudiantes del grupo 2 participaron en las actividades que se realizaron en el PRAE desde el proyecto de investigación. Estas actividades fueron las sugeridas por el grupo 1 como las más importantes en el pre test. Los resultados muestran que el género femenino identifica, con el 99,3%, las capacitaciones sobre el manejo adecuado de residuos sólidos, mientras que el género masculino identifica, con el 95,1%, los espacios de sensibilización a través de la problemática que viven en el barrio sobre el mal manejo de residuos sólidos.

En el grupo 2 se evidenció una participación activa, siendo el proyecto de investigación un puente que permitió desde el PRAE, generar espacios reflexivos de conocimiento y prácticas ante situaciones problemáticas del mismo entorno. Para el Banco Mundial la participación de las personas es un proceso en el que se desarrollan ideas para tomar iniciativas y construir mejores contextos (Torres, Pérez, Hernández y Escobar, 2016). Es importante que las personas participen activamente en la intervención para que desarrollen ideas desde sus necesidades colectivas para generar sentido de pertenencia en el proceso de investigación.

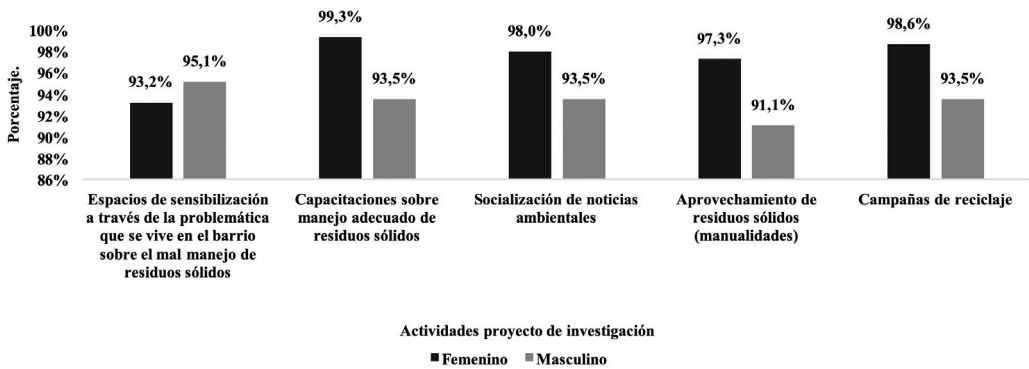


Figura 3. Actividades reconocidas en el proyecto de investigación según el género del grupo 2, Institución Educativa Llano Verde sede San Luis.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4 se observa que el 98,8% del grupo 2, identificó la diferencia entre basura y residuo, considerando que “la basura es aquello a lo que ya no se le puede dar otro uso y residuo es algo que puede ser reutilizado”. Menos del 1% de la población aún no identifica la diferencia entre basura y residuo. Por lo tanto, el proyecto de investigación fortaleció el PRAE e incidió de forma directa en los conocimientos ambientales y aplicación de ellos por parte de la comunidad educativa.

De acuerdo con el Decreto 1743 de 1994, de la Ley General de Educación Nacional de Colombia, este tipo de proyectos encaminan a los estudiantes y demás personal a desarrollar conciencia, conocimientos, actitudes, aptitudes y capacidad de autoevaluación y participación permanentes en las actividades que se proponen en la institución.

**TÓPICOS DE GESTIÓN AMBIENTAL:
ENLAZANDO CIENCIA, SOCIEDAD Y EDUCACIÓN**

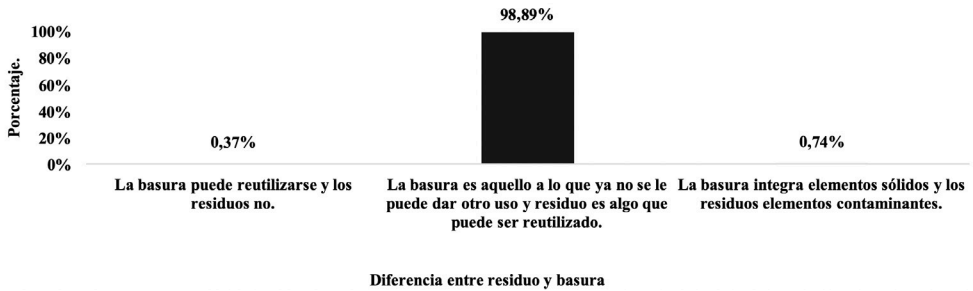


Figura 4. Diferencia entre basura y residuo del grupo 2, Institución Educativa Llano Verde sede San Luis.

Fuente: Elaboración propia.

Comportamientos y actitudes

Un hallazgo importante en esta investigación, fue que las mujeres reconocen en el pre test en la categoría alta (52,8%) la importancia del manejo de los residuos, en comparación a los hombres (40%). En este sentido, los estudios de Martimportugués, Canto, Hombrados. (2007) y el de Pavez-Soto, León-Valdebenito y Triadú-Figueras (2016) plantean la capacidad de las mujeres de tener mayores comportamientos proambientales y ser mucho más sensibles y comprometidas a las problemáticas ambientales en comparación con los hombres.

Los resultados de la investigación coinciden con la investigación de Heyl, Moyano y Cifuentes (2013) en la cual se observó más actitudes proambientales en mujeres que en hombres. Sin embargo, en el post test, el grupo 1, asume que la importancia de los problemas ambientales pasa a un nivel medio y bajo, dado que para ellos el problema ambiental del manejo de los residuos sólidos ya fue mitigado y pierde relevancia como problema ambiental actual.

Según los estudios realizados por Lamiño (2017), existe una relación positiva entre conocimientos y actitudes. Esto, se refleja en la intervención educativa realizada desde el proyecto de investigación, al permitir que las capacitaciones sobre el manejo de residuos sólidos, fueran un puente ideal para promover actitudes proambientales, con el fin de generar un cambio positivo en el manejo de los residuos sólidos como parte de nuevos hábitos saludables con el planeta.

Alegre (2007) indica la importancia de involucrar a las personas en espacios participativos como las capacitaciones ambientales que desde sus acciones individuales pueden aportar a la mitigación de un problema ambiental colectivo de su contexto. Con un 85% para estudiantes y un 81% para docentes son consideradas las capacitaciones como las acciones más relevantes para reducir o mitigar los problemas ambientales. A diferencia de administrativos, directivos y servicios generales que con un rango entre el 33% y el 100% consideran que las acciones de ahorro de agua y energía son relevantes para reducir o mitigar los problemas ambientales.

En las acciones sugeridas para el manejo de los residuos sólidos en el pre test, en las que se indican que ambos géneros tienen rangos mayores al 50% “[...] en llevar y depositar la basura a los sitios donde se encuentran los recipientes asignados para los residuos sólidos”. Similarmente Martimportugués, Canto y Hombrados (2007) también resaltan que la adecuada separación en la fuente es la principal solución para mejorar hábitos proambientales con relación al manejo de residuos sólidos.

Posterior a la intervención, el género femenino se inclinó por la acción de “utilizar ambos lados de la hoja para imprimir” (55,6%) y el género masculino por la acción de “separar materia orgánica e

inorgánica y ubicarla en los recipientes correspondientes” (80%). Todo lo anterior permite evidenciar el grado de apropiación que se alcanzó por parte de la comunidad educativa en cuanto a la necesidad de fortalecer en su contexto una cultura de reciclaje.

En los resultados del grupo 2, también se evidencia que ambos géneros realizaban acciones para reducir el problema de manejo de los residuos sólidos en una frecuencia de siempre, con un rango entre el 80% y 96 %. Para el género femenino la principal acción para mitigar o reducir el problema de manejo de residuos sólidos fue *conservar los residuos del descanso hasta encontrar una caneca para reciclarlos (96,7%)*, mientras que para el género masculino fue *separando correctamente los residuos sólidos en el salón de clase (95,1 %)*. En este sentido, estas acciones permiten promover diferentes tipos de comportamiento para construir estilos de vida más acordes al medio ambiente (Calixto y Herrera, 2010).

En la tabla 4 se evidencian los hábitos proambientales del grupo 2, estos se ubican principalmente en la categoría siempre. También se observa en los resultados que tanto las mujeres como los hombres realizan los hábitos proambientales en la categoría “muy buena”. Algunos autores indican que los hábitos proambientales se encuentran influenciados por factores sociodemográficos, cognitivos, de intervención ambiental y psicosociales (Lamiño, 2017). Según lo anterior en esta investigación se evidencia que al realizar la intervención ambiental se obtuvo en la institución una apropiación favorable de la cultura de reciclaje en los estudiantes, reflejada en sus conocimientos, actitudes y hábitos proambientales.

Tabla 4. Hábitos proambientales grupo 2, Institución Educativa Llano Verde sede San Luis.

Hábitos proambientales	A veces	Con Frecuencia	Siempre
Caracteriza los residuos (plástico y papel) en las canecas artesanales	0,37%	4,07%	95,56%
Recolecta tapas como labor social para la fundación Carlos Portela	0,37%	9,63%	90,00%
Realiza manualidades con residuos sólidos reciclables	0,74%	16,67%	82,59%
Socializa noticias de interés ambiental	0,37%	4,44%	95,19%

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, otras investigaciones señalan que, a mayor nivel de conocimiento ambiental, habrá una mayor tendencia hacia actitudes proambientales (Pavez-Soto, et al. 2016). Tales actitudes fueron reflejadas en el proyecto de investigación al involucrar a los estudiantes en actividades proambientales relacionadas con el reciclaje, para generar conductas ambientales como lo propone la investigación de Martimportugués, Canto y Hombrados (2007).

El grado de participación del grupo 2 en las actividades del proyecto de investigación, se encuentran en la categoría “siempre”. Las actividades más realizadas por este grupo fueron la caracterización de los residuos (95,93%), las capacitaciones (94,81%) y las campañas de

reciclaje (92,59%). Hasta este punto, se entiende que los estudiantes reconocen a través de las actividades planteadas en el proyecto de investigación, la influencia positiva que pueden ejercer para mejorar el entorno y su calidad de vida desde una cultura de reciclaje. Estos resultados permiten identificar cómo los estudiantes reconocen y dan valor al cuidado de la naturaleza y su contexto como lo plantea la investigación de Barazarte, Neaman, Vallejo y García (2014). Además, cuando los estudiantes se capacitan pueden permear en su entorno (casa, barrio) los hábitos proambientales que adquiere en la institución. Los resultados representan un trabajo indirecto que involucra a la familia en cuanto a poner en práctica los hábitos proambientales aprendidos en sus hogares. Siendo los estudiantes los que transmiten esta información más allá de las aulas (Barraza, 1998).

Implementación de las TIC

En la sociedad actual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) giran en torno a todos los procesos de la información y de la comunicación, destacando los procesos telemáticos y los de carácter comunicativo. Esto es así hasta tal punto que la sociedad de este siglo viene a ser la denominada como Sociedad de la Información, Generación Web o Generación I (Álvarez, Bartra, López y Sandoval, 2015). Por lo anterior, la integración de las TIC en la educación ambiental se ha convertido en un proceso lento, debido a que paulatinamente logra alcanzar pleno potencial en su utilización dentro de las aulas de clase (Ramboll Management, 2006). La investigación de Parry (2002) presenta a la educación ambiental desde una mirada tecnológica con el apoyo de las TIC como instrumento importante para construir una alfabetización ambiental. Considera que tanto el contexto del aprendizaje como

el uso de las tecnologías favorece los conocimientos ambientales. En tal caso, la educación ambiental debe ir adaptándose al cambio tecnológico que actualmente se presenta en las aulas de clase, para mantener su relevancia en el impacto social que pueda generar desde la escuela hasta sus alrededores.

La educación debe fomentar la preocupación por todo el género humano. Concebirse como “ciudadanos del mundo”, fomentar una cultura ciudadana y democrática universal, no circunscrita a un minúsculo grupo, sea familia, barrio, ciudad o país. En este mismo sentido, el aprendizaje es la capacidad de enfrentar las contingencias que un mundo complejo y fragmentado presenta a cada paso. El reto está en transformar la contingencia en compromiso y responsabilidad, para ello se hace indispensable despertar en los niños y jóvenes la sensibilidad para descifrar los signos que emiten las situaciones cotidianas (Agredo, Martínez, Medina, Cuellar y Cano, 2017).

Otras investigaciones (Perales, y Adam, 2006; Shehy, Wylie, McGuinness, y Orchard, 2000) muestran el desarrollo de la educación ambiental desde contextos virtuales con programas funcionales con internet en los que se presentan problemas ambientales y los procesos de la naturaleza difíciles de ver y explicar. Además, el uso de videojuegos hace parte de la dinámica impartida desde la educación ambiental.

Cabe resaltar que la intervención realizada en la institución educativa, fue más didáctica con el uso de las TIC, debido a que estas facilitaron el uso de la divulgación de la información y de la intervención. Asimismo, es evidente que las TIC hay que saber usarlas como un motor para los múltiples cambios que se están dando en la sociedad

digital actual (Álvarez, Bartra, López, y Sandoval, 2015). Se logró difundir en la institución el cambio cultural del manejo de residuos sólidos a través de las TIC. Siendo esto posible con la participación de toda la comunidad educativa a través de la red social de Facebook para la divulgación de las campañas de reciclaje, capacitaciones de entidades externas y la socialización de noticias. Además, se usaron los ordenadores, televisores, tablets y sonido interno en la Institución para las capacitaciones en las que se buscó promover la caracterización y aprovechamiento de los residuos sólidos.

El grupo 2 participó a través de los tres mecanismos en el proyecto (tabla 5). Dentro de estos resultados se encontró el mayor porcentaje para “El voz a voz entre familia y vecinos” (86,67%) y “El buen ejemplo ante los compañeros de primera infancia sobre la caracterización de los residuos” (82,22%). Se observó que los estudiantes compartían sus hábitos proambientales en sus hogares a través de las actividades que se evalúan en la institución desde las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke). Lo anterior muestra cómo el compartir ideas entre la familia y vecinos es una manera para promover la educación ambiental, tal y como lo sugiere Lamiño (2017) quien resalta la importancia de compartir experiencias entre pares para promover la educación ambiental.

Tabla 5. Mecanismos de participación en el proyecto de investigación del grupo 2, Institución Educativa Llano Verde.

Mecanismo de participación	A veces	Con frecuencia	Siempre
Compartiendo y comentando noticias ambientales a través de la red social (Facebook)	0,74%	32,59%	66,67%

Mediante “el voz a voz” entre la familia y vecinos	0,74%	12,59%	86,67%
Con el buen ejemplo ante los compañeros de primera infancia sobre la caracterización de los residuos sólidos	0,37%	17,41%	82,22%

Fuente: Elaboración propia.

Otro resultado hallado fue el porcentaje de participación de los estudiantes en la página que se habilitó en la red social Facebook, encontrando para la categoría “siempre” el 66,67% y en la categoría “con frecuencia” el 32,59%. Este mecanismo de participación fue creado con el fin de promover y publicar las actividades ambientales que se desarrollaron durante la intervención en la Institución Educativa.

La red social Facebook implementada en el proyecto de investigación, permitió socializar con toda la comunidad educativa a través de San Luis Llano Verde www.facebook.com/llanoverde.9 las actividades ambientales que abarcaron el proyecto de investigación. A la fecha el perfil cuenta con más de 1000 contactos, entre ellos estudiantes, padres de familia/acudientes, docentes, directivos, administrativos y personal de servicios generales, los cuales siguen las actividades que se registran en la red social. Se tienen más de 1.000 “me gusta” en las publicaciones realizadas. Semanalmente se registran de 5 a 10 solicitudes de amistad y con una frecuencia de 2 a 3 veces se evidencian publicaciones de algunos usuarios en la página del proyecto. Algunas publicaciones son comentadas y compartidas con los usuarios ante las actividades que se difunden al público (Figura 5).

**TÓPICOS DE GESTIÓN AMBIENTAL:
ENLAZANDO CIENCIA, SOCIEDAD Y EDUCACIÓN**



Figura 5. (A) Publicaciones que siguió la comunidad educativa en la red social de Facebook. (B) Implementación de las tablets para la socialización de videos publicados en la red social de Facebook.

Fuente: Elaboración propia.

Se resalta la red social Facebook como mecanismo importante para la difusión del proyecto. En este sentido, el uso de redes sociales es muy común observar en los estudiantes desde sus celulares, por tal motivo la implementación de la red social Facebook para la difusión del proyecto de investigación fue pertinente en la medida que se apoya el PRAE.

Algunas investigaciones como las de Arias, Estrada y Rendón (2015); Iriarte Diazgranados (2006) y Parra, Gómez y Pintor (2015) señalan que la implementación de las TIC mejora la comunicación entre personas y favorece la investigación. Además, es importante que dentro del contexto que se desarrolla una problemática, el uso de las TIC ayude a desarrollar en las personas las competencias que se requieren para un buen desempeño en el campo personal, social y laboral.

Intervención educativa

Sensibilización a la comunidad educativa

Se ejecutó la proyección de videos de sensibilización, con los cuales se logró para el grupo 1 la participación y la plena atención de los intervenidos. Posteriormente, se realizó un conversatorio de percepciones positivas y negativas, conceptos importantes, acuerdos e inquietudes en cuanto a la problemática ambiental del manejo de residuos sólidos en la institución educativa.

Lo anterior fue posible debido a que la institución pasó en el año 2017 por una inundación en la que varios barrios de la comuna 6 se vieron afectados, esto resultó muy significativo en el momento que se presentó el video dado que el problema de los residuos sólidos de la institución, taponó los canales del sistema de alcantarillado y ocasionó la desescolarización.

Los acudientes y padres de familia de los estudiantes también fueron sensibilizados a través del video y el conversatorio. Ellos participaron de la intervención aportando ideas para contribuir al PRAE desde la educación ambiental impartida desde el hogar. Asumiendo compromisos de separación de sólidos como se realiza en la Institución y el apoyo a las campañas de reciclaje de cada mes.

Por otra parte, el grupo 2 participó de la proyección de videos por tres niveles de escolaridad correspondientes a: de transición a tercero (5 a 8 años), de cuarto a séptimo (9 a 12 años) y de octavo a once (13 a 16 años). Fue posible evidenciar, que los estudiantes menores de 10 años estaban muy motivados y atentos antes los videos; y los estudiantes de 11 a 17 años demostraron una mayor participación en cuanto a las preguntas referentes al manejo de residuos sólidos (Fi-

gura 6). Según Calixto y Herrera (2010) la sensibilización ambiental permite que los intervenidos reconozcan su contexto a través de los sentidos. De esta manera la intervención educativa en la institución permitió que se generará un espacio reflexivo en el que las actitudes positivas y negativas frente al problema ambiental del manejo de residuos sólidos, se contrastaran en una balanza para reconocer el impacto que se genera por cada persona en el espacio que comparten a diario.



Figura 6. (A) Proyección de videos en estudiantes de transición y (B) Proyección de videos en estudiantes de grado primero a tercero de la institución Educativa llano Verde, Sede San Luis.

Fuente: Elaboración propia.

Taller teórico práctico

Posterior a la sensibilización se realizó una retroalimentación de lo vivenciado en el taller teórico práctico, en la que las personas tuvieron una disposición muy positiva por parte de los participantes de los grupos 1 y 2. El taller permitió realizar de forma didáctica la clasificación de los residuos sólidos reciclables y no reciclables con productos de la canasta familiar y disponerlos en las canecas correspondientes.

En el grupo 1 se encontró que tanto directivos, administrativos y personal de servicios generales acertaron la mayoría de las veces en la clasificación correcta de los residuos sólidos reciclables y no reciclables. Los docentes y estudiantes de este grupo acertaron en menor proporción en la clasificación. En este sentido, el nivel de estudios como variable sociodemográfica influye en el conocimiento y actitudes del reciclaje, teniendo en cuenta que, a mayor nivel de estudios, mayor probabilidad de reciclar todo tipo de residuos y de realizarlo correctamente. Investigaciones como la de Arango, García y Sánchez (2013) presentan esta variable entre las que más favorecen el reciclaje.

Se evidenció durante la intervención educativa, el nivel superior de conocimiento de la población adulta en comparación con los estudiantes. Estos últimos no cuentan con la experiencia y nivel de escolaridad que directivos, administrativos, docentes y personal de servicios generales tienen. La relación del nivel de conocimiento con el reciclaje, se identifica en el estudio realizado por Agulló, González y Abellán (2011) en el que se presenta una asociación positiva entre estos dos, fundamentando que las personas que están más informadas, poseen mayor conciencia ambiental de los problemas ambientales y cómo las personas contribuyen para mitigarlos a través del reciclaje.

Se observó que en los estudiantes menores de 10 años del grupo 2 estuvieron muy motivados en clasificar, aunque en su mayoría desconocían cómo debían separar en la fuente los productos de la canasta familiar. Por el contrario, los estudiantes mayores a 10 años se mostraron muy temerosos en cuanto a equivocarse en la clasificación de los productos, pero finalmente, se generó un ambiente de retroalimentación con colaboración entre pares (figura 7).

Es importante para la continuidad del proyecto de investigación que la Institución disponga espacios para capacitar más a los padres de familia / acudientes de los estudiantes en cuanto al manejo asertivo de los residuos sólidos, como lo recomienda el estudio realizado por Rojas, et al. (2015).



Figura 7. Taller teórico práctico de residuos sólidos con estudiantes mayores a 10 años, Institución Educativa Llano Verde sede San Luis. Fuente: Elaboración propia.

Capacitaciones al grupo ecológico de la institución

La investigación realizada en la Institución, permitió generar espacios para fomentar una cultura de reciclaje a través de las capacitaciones en la que se destacaron los conocimientos y actitudes de los participantes en cada una de las estrategias. En este sentido, la cultura ambiental para Isaac-Márquez et al. (2011) se define como el conjunto de actitudes y conocimientos ambientales que posee una persona.

Las capacitaciones impartidas al grupo ecológico por parte de entidades externas –el DAGMA, la Secretaría de Salud Municipal y la Junta de Acción Comunal (JAL) y los docentes líderes del PRAE–,

permitieron capacitar los beneficios y los efectos negativos en la salud y en el ambiente de los residuos sólidos que se generaban en la Institución (figura 8).



Figura 8. Capacitación grupo ecológico por parte de la Secretaría de Salud Municipal de Cali, Institución Educativa Llano Verde sede San Luis.

Fuente: Elaboración propia.

Acompañamiento caracterización de los residuos sólidos

Los estudiantes de bachillerato fueron quienes mostraron una participación más activa y más comprometida con el proceso de acompañamiento para la caracterización de los residuos. Este grupo refleja los conocimientos y habilidades adquiridas para tomar decisiones asertivas y responsables con el ambiente. El grupo ecológico se encargó de reportar si la caracterización de los residuos era realizada de manera correcta o incorrecta (figura 9).

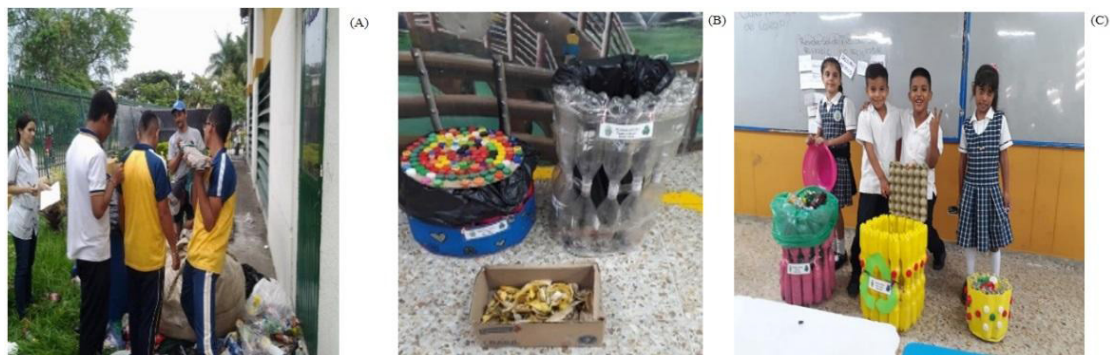


Figura 9. (A) Acompañamiento de estudiantes de bachillerato y líder del PRAE para el pesaje y venta del reciclaje. (B) Canecas artesanales disponibles en cada salón de la Institución Educativa Llano Verde sede San Luis. (C) Separación en la fuente de residuos sólidos por los estudiantes menores de 10 años.

Fuente: Elaboración propia.

Campañas de reciclaje

Los estudiantes apoyaron durante el año escolar las campañas de reciclaje en cuanto a materiales como papel de oficina, libros, cuadernos, cajas de cartón, pilas, tapas, chatarra y envases plásticos (figura 10). Esta actividad consistió en separar los residuos que se generaban en la institución o aquellos que provenían de los hogares de los estudiantes en apoyo a las campañas de reciclaje. Con lo anterior se logró involucrar a toda la comunidad educativa en el proceso de reciclaje.



Figura 10. (A) Entrega a representante de la Fundación Carlos Portela de las tapas recicladas en la Institución Educativa Oficial Llano Verde sede San Luis. (B) Estudiantes menores a 10 años participando de las campañas de reciclaje.

Fuente: Elaboración propia.

En el mes de marzo de 2018 se alcanzó la rentabilidad más alta para la venta del reciclaje. Las ganancias de cada mes fueron utilizadas en el 2019 para la compra de las canecas reglamentarias (azul para plástico y gris para papel). Se llevó un registro de la cantidad de residuos (kilos) que se recolectaban en las canecas de la institución y en las campañas, para posteriormente venderlos a una empresa recolectora. En el registro se tiene que, en primer lugar, el papel es el residuo que más se recicla, en segundo lugar, los tarros plásticos y, en tercer lugar, las tapas plásticas.

Los datos registrados demuestran que el residuo que generó mayor rentabilidad en las campañas de reciclaje realizadas fue el papel, el cual es común en las actividades del día a día dado que el lugar es una entidad educativa, la cual maneja actividades académicas y de oficina que obliga hacer uso de este residuo en los deberes de cada dependencia. Algunos estudios concuerdan en que el papel

es uno de los residuos que más se caracteriza en las instituciones educativas que practican el hábito de reciclar (Armijo de Vega, et al. 2006; Quintero, Teutli, González, Jiménez y Ruiz, 2011; Vargas, Alvarado, López y Cisneros, 2015). Estos estudios consideran que la caracterización de residuos sólidos es muy importante porque desde ella se puede potenciar la recuperación del papel y otros residuos para ser aprovechados como reciclaje y adquirir ganancias. Además, consideran que el reto en la actualidad implica un manejo integral desde una adecuada separación en la fuente hasta la entrega a una empresa responsable como política institucional.

Rincón ecológico

Cada 15 días se contaba con el espacio entre docentes, directores de grupo y estudiantes en cada salón para la socialización de noticias y talleres relacionados con el manejo de residuos sólidos y talleres de manualidades con material reciclable. Según Pérez, Porras y González (2007), las instituciones deben generar espacios que logren interacciones entre los sujetos, manteniendo, a su vez, una relación dinámica con su entorno, tal y como se presentó en la intervención educativa.

En estas actividades los estudiantes se mostraron muy animados en participar y crear desde tarjetas hasta productos artesanales para decoración del hogar o jardines. Los docentes y estudiantes del grupo 1 motivaron constantemente a los estudiantes del grupo 2 en cada una de las actividades propuestas en el rincón ecológico en sus respectivos salones (figura 11).



Figura 11. (A) Elaboración de manualidades en material reciclable en el espacio del rincón ecológico. (B) Socialización de noticia ambiental entre director de grupo y estudiantes mayores a 10 años.

Fuente: Elaboración propia.

En la actualidad, el proyecto de investigación ha permitido generar estrategias para mejorar el impacto individual en un contexto, como lo es la Institución. En estudios como el de Andraca y Sanpedro (2011) se presenta la importancia de concebir la educación ambiental como un factor clave, para construir estrategias que incidan en los factores socioculturales con el fin de mejorar los problemas ambientales. En la Institución se generó un espacio reflexivo en el que se identificaron actitudes entre los intervenidos, generando propuestas que apoyaran el PRAE con nuevas ideas. Según Calixto y Herrera (2010), lo anterior es posible si las personas tienen una formación ambiental para cambiar sus hábitos poco saludables con el planeta.

Por lo tanto, la educación ambiental impartida en el proyecto, generó cambios entre la comunidad educativa y según Martínez (2010) los cambios deben llegar hasta una mejora en la calidad de vida, en la conducta personal y en las relaciones humanas, que lleven a la solidaridad y el cuidado hacia todas las formas de vida. Dichos

cambios deben contemplarse desde la educación ambiental como el camino para fomentar el compromiso de contribuir al cambio social, cultural y económico. Por lo cual, la formación en cultura de reciclaje, permite en los intervenidos asumir la responsabilidad en sus acciones diarias y desempeñar un papel constructivo para el medio ambiente.

Referencias bibliográficas

- Agulló, V., González, G., y Abellán, C. (2011). Percepción social sobre la gestión de residuos urbanos: el caso del municipio de Puçol (Valencia). *Observatorio Medioambiental*, 14, 95-106.
- Agredo, P., Martínez, A., Medina, M., Cuellar, T., Cano, M. (2017). Proyectos ambientales escolares en Instituciones Educativas del sector oficial en el Municipio de Santiago de Cali. En: Martínez, A., Paz, A. Acosta, C., Pérez, C., Chavarro, G., González, H., Villota, J., Guevara, L., Betancur, L., Granja, L., Tamayo, L. Giraldo, L., Miranda, M., Cano, M., Medina, M., Guerrero, M., Villota, M., Lozano, P., Medina, P., Cruz, R. y T. Cuellar. *El prisma de la formación docente en Colombia. Teoría pedagógica y experiencias didácticas*. 187-229. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.
- Alea, A. (2006). Diagnóstico y potenciación de la educación ambiental en jóvenes universitarios. *Odiseo, revista electrónica de pedagogía*, 3(6), 1-29.
- Alegre, S. I. (2007). La importancia de la participación ciudadana a través de la educación ambiental para la mitigación del cambio climático a nivel local”. *DELOS Desarrollo Local Sostenible*, 3(7).
- Álvarez, F., Bartra, F., López, E., y Sandoval, Y. (2015). *Experiencias universitarias en escenarios virtuales formativos*. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

- Andraca, C., y Sampedro, M. L. (2011). Programa de Educación Ambiental para incidir en la actitud del manejo de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de estudiantes del nivel medio superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, (56/3).
- Arango, M. A., García, J. A., y Sánchez, M. T. (2013). Actitudes y comportamiento hacia el medio ambiente natural. Salud medioambiental y bienestar emocional. *Universitas Psychologica*, 12(3), 845-856.
- Arias, A. M., Estrada, E. P., y Rendón, L. M. (2015). Caracterización de los procesos educomunicativos de las instituciones educativas que conforman la red de proyectos ambientales escolares (red PRAE). *Producción+limpia*, 10(1), 105-118.
- Armijo de Vega, C., Ojeda-Benítez, S., Ramírez-Barreto, E., y Quintanilla-Montoya, A. (2006). Potencial de reciclaje de los residuos de una institución de educación superior: el caso de la Universidad Autónoma de Baja California. *Ingeniería*, 10(3).
- Aula365 [Aula365-los Creadores]. (2016, 18, 01). ¿Por qué el reciclaje es tan importante? Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=-UFFFUTMlCw>
- Banco Mundial (2014). Indicadores económicos. Washington: Banco Mundial
- Barazarte, R., Neaman, A., Vallejo, F., y García, P. (2014). El conocimiento ambiental y el comportamiento proambiental de los estudiantes de la Enseñanza media, en la Región de Valparaíso (Chile). Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Barraza, L. (1998). Conservación y medio ambiente para niños menores de 5 años. *Especies*, 7(3), 19-23.
- Barraza, L. (2001). Perception of social and environmental problems by English and Mexican school children. *Canadian Journal of Environmental Education (CJEE)*, 6(1), 139-157.

- Borroto, M., Rodríguez, L., Reyes, A., y López, B. A. (2011). Percepción ambiental en dos comunidades cubanas. *M+ A, revista electrónica de medioambiente*, (10), 13-29.
- Bustamante, N. D. C., Cruz, M. I., y Vergara, C. (2017). Proyectos ambientales escolares y la cultura ambiental en la comunidad estudiantil de las instituciones educativas de Sincelejo, Colombia. *Revista Logos, Ciencia y Tecnología*, 9(1), 215-229.
- Calixto, R., Herrera, L. (2010). Estudio sobre las percepciones y la educación ambiental. *Tiempo de Educar*, 11 (22), 227-249.
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97-111.
- Cerrillo, J. A. (2010). Medición de la conciencia ambiental: Una revisión crítica de la obra de Riley E. Dunlap. *Athenea Digital. Revista de pensamiento e investigación social*, (17), 33-52.
- Congreso de la República de Colombia. (1993). *Ley 99 del 22 de diciembre de 1993 “por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones”*. Bogotá. Recuperado de: <http://www.humboldt.org.co/images/documentos/pdf/Normativo/1993-12-22-ley-99-crea-el-sina-y-mma.pdf> [Consulta: 20 mayo 2019]
- CORANTIOQUIA. (2009). *Construcción de una cultura ambiental responsable y ética. Lineamiento propuesta pedagógica para el desarrollo de procesos de educación ambiental y participación social en la jurisdicción de Corantioquia*. Medellín.
- Coya, M. (2001). *La ambientalización de la Universidad* (Tesis de doctorado). Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela: Alicante, España.
- Desalentadoras cifras de Reciclaje en Cali (Jueves, mayo de 2017). *Diario occidente*, p. 5.

- Díaz, D. M., Castillo, L. E., y Díaz, P. C. (2014). *Educación ambiental y primera infancia: estudio de caso institución educativa Normal Superior y Fundación Educadora Carla Cristina del Bajo Cauca* (Tesis de pregrado). Universidad de Antioquia Seccional Bajo Cauca. Antioquia, Colombia.
- Eschenhagen, M. L. (2007). Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental. *Oasis: Observatorio de Análisis de los Sistemas Internacionales*. (12), 39-76.
- Espino-Román, P., Olaguez-Torres, E., y Davizon-Castillo, Y. A. (2015). Análisis de la Percepción del Medio Ambiente de los Estudiantes de Ingeniería en Mecatrónica (México). *Formación universitaria*, 8(4), 45-54.
- Jaramillo, J. C. y Quijano, S. A (2013). Manual del comportamiento ambiental como herramienta para la educación ambiental en Medellín, Colombia. En S.N. Cogollo (Ed.), *Responsabilidad Social, perspectivas para la acción en Colombia* (155). Medellín, Colombia: Fondo Editorial FUNLAM.
- García, M. J., y Navarro, E. P. (2011). ¿Qué piensan y cómo dicen que actúan los alumnos y profesores de un centro de educación secundaria sobre la gestión del agua, la energía y los residuos? *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 29(1), 61-74.
- Granados, I. G. (2012). Educación para el manejo de residuos” en la región occidental del Valle Central. *Pensamiento Actual*, 12(18-19).
- Heyl, M., Moyano, E., y Cifuentes, L. (2013). Actitudes y comportamientos ambientales de estudiantes universitarios: estudio de caso de una universidad chilena. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 45(3), 489-503.
- Hoornweg, D y Giannelli, N. (2007). Managing municipal solid waste in Latin America and the Caribbean- Integrating the private

- sector, harnessing incentives. *Gridlines*, (28). World Bank, Washington, DC.
- Indicadores de cultura ciudadana. Medellín, (2013). Recuperado de: <http://www.manosvisibles.org/documentos3/repositorio-laboratorio-de-innovacion-politica-para-la-paz/lecturas-base/39-encuesta-cultura-ciudadana-medelli-n-2013-1/file> [Consulta: 20/05/2019]
- Iriarte, F. (2006). Incorporación de TIC en las actividades cotidianas del aula: una experiencia en escuela de provincia. *Zona próxima: Revista del instituto de Estudios Superiores en Educación* (7), 62-85.
- Isaac-Márquez, R., Salavarría, O. O., Eastmond, A., Ayala, M. E., y Arteaga, M. A., Isaac-Márquez, A. P., Sandoval, J. L. & Manzanero, L. A. (2011). Cultura ambiental en estudiantes de bachillerato: Estudio de caso de la educación ambiental en el nivel medio superior de Campeche. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(2), 83-99.
- Jackson, M. [Michael Jackson] (2009,10,02). Michael Jackson- Earth Song (official video) Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=XAi3VTSdTxU>
- Jha, A. K., Singh, S. K., Singh, G. P., y Gupta, P. K. (2011). Sustainable municipal solid waste management in low income group of cities: a review. *Tropical Ecology*, 52 (1), 123 – 131.
- Lamiño, P. S. (2017). *Estudio comparativo de actitudes y comportamiento ambiental entre los estudiantes de las Universidades Texas y la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano* (Tesis de pregrado). Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras.
- Torres, E. I. (2011). *Medio ambiente y proyecto ambiental escolar (PRAE) en el Colegio Nicolás Esguerra* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia.

- Malluk, A. L. (2016). La cultura ambiental y su mirada interdisciplinaria: análisis desde los componentes técnico, social, pedagógico y comunicacional. Estudio de caso: Universidad Pontificia Bolivariana Montería-UPB. *Revista Boletín Redipe*, 5(8),115-133.
- Marcén, C. (2004). Guía de Recursos Didácticos. Proyecto Educativo Greenpeace España: Escuelas Amigas de los Bosques. Madrid: Greenpeace. Recuperado de: <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/other/gu-a-de-recursos-didacticos.pdf> [consulta:20/05/2019].
- Martimportugués, C., Canto, J. M., Hombrados, M. I. (2007). Habilidades pro-ambientales en la separación y depósito de residuos sólidos urbanos. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*. 8(1y2), 71-92.
- Martínez, M. (2016). La cultura del reciclaje. *Revista Ambientum: Suelos y residuos*, Párr. 1, 2. Edición Octubre – Noviembre 2016. España.
- Badillo, M. E. (2011). Estrategia de comunicación y educación mediada por TIC para el fomento del desarrollo sostenible en cinco colegios de Palmira. *Entramado*, 7(1), 128-145.
- Ministerio de Educación Nacional. (1994) Decreto 1743 de 1994 “Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación nacional y el Ministerio del Medio Ambiente”. Bogotá. Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Decretos/dec_1743_030894.pdf [Consulta: 20 de mayo 2019]
- Muñoz, C., y Sánchez, F. J. (2008). Percepción y aplicación de la Ley de Residuos Sólidos del DF en su fase de recolección en una co-

- lonia de la Ciudad de México. *Investigación Universitaria Multidisciplinaria: Revista de Investigación de la Universidad Simón Bolívar*, (7), 4, (70-79).
- Murillo, G. (2016). Campaña de educación ambiental para reducir la contaminación por desechos sólidos en el recinto La Unión, del cantón Durán. *Universidad de Guayaquil*. Facultad de Comunicación Social. Carrera de Publicidad y Mercadotecnia.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, (1), 195-217.
- Parra, S. R., Gómez, M. G., y Pintor, M. M. (2015). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5° de Primaria en Colombia. *Revista complutense de educación*, 26, 197-213.
- Parry, J. (2002). The Mediating Role of Creating Storyboards for Multimedia Presentations in Relation to Local Wildlife Sites. *Environmental Education Research Education Research* 8, pp.354-372.
- Pavez-Soto, I., León-Valdebenito, C., y Triadú-Figueras, V. (2016). Jóvenes universitarios y medio ambiente en Chile: Percepciones y comportamientos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 14(2), pp. 1435-1449.
- Perales, V. y Adam, F. (2006). El contrato natural: Aproximaciones desde el videojuego. *ICONO 14: Revista de Comunicación y Nuevas Tecnologías* (8), pp. 1-16.
- Pérez, M. R., Porras, Y. A., y González, R. A. (2007). Identificación de las representaciones de ambiente y educación ambiental que circulan en la escuela. *Tecné Episteme y Didaxis TED*, (21).
- Quintero, C., Teutli, M., González, M., Jiménez, G., Ruiz, A. 2004. *Manejo de residuos sólidos en instituciones educativas*. BUAP. México, pp. 8, 9.
- Ramboll Management (2006). *E-Learning Nordic 2006: Impact of ICT on education*. Dinamarca: Autor: <http://www.rambollmanagement.com>

- Ramírez, O. (2015). Identificación de problemáticas ambientales en Colombia a partir de la percepción social de estudiantes universitarios localizados en diferentes zonas del país. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 31(3), 293-310.
- Ramírez-Vargas, C. A., Paredes, D., y Guerrero, J. (2014). Sostenibilidad financiera y económica de plantas de manejo de residuos sólidos urbanos en Colombia. *Ingeniería y competitividad*, 16(2), 65-77.
- Rojas, A., Rodríguez, R., Álamo, U., Pacheco, L. E., Treviño, S., y Márquez, M. (2015). Experiencia de participación comunitaria para el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos en México. *Global Health Promotion*, 22(2), 96-106.
- Sánchez, M. D. P. (2015). ¿Le apuestan los sistemas de manejo de residuos sólidos en el mundo al Desarrollo Sostenible? *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 445-450.
- Sauvé, L. (2010). Miradas críticas desde la investigación en educación ambiental. En *CORANTIOQUIA: La política nacional de educación ambiental en Colombia: un marco para la exploración y la reflexión, sobre las necesidades investigativas en educación ambiental*. 13-22.
- Shehy, N. P., Wylie, J. W., McGuinness, C. y Orchard, G. (2000). How Children Solve Environmental Problems: using computer simulations to investigate systems thinking. *Environmental Education Research* 6, pp. 109-126.
- Tatiana. [Siguelamagia Tatiana]. (2010, 05, 03). El planeta hay que cuidar. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=L-tTfHKBH6Rg>
- Torres, A., Pérez, M., Hernández, C., y Escobar, J. (2016). Articulando capacidades a través de la formulación de un PRAES: Caso Instituto San Carlos de la Salle, Medellín, Colombia.
- Ull, M. A., Minguet, P. A., Martínez, M. P., Palacios, B. & Piñero, A.

- (2010). Conocimiento y actitudes del profesorado universitario sobre problemas ambientales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(3), 433-446.
- Usaquén, M. I, y Sánchez, M. D. P. (2014). Determinantes de la generación de residuos sólidos en diez municipios representativos del departamento de Cundinamarca 2007-2012. *Revista Criterio Libre*, 12(20), 140-161.
- Vargas, O., Alvarado, E., López, C., y Cisneros, V. (2015). Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. *Revista Iberoamericana de Ciencias*. ISSN, 2334-2501.
- Velásquez, C. A. (2016). *Diseño de una propuesta metodológica basada en investigación, acción y participación, para la enseñanza de la educación ambiental en el marco del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), Colegio Campestre La Colina* (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín. Medellín, Colombia.
- Vergara, S.E., y Tchobanoglous, G. (2012). Municipal solid waste and the environment: a global perspective. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 277-309
- Zamorano, B., Parra, V., Peña, F., Vargas, J. I., y Castillo, Y. (2011). Compromiso ambiental de los estudiantes del nivel Medio superior. *Revista Desarrollo Local Sostenible, Red Académica Iberoamericana Local Global*, 4, (11), 1-13.

