

Informe Final Practica Académica Modalidad Práctica Empresarial

Identificación del estudiante

Nombres y apellidos.	Angel David Ochoa Arcia
Semestre académico.	10

Identificación del asesor interno (U. de A.)

Nombres y apellidos.	Margarita María JaramilloCiro
----------------------	-------------------------------

Identificación del asesor externo (empresa)

Nombres y apellidos.	Leonardo Enrique DelgadoCurrea
----------------------	--------------------------------

Identificación de la empresa

Nombre de la empresa.	Gobernación de Antioquia
Dirección.	
Ciudad.	Medellín, Antioquia
Teléfono.	
Actividad económica.	Sector público

DESARROLLO DE ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO ADECUADO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ORGÁNICOS EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE URABÁ DESDE DIVERSOS ESPACIOS EDUCATIVOS

Resumen

Los residuos sólidos representan un problema tanto ambiental como de salud pública, en el caso del municipio de San Pedro de Urabá, estos se aprovechan muy poco y las alternativas que se tienen a la mano para dar un adecuado manejo a los residuos sólidos son desconocidas y muy poco utilizados. Por tal motivo, se realizó un trabajo en las dos Instituciones Educativas más grandes del municipio donde se desarrollaron actividades de separación de residuos en la fuente, producción de abono orgánico desde la Institución Educativa, campañas de recolección de inservibles y capacitaciones en sectores urbanos y rurales. Se implementó el sistema de recolección de residuos en el 20 % de la Institución Educativa Camilo Torres, y aprovechando más de 1 tonelada de residuos orgánicos en la granja de la Institución Educativa San Pedro de Urabá.

Introducción

El municipio de San Pedro de Urabá está ubicado en el noroccidente del departamento de Antioquia más específicamente en la zona norte de la subregión de Urabá, limita con el departamento de Córdoba y con los municipios de Turbo y Arboletes. Debido a su altura sobre el nivel del mar y a su ubicación, presenta un clima cálido con temperaturas superiores a los 30°C, lo que facilita a que continuamente se presenten inconvenientes de salud pública relacionados con el ciclo anual de temperaturas y lluvias, a lo que se le suman las condiciones sanitarias de algunos sectores en el casco urbano y en la zona rural, creando así un ambiente propicio para la proliferación de zancudos especialmente en la temporada de lluvias por la que ha atravesado el municipio. Estas condiciones han permitido que en barrios y sectores rurales con déficit en la recolección de residuos se genere un incremento de cerca del 200% en los casos de Dengue, conllevando a incrementar la asistencia en brigadas de salud a dichas zonas.

Por tal motivo, en el municipio de San Pedro de Urabá se comenzó a desarrollar una articulación desde la dirección local de salud para desarrollar una adecuada intervención con la comunidad vivienda a vivienda y así prevenir la propagación del mosquito transmisor del Dengue, desarrollando y dando a conocer diferentes alternativas para el adecuado manejo de residuos sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos. En esta práctica se desarrolló una intervención con los jóvenes de las Instituciones Educativas más importantes del municipio, además de recorridos estratégicos casa por casa con el fin de dar un adecuado manejo a los residuos que se generan desde el hogar.

Objetivos

Objetivo general:

Implementar nuevas alternativas orientadas a mejorar el manejo de los residuos sólidos, orgánicos e inorgánicos, desde diversos espacios educativos del municipio de San Pedro de Urabá

Objetivos específicos

- Incrementar la proporción de material aprovechable en la institución educativa Camilo Torres con ayuda de la asociación COFOAM.
- Promover la reutilización de materiales de uso común en la Institución Educativa Camilo Torres por medio de la elaboración de experimentos y actividades didácticas.
- Promover el reciclaje de nutrientes orgánicos en los contextos educativos mediante la elaboración de pacas digestoras.
- Impulsar la recolección y correcta disposición de inservibles para la promoción y prevención de la salud pública.

Marco Teórico

Salud pública y los residuos sólidos

La salud pública, según el modelo enunciado por Lalonde en 1974, está fundamentado por cuatro pilares fundamentales:

- Los estilos y hábitos de vida
- El medio ambiente
- El sistema sanitario
- La biología humana

Enfatizando en el apartado de medio ambiente, el cual hace referencia a hechos externos al cuerpo, se pueden desglosar diferentes factores de riesgo ambiental para la salud, entre ellos se tiene el riesgo físico, donde cabe resaltar los asociados a los residuos sólidos y peligrosos, y los riesgos biológicos, producidos por ejemplo por la aparición de vectores o la contaminación microbiológica de alimentos y aguas. (Acevedo, Martínez, Estario, 2007).

La mala disposición de residuos sólidos genera riesgo biológico para las comunidades, esto debido al favorecimiento en la proliferación de enfermedades. Resaltan aquellos derivados del domicilio humano tales como diversos recipientes y envases PET, ya que se tratan de objetos con muy poca frecuencia y poca vida útil. Esta situación se agrava con el incremento en el uso de recipientes no biodegradables y en fallas en el sistema de recolección de residuos sólidos. (Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación Argentina, 2009)

De igual forma los residuos sólidos son, en gran medida responsables de la contaminación hídrica, llegando a causar un cambio físico, químico o biológico de la calidad del agua, y afectando así a los seres vivos que tienen contacto con el agua, por ejemplo, con los residuos orgánicos se

favorece la aparición de los agentes consumidores de oxígeno debido a la alta presencia de bacterias descomponedoras de materia orgánica, llegando a afectar a diversos seres vivos, además existen agentes contaminantes inorgánicos solubles en agua, como algunos metales y ácidos que son tóxicos para la vida en general incluidos los seres humanos.

(Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011)

Reciclaje de nutrientes orgánicos

Desde un punto de vista empírico, se hace fácil identificar que en los sistemas naturales no se generan residuos que generan riesgo para la vida, y esto es gracias a que dichos residuos se reciclan y vuelven a incorporarse de forma equilibrada a la naturaleza, es por eso que los ciclos de los nutrientes se consideran ejemplos claros de lo que es el reciclaje eficiente. Es aquí donde elementos diarios como la hojarasca, juega un papel fundamental como uno de los factores biogeoquímicos claves en la productividad de las plantas y en el reciclaje de nutrientes en los trópicos húmedos (Alegre, García, Vega y Arévalo, 2015).

Con la industrialización de los fertilizantes químicos, altamente concentrados en los elementos: Nitrógeno (N), Fósforo (P), se ha ido desplazando el abono orgánico natural, cuya composición en nutrientes es más diversa, y se necesita poco recurso económico, llegando a ser una alternativa para la disposición de los residuos orgánicos, su incorporación a los suelos como materia orgánica enriquecida en Nitrógeno. (FAO, 1983)

Por tanto, delimitando un sistema, tales como los sistemas agroforestales, se pueden identificar: entradas, salidas, componentes e interacciones, siendo posible entender al reciclaje como un proceso asociado a los ciclos de los nutrientes dentro del sistema, nutrientes que pasan del suelo a la biomasa y que posteriormente regresan al suelo, permitiendo así el correcto crecimiento y desarrollo de los componentes que integran ese sistema y evitando que se generen competencia entre ellos. Básicamente el proceso consta en que las raíces de los árboles absorben elementos como: Nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), azufre (S) y algunos micronutrientes para luego regresarlos al suelo mediante la descomposición de la hojarasca, es decir los árboles tienen la capacidad de depositar sobre la superficie terrestre y en forma de humus, nutrientes que se encuentran en reservas profundas en el suelo, que son provenientes de lixiviados o que son arrastrados por las precipitaciones (Alegre, García, Vega y Arévalo, 2015)

El carbono es capturado inicialmente por medio de la fotosíntesis, y es conocido que en las zonas tropicales con altas temperaturas y precipitaciones, el proceso de reciclaje de Carbono se acelera, es aquí donde los hay gran participación por parte de los organismos heterótrofos (consumidores de carbono orgánico), los cuales juegan un papel crucial, existe gran variedad en los suelos tropicales, entre los cuales cabe mencionar los organismos celulíticos, lignolíticos, etc., cuya diversidad es más pronunciada si se encuentran bajo condiciones naturales (bosque primario), el cambio y la afectación en los usos del suelo, además de modificar las propiedades físicas, afecta la biomasa microbiana y con ello el reciclaje de nutrientes (Jun Sul et al., 2013). En cuanto al nitrógeno, se requiere de una fijación biológica, realizada por bacterias especializadas, dando como

resultado amoníaco, entre estas bacterias, se encuentran las facultativas y las anaerobias de importancia, en la realización de las pacas digestoras. (Alegre, García, Vega y Arévalo, 2015)

El Fósforo suele presentarse deficientemente entre los componentes del suelo (Cramer, 2010), se presenta en forma inorgánica insoluble y en forma orgánica integrando el humus, debido a esto se requiere de bacteria y demás microorganismos como los hongos. encargados de solubilizar varias fracciones insolubles de P (Paul y Clark, 1996), la forma orgánica, pasa por el proceso de mineralización, donde también es notoria la contribución microbiana y enzimática . (Alegre, García, Vega y Arévalo, 2015)

Estrategias de educación ambiental

Se trata de saber reciclar, es decir de llevar a cabo una correcta separación en la fuente, además de saber qué hacer para no contaminar con los residuos que generamos conociendo cómo se pueden utilizar de una mejor manera. Para la adquisición de hábitos de reciclaje, se debe realizar una apropiada enseñanza con los niños y niñas de las escuelas, para ser complementadas luego en los hogares y de esa forma crezcan con esa mentalidad (Ruiz, 2013). Además la escuela también hace parte de la educación comunitaria ayudando al fortalecimiento de los grupos sociales que conforman otro sistema abierto, como lo son los vecinos del barrio, a través de sus prácticas educativas comunitarias, por lo que se ha llegado a concebir a la escuela como un recurso comunitario que es parte integrante de una comunidad local más amplia, (Vera, 2007)

Se tiende a pensar que el manejo de los residuos sólidos es un tema que le compete únicamente a las municipalidades, por lo que la participación comunitaria se torna muy débil, por tal motivo la educación para cada uno de los actores involucrados en el manejo de los residuos se hace vital, así lo confirman los logros obtenidos en los países industrializados.

En lugares donde la desocupación es elevada y hay presencia de pobreza extrema, se hace aún más necesario la atención en educación y concientización por parte de asociaciones encargadas del manejo de los residuos. Un enfoque que se le puede dar a actividades continuadas con relación a los residuos, tiene que ver con una serie de recomendaciones y consejos con la finalidad de corregir los comportamientos inapropiados y lograr una mayor conciencia de la importancia del reciclaje y el aprovechamiento de los recursos, lo cual se puede promover por medio del desarrollo de campañas formativas en la comunidad, sobre todo en aquellas donde no existe un sistema de recolección de residuos, ya que es necesario impulsar la reutilización por medio de alternativas viables dentro del hogar, como lo son: abono orgánico, bancos de botellas plásticas, juegos para parques o baldes, entre otros. (Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011)

Igualmente se sabe que sin la participación comunitaria, será muy difícil construir procesos que contribuyan a solucionar problemáticas sociales, por tanto la participación se convierte en una condición para lograr una transformación social, para lo cual se requiere una organización liderada por instituciones públicas o privadas.

Es así como la escuela se ha convertido en el medio por excelencia para que el estado y la nación formen a la sociedad esto con el objetivo de que los estudiantes actúen de acuerdo a los principios rectores exigidos en los diferentes contextos, requiriendo una coherencia entre el contexto en el cual se desenvuelven los estudiantes y en los procesos de formación que se imparten, por tanto, la escuela y comunidad se pueden unir para llevar a cabo proyectos de interés común y que mejoren la calidad de vida de ambos microsistemas, donde la comunidad puede mejorar sus condiciones gracias a las gestiones de la escuela y además se genera más sentido de pertenencia hacia ella, apoyándola en todos sus proyectos y respetando a sus líderes, en adición a esto, la comunidad puede encontrar en la escuela recursos físicos y humanos necesarios para obtener aprendizajes que ayuden a la solución de sus problemas (Ospina & Manrique, 2015).

Pacas digestoras

Se tratan de un recurso tecnológico, limpio, sano y ecológico para descomponer toda clase de residuos biodegradables como los de cocina, es decir, los crudos, cocidos, cárnicos y grasos, también los estiércoles de toda clase de animales, de jardín y de poda de árboles.

Este tipo de producción de abono orgánico se ajusta para realizar en centros educativos, espacios pequeños o en las huertas, por la facilidad en la realización del proceso ya que el material prensado evita la generación de lixiviados, gases o vectores, desarrollando así un compost ecológico, esto ocurre gracias a que opera por fermentación alcohólica, es decir se trata de una tecnología antioxidante y descontaminante similar a la de los alimentos fermentados como la cerveza, el pan y el vino. (Villada & Torres, 2013).

Lo que ocurre en la paca es la degradación de la materia orgánica *in-situ* mediante la acción de diferentes agentes biológicos y bajo condiciones naturales, una paca digestora se considera como un microsistema vivo que se dispone a la intemperie y a nivel del suelo, donde suceden los procesos bioquímicos normales de la descomposición, que se realiza gracias a la acción de los micro, meso y macroorganismos que se encargan de realizar la transformación de los residuos orgánicos, permitiendo también las interacciones físicas químicas y biológicas para dar resultado a un sustrato con alta concentración de nutrientes, mejorando la calidad de los suelos, y aportando a la salud de la cadena trófica, es decir, un residuo se convierte en alimento gracias a la autoregulación de la naturaleza.

Esta alternativa ecológica se elabora con elementos orgánicos de todo tipo, como los son: la hojarasca, la poda de jardines, organismos muertos, raíces podridas, heces de animales, entre otros., compactándose en un molde, donde en un metro cúbico de residuos orgánicos bien compactados se puede almacenar 500 kg de materia orgánica, la compactación se realiza para eliminar el oxígeno y favorecer la aparición de los microorganismos fermentadores, en el proceso de fermentación se producen ácidos orgánicos y alcoholes que desinfectan el material e impiden la pudrición activando un microsistema que finalmente transforma en abono orgánico, abono que termina siendo producido como biomimésis del humus que se produce en los suelos orgánicos que se encuentran en condiciones naturales. (Carrasquilla, 2016)

Las pacas digestoras constituyen una acción didáctica efectiva para la difusión de alternativas ecológicas en diferentes entornos, donde la participación de estudiantes de bachillerato y de las escuelas se hace fundamental a la hora del desarrollo de una correcta campaña que impacten a la comunidad y en el mejoramiento de la salud pública. Esto impulsado por medio de la educación ambiental, que entre sus pilares fundamentales se encuentran la comprensión de problemas ambientales, y la búsqueda de soluciones y alternativas disponibles para resolverlos (Conde, 2011)

Según Silva, las pacas digestoras funcionan como un biofiltro a través de la hojarasca, la cual sirve de protección a elementos de descomposición más rápida y putrescibles, elementos que se encuentran a su interior (4ºTaller Seminario Internacional, 2016)

Las pacas digestoras es una alternativa muy poco conocida y nada utilizada en el municipio, esta alternativa es apropiada para contextos educativos como lo son las instituciones, ya que estas cuentan con amplias zonas verdes, y desechan todo el material orgánico al relleno sanitario.

En síntesis, las pacas digestoras funcionan como un digestor que transforma de forma limpia los residuos a suelo orgánico aprovechable para cultivos, correspondiendo con la inclinación agrícola del municipio.

Metodología

Recolección de material reciclable

Se conformaron 2 grupos ambientales de 4 integrantes procedentes de los 2 grados noveno de la Institución Educativa Camilo Torres, los cuales estuvieron encargados de la elaboración de baterías llamativas hechas con material reutilizable, para implementar en algunas aulas de la Institución Educativa Camilo Torres.

Se representaron de forma gráfica y escrita los residuos que se recolectaron y el lugar donde se depositaron dándole prioridad a la recolección de botellas, tanto plásticas como de vidrio, y a la recolección de papel y cartón que se utiliza mucho para las exposiciones académicas en la Institución. Al momento de ubicar los recipientes en la aulas de clase, se realizaron capacitaciones dinámicas, con los estudiantes de la jornada de la mañana (bachillerato) y de la jornada de la tarde (Primaria).

En las capacitaciones se dieron a conocer el importante rol de las madres recicladoras en el municipio y por medio de juegos tradicionales como el “tingo tango” o “las parejas”, se aprendieron de forma lúdica la separación de residuos de uso común en la Institución, pero utilizando los nuevos recipientes

De igual forma se conformaron dos grupos encargados de vigilar la correcta separación en la fuente de cada una de los recipientes que se dispondrán y el estado en el que estos se encuentren. En el momento en que dichos recipientes alcanzaron la capacidad máxima de residuos, se

recolectaron y se hizo entrega de estos a las madres recolectoras de la asociación de recicladoras COFOAM, quienes acostumbran a pasar de una a dos veces cada dos semanas por la Institución.

Previamente a la implementación del sistema de recolección de residuos en la Institución se hizo un análisis, con acompañamiento de los docentes de la Institución Educativa Camilo Torres, para determinar las aulas más adecuadas para comenzar con la puesta en marcha del sistema de recolección. En la figura 1 se puede evidenciar el proceso que se siguió para planificar el incremento en la cantidad de material que recicla la Institución Educativa.



Figura 1. Proceso de reciclaje en la Institución Educativa Camilo Torres

Reutilización de materiales

Se elaboraron manualidades creativas que se exhibieron dentro de la Institución, con el fin de incentivar la reutilización de residuos en la comunidad educativa.

Se realizaron carteles elaborados de papel reciclable, que contenían mensajes alusivos al cuidado del entorno desde la Institución, esto con el propósito de reutilizar papel inservible en los hogares, además se desarrollarán otras manualidades útiles dentro del ambiente escolar, como lo son las macetas hechas de plástico e icopor, bancos de plástico, portadores de vela, contenedores, creaciones con papel maché, entre otros. De igual forma se socializaron experimentos de formación académica en los cuales se hizo una reutilización de residuos como, elementos de plástico y latas.

Producción de abono orgánico para reciclaje de residuos orgánicos:

Con los grupos ambientales encargados de velar por la recolección de los residuos orgánicos, se complementaron la recolección de residuos de hojarasca en descomposición, y de poda de jardines de la institución Educativa Camilo Torres con los residuos de cocina de sus hogares para así desarrollaron una pequeñas pacas digestoras que sirven de sustrato para una pequeña hortaliza dentro de la Institución, la cual no cuenta con un espacio destinado para tal fin, las pacas se

elaboraron en un pequeño molde de madera destinado en la Institución Educativa Camilo Torres, donde se realizará el prensado de los residuos orgánicos,

Además se trabajó de forma articulada con el grupo de trabajo social encargado de labores de embellecimiento los días sábados en la Institución Educativa San Pedro de Urabá para realizar la separación de residuos orgánicos y labores de embellecimiento acoplado a la elaboración de paca digestora, también se destinó un punto de acopio para los residuos orgánicos y posteriormente realizar el prensado en un molde de madera de los residuos recolectados en cada jornada de limpieza.

justamente en la Institución Educativa San Pedro de Urabá, que es la más grande del municipio, se trabajó con los estudiantes de grado 11 de énfasis agropecuario y pecuario en la granja institucional para la producción de abono orgánico por medio de pacas digestoras que sirva como complemento al sistema de compostaje que ya existe, se inició fabricando el molde con restos de madera disponibles, entre los residuos orgánicos que se recolectaron se encuentran hojarasca seca y residuos de los cultivos presentes en dicha granja, el presando y disposición de las pacas se llevó a cabo en sitios estratégicos de la granja para la fertilización e incorporación de nutrientes al suelo.

Recolección de inservibles para la promoción de la salud pública:

Se buscó promover las campañas de recolección de inservibles en zonas afectadas por el dengue y fuentes hídricas de importancia comunitaria con la dirección local de salud, convocando a la policía local y al batallón Francisco de Paula Velez, proponiendo capacitaciones puerta a puerta en sectores urbanos y rurales afectados por el virus del dengue, capacitaciones que fueron principalmente de las consecuencias en salud que ocasionan una mala disposición de los residuos y de las alternativas que se pueden realizar desde el hogar para un adecuado manejo de los desechos.

De igual forma desde la secretaría de Agricultura y Medio Ambiente en conjunto con la coordinadora ambiental municipal se hará un fortalecimiento en los PRAES (Proyectos ambientales escolares), especialmente aquellos que requieran una intervención con la comunidad en su capacitación en el manejo adecuado de los residuos en su entorno, de tal forma que se puedan fortalecer los PRAES en las zonas rurales.

Resultados y análisis

Recolección de material reciclable

Se logró implementar el sistema de recolección en 4 aulas de clase de la sede principal de la Institución Educativa Camilo Torres, impartiendo las capacitaciones grados novenos, séptimo, sexto, terceros, cuarto y quinto, logrando abarcar una población estudiantil de más 200 estudiantes, además se realizó una capacitación a 27 estudiantes de la sede Hernández Castillo para fortalecer la separación que ya se realiza en el grado segundo de esta sede.

<u>Aula</u>	<u>Grados</u>	<u>Cantidad de estudiantes</u>
-------------	---------------	--------------------------------

1	9°A/3°A	75
2	9°B/3°B	71
3	7°A/4°B	61
4	6°A/5°D	67

Tabla 1. Aulas donde fue implementado el sistema de recolección.

En total se establecieron 8 puntos, dos por aula, en el aula número 1 y 3 se dispusieron de forma muy llamativa, por parte del grupo ambiental correspondiente, recipientes elaborados con botellas plásticas reutilizadas, que en total sumaban más de 70.

En las 4 semanas de implementación de este sistema en las aulas de clase 1 y 3, se lograron realizar 4 entregas a las madres pertenecientes a la asociación COFOAM, lo que significó un aumento cercano al 85% en la recolección de este material. La recolección de botellas, tanto de vidrio como plásticas, fue más lenta, siendo necesario realizar tan solo 2 entregas en las 4 semanas, esto debido al poco consumo de productos embotellados, puesto que los estudiantes que los consumían, generalmente lo hacían en horas de descanso, utilizando los recipientes ordinarios de la Institución, esto se puede observar en la tabla 2.

Aula	Cantidad de Papel (Kg)	Cantidad de plástico (Kg)
1	5	3.5
2	2	1.2
3	2.8	2
4	2.5	1.7

Tabla 2. Datos de la recolección de residuos en la Institución Educativa Camilo Torres

Para las aulas 3 y 4, el grupo ambiental diseñó recipientes de cartón, las cuales a pesar de la vigilancia se hizo muy difícil lograr que los niños de la jornada contraria las utilizaran, quienes muchas veces olvidaban hacer la separación o terminaban mezclando los residuos reciclables con los ordinarios, por lo que, de papel, tan sólo se hicieron dos entregas, y de plásticos tan sólo una. Lo anterior indica que la recolección en las aulas 3 y 4, fue menos del 50 % de lo que se recolectó en las aulas 1 y 2, teniendo en cuenta además que los recipientes de cartón eran de menor capacidad de almacenamiento.

Se pudo observar que a medida que se iban haciendo las entregas la cantidad de material aumentaba, dando muestra de la eficiencia de la educación ambiental que se desarrolló entre los estudiante de secundaria y primaria, y evidenciando lo expresado por Columba & Elizabeth (2011) que hace referencia a la motivación y sensibilización que se logra en poblaciones como en la comunidad educativa direccionándola hacia una conducta participativa donde se resuelven los problemas ambientales, difundiendo además los programas ambientales que existen en la municipalidad.

Además ya Alvarez (2013) había planteado que el reciclaje se convierte en una experiencia efectiva dentro de la educación formal, demostrando que luego de una planificación y ejecución adecuada del reciclaje, los estudiantes asimilan la importancia de cuidar el entorno en el que se desempeñan diariamente y comienzan a generar un rechazo por estar en un medio insostenible ambientalmente y a la invitación al trabajo en equipo, donde además se midieron los resultados con respecto a la percepción de los estudiantes, comprobando que luego de los planes de reciclajes se observaban hasta tres veces menos de basura en los patios del colegio implementando la separación de estas.

Reutilización de materiales

En cuanto a la reutilización de residuos para el desarrollo de experimentos de formación académica, el grupo ambiental correspondiente desarrolló 3 fuentes de agua de tamaño pequeño, aproximadamente 70 cm de alto, esta fuente de agua se elaboró con botellas plásticas, aproximadamente 3 por fuente y los conductores del agua se desarrollaron utilizando pitillos, en estas fuentes el agua adquiere un sistema de recirculación que hace que el agua esté circulando permanentemente, por lo que son perfectos para promocionar el embellecimiento institucional y generar puntos donde las aves también puedan llegar a refrescarse. Con esto fue posible explicar el juego de presiones que se produce en las botellas para permitir la permanente circulación del agua.

Con la reutilización de latas, se desarrolló 1 pequeño dispositivos para producir palomitas de maíz, en el cual se reutilizaron 3 latas, dando a conocer los diferentes usos que puede tener el fuego, sus efectos y lo buen transmisor que son los materiales como el de la lata, también se realizó un pequeño destilador de agua, en donde se evidenciaba claramente el proceso de evaporación del agua, en este destilador se utilizaron 2 botellas plástica y un pequeño fragmento de tubo PVC.

Se desarrollaron 7 macetas para plantas ornamentales, en 4 de estas se reutilizaron botellas plásticas y en 3 se reutilizó icopor, estas manualidades se socializaron a más de 80 estudiantes de la primaria y se instalaron en una zona verde de la Institución. Además se desarrollaron alrededor de 8 manualidades, que incluyen un pequeño mueble reutilizando cerca de 60 botellas plásticas tipo PET, de igual forma se elaboraron artículos como portadores de lápices, y portadores de velas, en las cuales se reutilizaron 4 botellas del mismo tipo.

En cuanto al papel, se desarrollaron dos manualidades de papel maché, donde se reutilizaron cerca de 200 gramos de papel, el papel usado era proveniente de los hogares de los estudiantes. También se realizaron 6 carteles hechos de papel reciclable, reciclando más de 520 gramos de papel usado, proveniente también de los hogares de los estudiantes, logrando reutilizar papel en 4 hogares. Todas estas manualidades fueron exhibidas y explicadas en una jornada académica donde se abarcaron a más de 300 estudiantes de primaria, donde por medio de la educación ambiental, logrando hacer una campaña de concienciación para favorecer el desarrollo de actitudes de acciones responsables con lo que catalogamos como basura

Reciclaje de nutrientes orgánicos en los contextos educativos.

En la Institución Educativa Camilo Torres, se acoplaron 4 hogares a las actividades de recolección de residuos orgánicos, las pacas digestoras se realizaron de 40 cm³ y en total se realizaron 5, y siguiendo lo expuesto por Carrasquilla (2016), se trata de un reciclaje de 200 kg de residuos por paca, lo que representa un total de 1000 kg de residuos. En total, se utilizaron cerca del 60% de residuos orgánicos procedentes de la Institución que representan residuos de hojarasca y podas de jardines, el 40 % restante corresponde a complementos provenientes de los hogares asociados, que representaban principalmente residuos de cocina (*ver Figura 2*). Además se hizo un semillero de Col y Tomate para plantar en las pacas, sembrándose un total de 10 plantas de Col y 8 de Tomate, y socializando a cerca de 60 estudiantes de la primaria sobre la producción de abono orgánico su importancia en el crecimiento y desarrollo en las hortalizas.

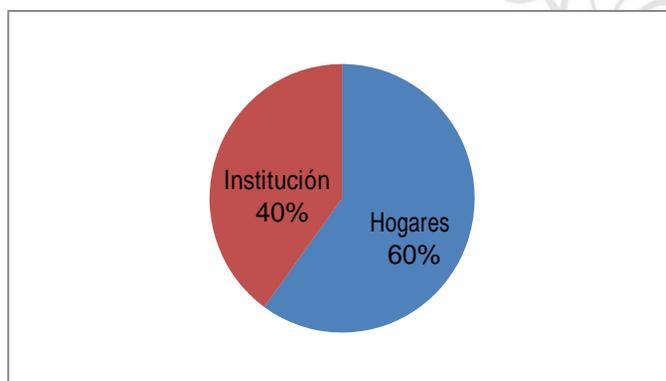


Figura 2. Proveniencia de residuos en las pacas digestoras.

En la Institución Educativa San Pedro de Urabá, se realizó una paca digestora de aproximadamente 60 cm³ que siguiendo la relación expuesta en Carrasquilla (2016), equivale a 300 kg de residuos, disponiendo un punto de acopio para los residuos orgánicos y así continuar con la separación de residuos y la elaboración de pacas en el 2019, estas actividades se realizaban los días sábados con el grupo de trabajo social encargado del embellecimiento institucional, trabajando con 20 a 30 estudiantes, dependiendo de la asistencia, sin embargo la participación del docente y demás empleados de la Institución fue crucial en el desarrollo de estas actividades.

Con los grados 11, de énfasis agropecuario y pecuario se trabajó con 10 a 20 estudiantes, con quienes se elaboraron en total 4 pacas digestoras, de 80 cm³, las cuales, siguiendo la regla de conversión, anteriormente aplicada, equivale a 400 kg de residuos por paca, reciclando un total de 1600 kg de residuos orgánicos, aprovechando así, residuos que generalmente terminaban incinerándose y sin extraerle ningún tipo de beneficio.

Además luego del recorrido realizado inicial realizado en la granja se identificaron focos de residuos orgánicos que no estaban siendo debidamente aprovechados, resaltando los cultivos de Maracuyá y de Plátano, por tanto, los residuos con los cuales se elaboraron las pacas, provenían principalmente de estos cultivos, tal como lo muestra la Figura 3.

El material provino mayoritariamente de los cultivos de Maracuyá, que a pesar de tener menos área sembrada que los cultivos de Plátano, su recolección se facilitaba debido a la alta concentración de estos en dichos terrenos, logrando aprovechar más de la mitad de los residuos de este tipo, además luego del recorrido también se determinó que el sector de la granja que más nutrientes necesitaba era justamente entre los cultivos de maracuyá y de plátano y una pequeña zona sembrada con árboles de Borojón, para así fortalecer el transporte de nutrientes y la proporción de abono orgánico en el suelo debido a la degradación y a la ausencia de suelo húmico que había en esta zona.

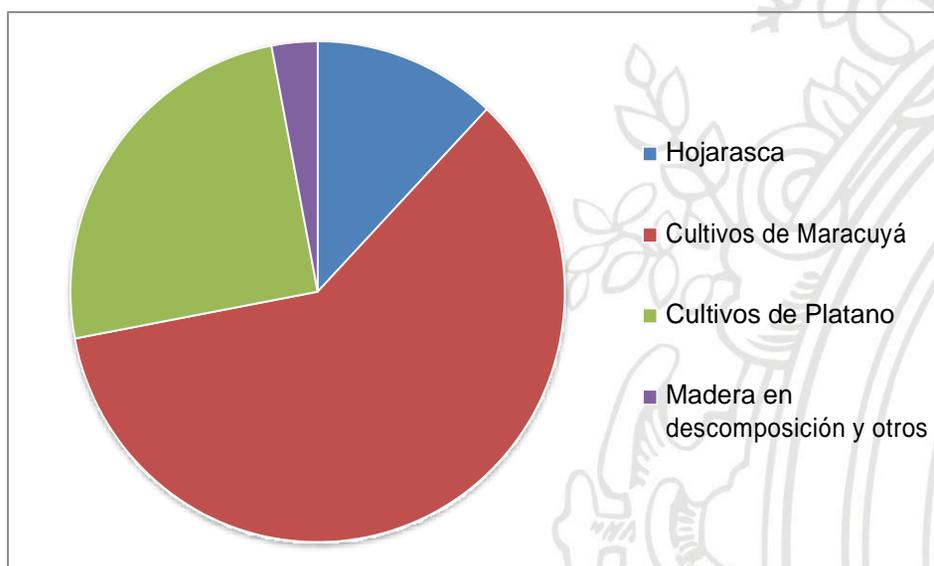


Figura 3. Proveniencia de los residuos aprovechados en la granja Institucional para la elaboración de pacas digestoras.

Recolección de inservibles para la promoción de la salud pública:

Se efectuaron en total 4 campañas comunitarias, dos de recolección de inservibles y dos de capacitaciones vivienda por vivienda, como lo evidencia la Tabla 2 y Tabla 3, siguiendo los registros de propagación e incremento de Dengue, se decidió realizar una intervención en el barrio San Antonio, ubicado en la periferia del municipio. En el recorrido de inspección inicial se detectaron en la vía pública 3 bultos de residuos hospitalarios de riesgo biológico, que según lo que se observó eran mayoritariamente sondas, representando peligroso para la comunidad teniendo en cuenta la alta afluencia de niños que hay en la zona, se requirió de ayuda del grupo de trabajo social de la Policía para hacer el levantamiento de cada bulto pesaba 30 kg y lograr transportarlo hasta el Hospital Oscar Emiro Vergara Cruz, encargado del manejo de este tipo de residuos.

En la recolección que se realizó en las áreas públicas se recolectaron más de 50 Kg de residuos sólidos susceptibles de ser focos para la reproducción del mosquito transmisor del dengue, además se hizo socialización de la actividad a 7 viviendas, las cuales se encontraban en lugares con alta presencia de residuos sólidos.

En total con esta actividad se beneficiaron cerca de 200 habitantes del barrio San Antonio.

Posteriormente, con la recolección de inservibles en la quebrada “El Pirú”, y con las alianzas logradas, se consiguió la participación de cerca de 35 asistentes para la recolección de Inservibles, los cuales mostraron gran compromiso en el desarrollo de esta actividad, la cual se desarrolló en un tramo de 950 metros de la quebrada el Pirú, a su paso por los barrios: San Antonio, 16 de Mayo, Alfonso López y el Pirú. Identificando 3 focos de residuos, y enfatizando el “perifoneo” en dichos puntos, en esta campaña, se recolectaron cerca de 600 Kg de residuos sólidos recolectados en el cauce y el lecho de dicha quebrada.

Lugar	Cantidad de residuos recolectados (Kg)	Tipo de población impactada
Quebrada el Pirú	610 kg	Urbana
Barrio San Antonio	220 kg	Urbana

Tabla 2. Descripción de campañas de recolección de inservibles

Las capacitaciones se desarrollaron en viviendas, de la vereda Macondo y en dos viviendas vereda El Brasil, y además con el fortalecimiento del PRAE, que se está desarrollando en la Institución Educativa Los Almagros de vereda Las Almagras.

Como se puede observar, en la Tabla 3, se logró abarcar una mayor población en la campaña de capacitaciones puerta a puerta que se realizó para fortalecer el PRAE, esto debido a que se incluyó la comunidad educativa en los recorridos que se desarrollaron por las viviendas aledañas a la quebrada Las Almagras, cerca de 20 estudiantes y 2 docentes participaron en las visitas, guiando en la vereda, además en esta Institución Rural se realizó una capacitación para acoplar el adecuado manejo de residuos sólidos a las actividades enmarcadas en el PRAE que se viene trabajando en la Institución, dando énfasis en la producción de abono orgánico acoplado a la instauración de un vivero de especies nativas de árboles, que se proyecta realizar en el 2019.

En cuanto las viviendas que se visitaron en las demás veredas con proliferación de Dengue, se identificaron dos que poseían inadecuados manejos y mala disposición de los residuos, que en su mayoría se encontraban a la interperie, representado posibles criaderos del mosquito transmisor del Dengue. Además en algunas viviendas se encontraban personas de viviendas adyacentes, por lo que se pudo abarcar más población, sin embargo al trabajar en conjunto con la Institución Educativa se pudo abarcar más población, por lo que en este caso habría sido más pertinente aliarse con la Institución Educativa Rural Santa Catalina, la cual es la de más cobertura en la zona.

Lugar	Población abarcada	Número de viviendas	Tipo de población
El Brasil	15	4	Rural

Macondo	18	5	Rural
Las Almagras	35	12	Rural

Tabla 3. Población capacitada en las campañas ambientales

Con estos resultados se afianza la gestión ambiental en el municipio, teniendo en cuenta a que Corrales R. (2012), califica como uno de los mayores obstáculos en la gestión ambiental municipal a los problemas de comunicación que se dan entre la institucionalidad, las diferentes entidades y comunidades.

De igual manera, se evidencia la importancia de la convocatoria y el involucramiento eficaz y pertinente de las comunidades, esto se da en concordancia con lo planteado por Corrales (2014), ya que se generan acciones desde los principales dependencias institucionales en la zona y de forma mancomunada con los principales actores sociales y ratificando que la educación cívica es un proceso de relevancia dentro de la gestión ambiental.

Conclusiones

En la comunidad existe mucho desconocimiento sobre el tratamiento final que se le debe dar a los residuos sólidos y su influencia en la propagación de algunas enfermedades, sobre todo en el área rural donde a pesar de que se desarrollan proyectos ambientales, son poco socializados a la comunidad, por lo que los esfuerzos tienden a ser en vano, de igual forma es necesario fortalecer la sensibilización en el área urbana, sobre todo en los alrededores de la quebrada El Pirú, ya que las personas no están haciendo uso de la empresa de aseo desarrollando problemas de contaminación por la mala disposición de los residuos.

Se necesita el fortalecimiento de los PRAES con la comunidad y así lograr un trabajo conjunto, ya que en comunidades rurales apartadas resulta muy efectivo lograr un impacto desde las Instituciones Educativas.

De igual forma en el casco urbano es necesario desarrollar proyectos de trabajo social que permitan continuar el trabajo con los jóvenes las diferentes alternativas que se pueden desarrollar con los residuos orgánicos e inorgánicos, para luego ellos replicarlos en sus hogares, los cuales en su mayoría también tienen tendencias rurales, para lo cual lo desarrollado en esta práctica sirve como punto de referencia.

REFERENCIAS

Acevedo, G., Martínez, G., & Estario, J. C. (2007). *Manual de Salud Pública/Manual of Public Health*. Editorial Brujas.

Final, D. Dengue. Control de sitios de cría de mosquitos. Recomendaciones para la recolección y descarte de objetos inservibles.

Columba, L., & Elizabeth, V. (2014). *Los hábitos de reciclaje y su incidencia en el cuidado del medio ambiente de los estudiantes de séptimo grado de la escuela de educación básica antonio de ulloa, parroquia pueumbo, cantón quito, provincia de pichincha*(Master's thesis).

Lenntech.es. (2018). *FAQ-contaminacion-del-agua-lenntech*. [online] Recuperado de: <https://www.lenntech.es/faq-contaminacion-agua.htm> [Accessed 18 Nov. 2018].

Vera, J. (2007). Las relaciones escuela y comunidad en un municipio cambiante. En M. Castro, G. Ferrer, M. Majado, J. Rodríguez, J. Vera, M. Zafra & M. Zapico, *La escuela en la comunidad: La comunidad en la escuela* (pp. 11-37). Barcelona: Grao.

Villada, L. A. S., & Torres, J. A. A. (2013). Manual de Compostaje (pp. 1 – 88). Area metropolitana Antioquia.

Carrasquilla, L. C. O. (2016). Pacas biodigestoras: De los residuos al abono orgánico. *Revista Experimenta*, (6).

Alegre, J., García, S., Vega, R. & Arévalo, Y. (2015), *Manual reciclaje de nutrientes en sistemas agroforestales*. Lima, Perú , Universidad Nacional Agraria La Molina

Ramirez, C. (1983). El reciclaje de materias organicas en la agricultura de America Latina. Infome. In *Boletin de Suelos de la FAO (FAO)*. no. 51. (No. F011. 045). FAO.

Ospina, M., & Manrique, D. (2015). El reto de la escuela: profundizar su relación con la comunidad Escuela y comunidad. *Manizales. Colombia*.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (2011). *Contaminación del agua y reciclaje como una solución*. Recuperado de: <https://dkgusac.files.wordpress.com/2011/09/contaminacion-del-agua-por-desechos-solidos-y-reciclaje-2011.pdf>

Corrales, R (2012). *Propuesta para la Gestión Ambiental y Auditoría Ambiental Municipal en Costa Rica. Proyecto Final de Graduación, para optar por el título de Máster en Liderazgo y Gerencia Ambiental*. No publicado. San José: Universidad para la cooperación Internacional (UCI)

Corrales Picado, R. A. (2015). *Gestión Ambiental y participación ciudadana en el contexto local*. Revista Electrónica Perspectivas, Edición 8.

Conde González, Francisco Javier. (2011). *Los aportes de la alfabetización, eco-sófica a la educación ambiental*. En Calixto Flores, Raúl. *Horizontes por descubrir en educación ambiental*. Universidad Pedagógica Nacional de México.

Rivera Espinosa, R., & Ossa Carrasquilla, L. C. (2017). Experiencia didáctica con las pacas biodegestoras en entornos educativos del estado de México. *Revista Chapingo*, (69), 85-101.

Alvarez, C. (2013). Reciclaje y su aporte en la educación ambiental. *Quetzaltenango: Repositorios de la Universidad Rafael Landívar*.

Paul, E. A and F. E. Clark. (1996). Soil microbiology and biochemistry. *Second edition. Academic Press*. 340 p.



Margarita María Jaramillo
Ciro
Asesora Interna

