

Fortalecimiento del PRAE institucional del Colegio Nuestra Señora del Rosario de Chiquinquirá de la comuna 9 Medellín, a través de la elaboración y puesta en marcha de material pedagógico para la educación ambiental.

Ejecutoras

Alejandra Diaz Zapata
Juliana Serna Montoya

Asesores

Walter Alfredo Salas Zapata
Diana Nayibe Polanco Echeverry

**Universidad de Antioquia
Escuela de Microbiología
Medellín
2019-2020**

Tabla de contenido.

| | |
|------------------------------------|----|
| Glosario | 3 |
| Planteamiento del problema. | 4 |
| Antecedentes. | 5 |
| Justificación. | 5 |
| Solución propuesta. | 6 |
| Objetivos | 7 |
| Metodología | 7 |
| Alcance del proyecto | 8 |
| ❑ Factor Innovador de la solución | 8 |
| ❑ Estrategias TIC | 9 |
| ❑ Estrategia de apropiación social | 9 |
| ❑ Estrategias de Sostenibilidad. | 9 |
| Resultados y discusión | 10 |
| Bibliografía. | 17 |

Glosario

ARS: Aprovechamiento de Residuos Sólidos.

EA: Educación Ambiental

GA: Gestión Ambiental.

GIRS: Gestión Integral de Residuos Sólidos.

MP: Materia Prima.

NSRC: Nuestra Señora del Rosario de Chiquinquirá.

PA: Problemática Ambientales.

PRAE: Proyecto Ambiental Escolar.

PRAU: Proyecto Ambiental Universitario.

PROCEDA: Proyecto Ciudadano de Educación Ambiental.

PSB: Plan de Saneamiento Básico.

RS: Residuos Sólidos.

RSO: Residuos Sólidos Orgánicos.

SSEO: Servicio Social Escolar Obligatorio.

Resumen: Entendida la educación ambiental como un proceso continuo y transversal a todas las áreas del conocimiento, específicamente en la educación formal, la Política Nacional de Educación Ambiental destaca la necesidad de fortalecer Proyectos Escolares Ambientales (PRAE), para motivar a los estudiantes a participar activamente en la construcción de territorios equitativos que respondan a los ODS y aporten en comunidad a la solución de problemas ambientales que en estos se presentan. Es así, cómo el objetivo de este proyecto fue fortalecer el cumplimiento del PRAE institucional del colegio Nuestra Señora del Rosario de Chiquinquirá en el barrio Miraflores comuna 9, a través de la puesta en marcha de material pedagógico para la cátedra ambiental. Se usó un enfoque cualitativo en 3 fases: la primera fase exploratoria, la segunda de intervención y la fase de cierre con una evaluación bajo indicadores de logros para el aprendizaje. Al finalizar los talleres los estudiantes se reconocen como actores en las problemáticas ambientales a nivel local y nacional, identifican impactos al ambiente causado por la actividad antropogénica y se mostraron abiertos al diálogo motivados a tomar actitudes que transmutan el entorno que habitan.

Planteamiento del problema.

Para hablar de Educación Ambiental (EA) es necesario abordar el ambiente desde un enfoque más allá del naturalista, sino desde una perspectiva sistémica, es decir, definido como un entorno dinámico e integrador que relaciona los elementos bióticos y abióticos, sociales, políticos, económicos y culturales que rodean al individuo de forma particular y colectiva y que determinan los imaginarios y realidades que constituyen su existir. En este sentido, una de las principales necesidades que presenta actualmente la EA en nuestro contexto es la falta de claridad en el significado de la misma. Entendida como un área del conocimiento teórico centrada principalmente en el discurso del desarrollo sostenible y la conservación de los ecosistemas naturales, y no en la comprensión de las interrelaciones existentes entre los diferentes elementos que intervienen en el sistema-ambiente se desfigura el panorama para la transformación social a partir de una perspectiva crítica. Sólo de este modo, la EA brinda la posibilidad de cambiar los paradigmas sociales y culturales (cómo los que se encuentran en la educación hegemónica) reflejados en el entorno social; y podría articularse a las problemáticas comunitarias que se presentan en el territorio con el objetivo de contribuir a la construcción de ambientes equitativos y responsables partiendo de la identidad del individuo y del contexto en el que se desarrolla.

En Colombia, se cuenta con una amplia Política Nacional de Educación Ambiental que promueve la EA formal a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES) y los Proyectos Ambientales Universitarios (PRAU) como estrategias para la participación ciudadana en sinergia con las instituciones educativas.

En un contexto local, en el municipio de Medellín se encuentra el Colegio Nuestra Señora del Rosario de Chiquinquirá (NSRC), ubicado en la Cr 22 a N° 46 - 59 del barrio Miraflores, comuna 9; es una institución católica, privada fundada en el año 1959 que cuenta con una población aproximada de 1021 estudiantes y se caracteriza por ofrecer educación integral y de calidad a través de la promoción de valores como responsabilidad, diversidad, formación para el cambio y comunicación asertiva mediante estrategias pedagógicas, cognitivas y emocionales con el objetivo de formar ciudadanos que participen e impacten de manera integral el territorio que habitan. Los pilares institucionales carecen de una visión ambiental sistémica y transversal que se integre en la educación aquí promovida sino que éste valor se encuentra reducido al área de ciencias naturales y a las actividades propuestas por el PRAE. Con la formulación del PRAE, la institución educativa lleva a cabo actividades por el cuidado y la limpieza del entorno inmediato desde el 2004 con el objetivo de *“fomentar en la comunidad educativa actitudes de cuidado y preservación del ambiente a través de actividades encaminadas a la reducción, reutilización, reciclaje y responsabilidad”*. Éste plantea programas como *“Ciudadanos guardianes en defensa del medio ambiente”* [1] que incentivó la participación activa de los estudiantes para la Gestión Ambiental (GA) a nivel local. Sin embargo, en el 2015 el PRAE adopta una visión que promueve el cuidado personal y deja de lado las actividades encaminadas a la conservación del entorno inmediato; y para el 2017 se articula a los estudiantes de los grados 10° y 11° como estrategia para consolidar un grupo ambiental escolar y dar cumplimiento al Servicio Social Escolar Obligatorio (SSEO). Teniendo en cuenta todo lo anterior, es claro que en la institución el panorama de EA no presenta un enfoque sistémico y carece de estrategias educativas que propicien una lectura acertada de la realidad social, natural y cultural y se integren al currículum académico y a los pilares educativos de

la institución. En este sentido este proyecto pretende fortalecer las estrategias de EA presentadas en el PRAE en la institución educativa NSRC.

Antecedentes.

La EA en Colombia se precisa en la Política Nacional de Educación Ambiental (PNEA) la cual define las estrategias para la EA de la mano de la Ley 115, donde se plantea como derecho la apropiación de conocimientos para el manejo sostenible de las realidades ambientales; normativas que plasman el concepto de ambiente desde un enfoque sistémico. En ese sentido, el deber ser de la EA es de índole interdisciplinar y transversal, es decir, que todo tipo de enseñanza debe ser aplicada desde la integración de los conocimientos y no de manera individual.

Priorizando la discusión en los mecanismos para la EA, el Decreto 1743 fija los criterios para la promoción de la educación informal, formal y no formal e institucionaliza el PRAE como herramienta para aproximarse a problemáticas socioambientales locales, regionales y nacionales, teniendo en cuenta las particularidades de las regiones de manera diferenciada, de acuerdo con las diversidades culturales y de género, que desde la institución contribuyen a la participación individual y colectiva y a la resolución de los mismos.

Sin embargo, la implementación de la EA en las instituciones presenta retos para la apropiación social de los conocimientos debido a que se abordan las temáticas a partir de cátedras académicas aisladas con actividades que no se articulan al Proyecto Educativo Institucional (PEI); adicionalmente, la falta de concertación de espacios para el trabajo conjunto entre las organizaciones gubernamentales, sociedad civil y el sector privado con las instituciones reduce el alcance de la gestión ambiental que se realiza. Lo anterior evidencia la urgencia de implementar programas que fortalezcan los procesos educativos ambientales; por lo que corporaciones como el AMVA y Corantioquia, desarrollan campañas de fortalecimiento de PRAEs, resaltando la importancia de promover la participación activa de los estudiantes, instituciones y demás actores, haciendo posible el diálogo e intercambio de saberes al interior y exterior de la comunidad [3].

En efecto, algunos colegios de Medellín como Inst. El Salvador y La Normal de Buenos Aires, se han motivado a fortalecer sus PRAE mediante convocatorias municipales de estímulos para la educación. Un ejemplo más específico lo da la Inst. Maestro La Sierra que actualizó el PRAE en Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) en el 2017, y obtuvo como resultado que “los estudiantes se piensen una sociedad que desde la cultura sea más amigable con el ambiente” y “mostró al estudiante la importancia del manejo de Residuos Sólidos (RS), convirtiéndolo en un gestor activo” [4]. Así mismo, la Inst. NSRC cuenta con un PRAE en GIRS que necesita herramientas para fortalecer los procesos de apropiación social que allí se dan haciendo necesaria el planteamiento y la ejecución de un proyecto EA con enfoque sistémico.

Justificación.

Actualmente Medellín presenta problemáticas ambientales asociadas a los procesos industriales y a hábitos domésticos que conllevan a la generación y acumulación de RS. La inadecuada separación en la fuente de estos tiene como consecuencia la disposición final de aprox 1.900 ton/día [5], dentro de los cuales, entre el 60% y 70% son RSO transportados al relleno sanitario y comprende la formación de gases

invernadero, malos olores y lixiviados. Por otra parte, el relleno sanitario es receptor de RS aprovechables lo que disminuye la vida útil del mismo [6].

Estos escenarios contribuyen de forma continua al deterioro del ecosistema como consecuencia de las dinámicas actuales de producción y consumo de una economía capitalista y hace necesario reevaluar las formas de enseñanza de la educación actual con el objetivo de buscar alternativas posibles para reducir el deterioro ecosistémico, y mediante la educación ambiental generar espacios donde el estudiante analice, reflexione y diseñe alternativas para mejorar la calidad del entorno [7]. En este sentido, es importante la puesta en marcha de estrategias que aseguren el desarrollo del proceso educativo integral (sociedad-ambiente) que sean pertinentes y se integren a los objetivos del desarrollo sostenible para transformar conductas hacia la protección y conservación del ambiente.

En concordancia, el colegio NSRC, se ha unido a la preocupación por la crisis ambiental y busca herramientas para integrar la institución en la transformación hacia ciudades y comunidades sostenibles.

Solución propuesta.

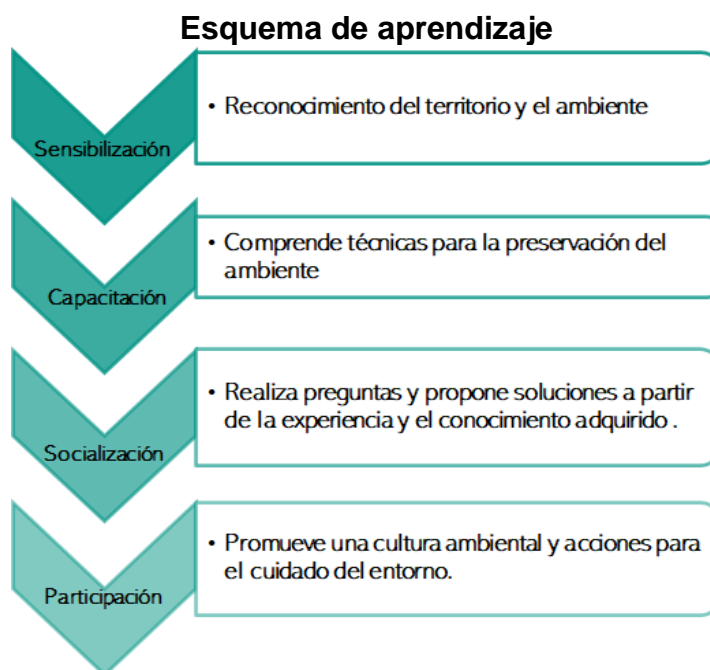


Diagrama 2. Estrategias de educación ambiental para la planeación y ejecución de las actividades de carácter pedagógico realizadas.

Debido a que la institución NSRC ha dejado relegadas las estrategias educativas para promover GIRS, se han presentado problemas por el manejo inadecuado de RS, causando el incumplimiento de los objetivos del PRAE. Por lo tanto, este proyecto diseña material pedagógico para la cátedra ambiental; propicia espacios para la divulgación, reflexión y adquisición de conocimientos y prácticas entorno a GIRS; y promueve valores ambientales. Lo anterior guiado bajo estrategias de sensibilización, socialización, capacitación y participación (diagrama 2) que permite que los estudiantes: i) se reconozcan como actores dentro la problemática ambiental a causa de la generación y acumulación de RS en el territorio, ii) comprenda técnicas de cuidado y preservación del ambiente, iii) proponga soluciones a partir de su experiencia y a su vez, adquieran actitudes que posibiliten la apropiación de una cultura ambiental [8]. Todo lo anterior, articulado a una cartilla y talleres teórico-

prácticos que sirven como material pedagógico donde se integran de manera coherente los ejes del aprendizaje, reforzando así el cumplimiento del PRAE de forma continua dentro de la institución.

Objetivos

Objetivo general:

Fortalecer el cumplimiento del PRAE en el colegio Nuestra Señora del Rosario de Chiquinquirá, a través de la puesta en marcha de material pedagógico para la cátedra ambiental institucional.

Objetivos específicos:

- Plantear material pedagógico (cartilla física y talleres) enfocada en GIRS como instrumento para llevar a cabo una cátedra ambiental.
- Vincular a los estudiantes del SSEO como líderes ambientales para la ejecución del PRAE en la institución.
- Promover la adquisición de valores y prácticas ambientales en torno a la GIRS a través de espacios para el diálogo de saberes.

Metodología

En este proyecto de intervención comunitaria se implementó una metodología con enfoque cualitativo desarrollado en tres fases: i) exploratoria, ii) de intervención y iii) cierre.

En la fase exploratoria se usó un análisis sistemático del discurso de documentos escritos como PRAE y PSB, así como, análisis de discurso oral con las profesoras del área de ciencias naturales y con los estudiantes. Por otra parte, se realizó entrevistas semiestructuradas tanto a profesoras como a estudiantes y un ejercicio de observación a los estudiantes en el entorno escolar. Esta fase duró un mes, donde se concretó 4 visitas con el objetivo de recopilar información suficiente para reconocer las estrategias de intervención socioeducativa pertinentes para la institución NSRC e identificar el vacío de la información alrededor de problemáticas relacionadas con GIRS presentes [9].

La fase de intervención se realizó por medio de talleres pedagógicos desarrollados a través de grupos focales con base en actividades dirigidas y estructuradas para sensibilizar, capacitar, socializar y participar en la cátedra ambiental con el objetivo de analizar y reflexionar sobre la pluralidad de opiniones, experiencias, actitudes y perspectivas de los participantes. Esta fase contó con 3 talleres teórico-prácticos por cada grado (desde octavo hasta once) para un total de 18 talleres dictados. Participaron 250 estudiantes con edades que oscilan entre los 13 y 18 años (aprox. 25% de la comunidad educativa).

Por último, en la fase de cierre, se incluyó un sistema evaluativo para las actividades dentro de los talleres individuales a partir de indicadores de logros conceptuales, procedimentales y actitudinales, para el fortalecimiento de procesos educativo-ambientales [10]. Para la evaluación del proyecto de forma general, se hizo uso de una matriz DOFA.

Tabla 1. Matriz del Marco Lógico.

| Fase | Objetivo | Actividad | Descripción | Duración | Meta | Indicador |
|------|---|--|---|------------|---|---|
| 1 | Plantear material pedagógico (cartilla física y talleres) enfocada en GIRS como instrumento para llevar a cabo una cátedra ambiental. | Diseño de cartilla 'Planeta en Llamas' | Investigación bibliográfica pertinente a la GIRS y diseño en Adobe Illustrator. | 28 semanas | Realizar edición, impresión y publicación de cartilla física 'Planeta en Llamas' | 500 cartillas educativas impresas |
| 2 | Vincular a los estudiantes del SSEO a el desarrollo de los talleres y la cartilla en la institución. | Talleres propuestos con los estudiantes del SSEO | Capacitar a los estudiantes del SSEO con las actividades propuestas en el proyecto. | 2 semanas | Lograr la participación activa de los integrantes del SSEO durante las capacitaciones | Capacitar 6 estudiantes en GIRS |
| | | Comité de trabajo con los estudiantes del SSEO. | Discutir las estrategias pedagógicas para desarrollar la cartilla con los grados de 5 a 9 | 2 semanas | Concretar grupos de trabajo para que asuman el liderazgo ambiental en la institución | Conformación de 3 grupos de trabajo |
| 3 | Promover la adquisición de valores y prácticas ambientales en torno a la GIRS a través de espacios para el diálogo de saberes. | Taller <i>problemática ambiental</i> | Exponer las causas y efectos de la problemática entorno a la generación y acumulación de residuos sólidos | 2 semanas | Concientizar a la población sobre la problemática ambiental y que se reconozcan como actores. | Sensibilizar a 250 estudiantes sobre las problemáticas ambientales locales |
| | | Taller <i>Manos a la basura</i> | Actividad lúdica de observación e integración de conocimiento sobre la GIRS | 2 semanas | Reforzar los conocimientos y prácticas alrededor de la temática GIRS | Capacitar 250 estudiantes en GIRS |
| | | Taller <i>Hazlo tu mismo</i> | Taller teórico práctico sobre elaboración de compostaje. | 2 semanas | Infundir practicas de aprovechamiento de residuos sólidos. | Lograr la participación de 250 estudiantes para implementar el compostaje como técnica de aprovechamiento de RS |

Alcance del proyecto

❑ Factor Innovador de la solución

El PRAE institucional de NSRC no cuenta con una herramienta física que integre la cátedra ambiental con los componentes básicos de la GIRS. La cartilla 'Planeta en Llamas', aporta este instrumento físico como guía pedagógica, basada en los lineamientos de la malla curricular del programa 'Basura Cero' para la GIRS, postulados en la Ordenanza 10 de la Gobernación de Antioquia. De esta manera, permanece en el tiempo acompañando de forma continua y transversal

el desarrollo de la cátedra ambiental tanto dentro como fuera de la institución; se logra un mayor alcance de prácticas y conocimientos requeridos para que los estudiantes asuman hábitos y conductas acordes con una cultura ambiental empezando por una adecuada separación en la fuente de los RS y fortaleciendo de este modo el cumplimiento del PRAE.

❑ Estrategias TIC

En la primera etapa del proyecto que fue la elaboración de la cartilla se utilizó el programa de diseño Adobe Illustrator; durante el desarrollo del proyecto, se utilizan herramientas ofimáticas como procesadores de texto en Word, hojas de cálculo en Excel y presentaciones audiovisuales en Power Point, con el objetivo de optimizar y procesar la información. Los estudiantes hacen uso de Internet para acceder a contenidos de las actividades propuestas, como formularios virtuales que nos permiten la gestión y recolección de la información con el fin de identificar conocimientos previos (Formulario Google: <https://forms.gle/VvKGbrbApzgoCFcy9>), así como, juegos grupales online en dispositivos móviles para la evaluación de los conocimientos adquiridos (Kahoot: shorturl.at/fwQVX).

❑ Estrategia de apropiación social

La estructura de los 3 talleres planteados para desarrollar con cada grupo fue basada en un esquema lógico de sensibilización, socialización, capacitación y participación, medio por el cual, los estudiantes hicieron parte de una comunicación horizontal de saberes que promueve la inclusión de los jóvenes en la problemática ambiental local. Además se ponen sobre la mesa experiencias individuales y comunitarias adquiridas que en conjunto con los conocimientos apropiados por parte de las talleristas durante el pregrado en Microbiología Industrial y Ambiental, generan una perspectiva del estado del ambiente [11]. En estos talleres se utilizó la dialéctica como medio para llegar a un conocimiento colectivo, donde a través de discusiones los estudiantes construyen conocimientos que ponen en práctica en su cotidianidad, transformando algunos de sus hábitos y tomando acciones responsables con el ambiente.

❑ Estrategias de Sostenibilidad.

El proyecto articula las funciones que cumplen los estudiantes del SSEO dentro del grupo ambiental como parte de su labor social, con la ejecución de los talleres pedagógicos que plantea el proyecto

educativo. Antes de ser ejecutores y replicadores de la información, los estudiantes se sensibilizan sobre la problemática ambiental recurrente a nivel local, se capacitan en GIRS para la resolución de problemas asociados y conocen actividades para el aprovechamiento de RS. Así pues, desarrollan y promueven valores como el liderazgo y sentido de pertenencia con el ambiente, asumen actitudes comunicativas que finalmente aporta a los estudiantes del SSEO las capacidades necesarias que les permita destacarse frente a sus compañeros y empoderarse del tema. El desarrollo del proyecto adquiere continuidad y permanencia en la institución con la presencia del grupo ambiental SSEO como multiplicadores del conocimiento dentro del estudiantado en lo relacionado a la temática. Junto con el grupo ambiental se desarrollan estrategias de intervención, planificación, ejecución y evaluación para optimizar y postular nuevas actividades a vincular en el PRAE de la institución, con el fin de que este no pierda su continuidad en el tiempo y puedan cumplirse todos sus objetivos.

Resultados y discusión

En el primer acercamiento a la Institución NSRC, se elaboró un árbol de problemas (diagrama 1) que permitió reconocer el estado actual del PRAE en la institución e identificar la problemática central en torno a el cumplimiento del mismo, debido a que los objetivos del PRAE no se están cumpliendo.



Diagrama 1. El árbol de problemas fue construido con una metodología exploratoria en recorridos de campo, análisis de discurso de documentos (PEI y PSB), entrevistas y cuestionarios, en los cuales intervinieron las docentes del área ciencias naturales, administrativas y estudiantes de la institución.

Se observa que la institución no plantea actividades para la reflexión y adquisición de conocimientos y/o prácticas de carácter ambiental, específicamente en la GIRS, tampoco cuenta con un material pedagógico sobre la temática que puedan desarrollar los estudiantes. Otra causa para el incumplimiento del PRAE, destacada

por las profesoras es que los jóvenes no presentan interés por asumir una cultura ambiental dentro o fuera de la institución; “los estudiantes realizan una inadecuada separación de los Residuos Sólidos (RS) en los puntos ecológicos sin reconocer que tipo de residuo van a disponer aun cuando poseen el conocimiento”.

En consecuencia y según lo evaluado en el Plan de Saneamiento Básico (PSB), la institución presenta problemáticas alrededor del manejo de RS debido a que no cuenta con una separación en la fuente y no existen procedimientos para el aprovechamiento de RS [2]. Dicho esto, el proyecto es pertinente para el colegio NSRC ya que fortalece el cumplimiento de los objetivos del PRAE, aportando una cartilla basada en la GIRS, que junto con el desarrollo de talleres prácticos sirvan como instrumento para promover la cátedra ambiental institucional.

- **Planeación material pedagógico enfocado en la GIRS.**

En la primera etapa del proyecto, se planteó contenido pedagógico a implementar en la institución, como la cartilla ‘Planeta en Llamas’ (anexo 1) y una serie de talleres teórico-prácticos enfocados en GIRS. Se utilizaron 300 cartillas como instrumento educativo para sensibilizar sobre la problemática asociada a la producción y acumulación de RS, y el relleno sanitario como una medida de control de los mismos; para capacitar en GIRS, por ejemplo, en la clasificación de los RS y el aprovechamiento de residuos e incentivar a la participación en la elaboración de un sistema de compostaje como técnica para el aprovechamiento de los RSO. [12][13][14][15][16][17][18].



Cartilla física ‘Planeta en Llamas’ producto de la primera etapa del proyecto para realizar la cátedra ambiental dentro de la institución.

- **Vinculación de los estudiantes del SSEO como líderes ambientales.**

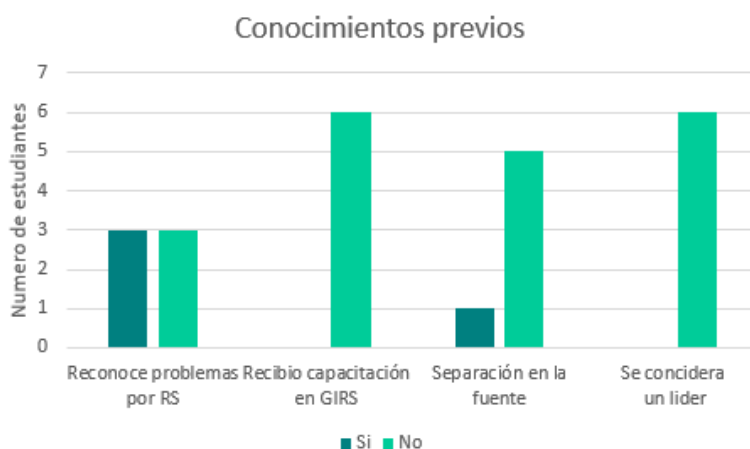
Se vinculó y capacitó a 6 estudiantes del grado décimo pertenecientes al SSEO con el ánimo de destacarlos como líderes ambientales para contribuir a la ejecución del

PRAE dentro de la institución. Se realizó un cuestionario previo al desarrollo de la capacitación con el objetivo de contar con un panorama inicial que dio cuenta de los conocimientos y prácticas de los estudiantes.



Primer encuentro con los estudiantes inscritos en el SSEO con el objetivo de concretar las estrategias y actividades para llevar a cabo el desarrollo de los talleres pedagógicos.

La gráfica 1. ilustra los resultados obtenidos para el cuestionario; tres estudiantes identifican las problemáticas ambientales como consecuencia de la generación y acumulación de RS; solo uno realiza una adecuada separación en la fuente de RS y ninguno ha recibido capacitación para la GIRS. Los estudiantes manifestaron no tener claridad en la función que cumple un líder y ninguno de estos se considera un líder en la institución.



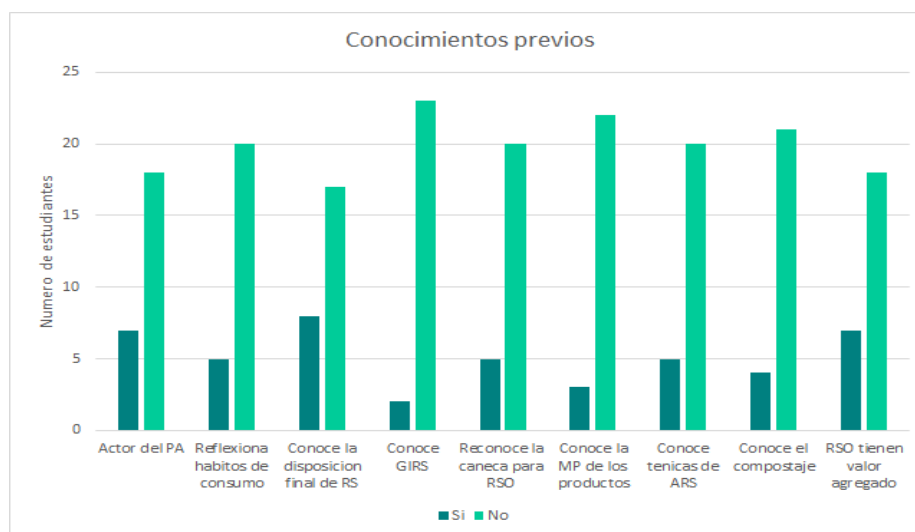
Gráfica 1. Conocimientos de los estudiantes del SSEO antes del desarrollo de los talleres

Se implementó también, la técnica de grupo focal para poner en discusión la temática abarcada durante las capacitaciones y talleres. La conversación fue dirigida con preguntas para llevar al estudiante a argumentar y reflexionar sobre las afectaciones ambientales generadas por la producción de RS a nivel local y en qué consiste GIRS para la disminución del volumen de basuras. También se discutió sobre técnicas para el aprovechamiento de RS. Al finalizar la actividad se observó que de manera general, los estudiantes reconocieron la realidad de los daños ambientales causados por los RS, se comprometieron en realizar una adecuada

separación en la fuente, y quedaron capacitados en GIRS. Por último, manifestaron interés en asumir un papel de liderazgo ambiental en la institución.

- **Promoción de valores y prácticas ambientales en torno a la GIRS.**

En la segunda etapa del proyecto, previo los talleres en los diferentes grados escolares, se realizó una serie de entrevistas aleatorias y semiestructuradas a las estudiantes enmarcadas en la temática con el propósito de, primero, analizar si hubo una transformación en los conocimientos y conductas de los mismos después de participar del desarrollo de la cátedra ambiental; y segundo, identificar si se logró promover la adquisición de valores y prácticas ambientales en torno a la GIRS.



Gráfica 2. Conocimientos de los estudiantes antes del desarrollo de los talleres. PA: Problemática Ambiental, RSO: Residuos Sólidos Orgánicos, MP: Materia prima, ARS: Aprovechamiento de Residuos Sólidos

La entrevista antes de los talleres (gráfica 2) demostró que el 72% de los estudiantes no se reconoció como actores inmersos en la problemática ambiental, el 80% no se tomó el tiempo de reflexionar sobre hábitos de consumo. Algunos estudiantes manifiestan que: “las problemáticas ambientales actuales son culpa de nuestros antepasados y no son nuestra responsabilidad”. El 68% no reconoció las características de RS ni a dónde se disponen, 92% desconoció la GIRS, el 80% depositó los RSO en la caneca verde y por último el 88% desconoció la materia prima de los productos que utilizan.



Actividades programadas dentro del primer taller de sensibilización de problemáticas ambientales y el segundo taller de capacitación en GIRS.

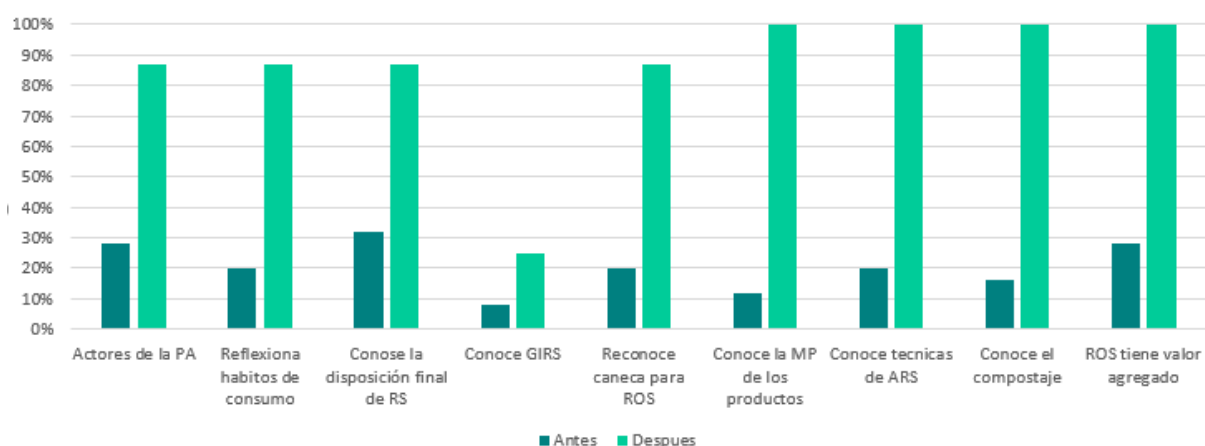
Solo el 16% escuchó o conoció sobre compostaje y el 28% consideró que los RSO pueden tener un valor agregado, el 80% desconoció técnicas de aprovechamiento de RS. Existe limitación en el interés en los estudiantes para realizar una adecuada separación en la fuente; manifiestan: “muchos sabemos dónde va cada uno de los residuos pero nos da pereza tirarlo en la caneca adecuada”.



Tercer taller práctico de compostaje. Acercamiento al proceso de compostaje y sus beneficios a través de la realización de diferentes sistemas caseros.

Se realizó una evaluación con indicadores de logro para proyectos ambientales, con lo cual se pudo reconocer los cambios y aportes adquiridos por los estudiantes.

Conocimientos evaluados antes y después del proyecto



Gráfica 3. Comparación en los conocimientos de los estudiantes según los cuestionarios antes y después de haber realizado los talleres pedagógicos.

En el desarrollo de los talleres de sensibilización en afectaciones ambientales, en el taller de GIRS y el taller de aprovechamiento de RSO se dilucida (gráfica 3) que el 100% de grupos de trabajo, alcanzó a reconocer los impactos al ambiente causado por la actividad antropogénica, la importancia a nivel ecológica del relleno sanitario, refirió los tipos de RS según la materia prima que los compone, exploró el compostaje como una técnica para el aprovechamiento de los RSO y comprenden el valor agregado de estos. El 87% de los participantes presentó interés por la temática; se reconoció como actor en las problemáticas ambientales a nivel local y nacional; y se comprometió a realizar una correcta separación de los RS en la fuente.





Acompañamiento constante durante el proceso de aprendizaje.

Hubo dificultades en algunos aspectos, pues solo el 25% reconoció los pasos de GIRS y muy pocos reconocieron los fenómenos biológicos en el proceso de compostaje; manifiestan: “el compostaje es una buena opción para reducir los RS, pero no es algo que implementaría en mi hogar”.

Durante el desarrollo de los talleres el estudiantado se mostró propositivo y abierto al diálogo, lo que permitió resaltar sus capacidades creativas, críticas, cognitivas y de liderazgo, y finalmente motivarlos a ser actores que transmutan el entorno que habitan.

Anexos.

1. Cartilla 'Planeta en Llamas'.



planeta en llamas

Realización:

Alejandra Díaz (alejandra.diazz@udea.edu.co)

Juliana Serna (julianaserna70@gmail.com)

Docente: Diana Polanco

Diseño Gráfico: Sara Upegui (saraupegui22@gmail.com)

Para la Escuela de Microbiología,

Universidad de Antioquia

Cl. 67 #53 - 108

Medellín, Antioquia

fases del compostaje

> **Fase de latencia o mesófila:** Los microorganismos inician la invasión o colonización de la materia orgánica, la temperatura pasa de 25°C hasta 45°C y los microorganismos que participan son *Bacillus* sp., *Citrobacter* sp. y *Curvularia* sp. que degradan azúcares y proteínas en un periodo de 1 semana.

>> **Fase termófila:** Se da la higienización debido a que aumenta la temperatura hasta 60°C eliminando microorganismos patógenos y dejando microorganismos como *Clostridium* sp. y *Streptomyces* sp. que degradan compuestos más complejos como la celulosa en un período de 1 a 3 semanas.

>>> **Fase de maduración:** Disminuyen la actividad biológica presente, la temperatura desciende hasta llegar a 40°C nuevamente y microorganismos como *Rhizopus* sp. y *Penicillium* sp. finalizan la degradación de la materia orgánica en un tiempo de 10 a 15 semanas.

El símbolo °C mal conocido como “grados centígrados” hace referencia a la unidad de medida “grados Celsius” descrita por el físico sueco Anders Celsius en el año 1742.

Presentación general de la Cartilla **Planeta en Llamas**

Esta cartilla está pensada para la divulgación de conocimientos alrededor de la Gestión Integral de Resíduos Sólidos (GIRS) urbanos promoviendo la educación ambiental y la participación ciudadana en los jóvenes entre 10 y 17 años, pertenecientes a instituciones educativas del Área Metropolitana.

Adicionalmente, se busca un espacio de introducción a los conceptos microbiológicos y como están involucrados en actividades que integran procesos de aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos.

Este es el producto final de trabajo de grado de las estudiantes de Microbiología Industrial y Ambiental Alejandra Diaz y Juliana Serna, con la asesoría de la docente Diana Polanco.



Residuos para compostar



SÍ

- Cáscaras de verduras.
- Cáscaras de nueces y huevos.
- Desechos de té y café.
- Desechos de jardinería y huerto.
- Aserrín y viruta de lápiz.
- Estiércol de vacas, conejos y aves.



NO

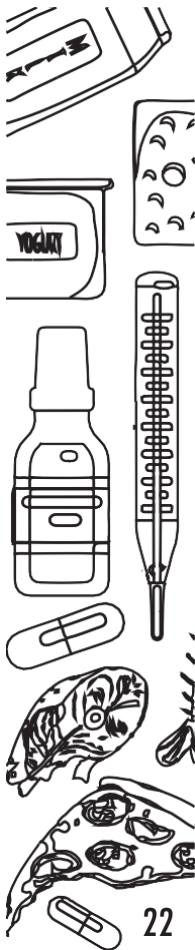
- Carnes, pescados y huesos.
- Medicamentos.
- Productos derivados de la leche.
- Heces de perro y gato.
- Colillas de cigarrillos.
- Tejidos sintéticos.



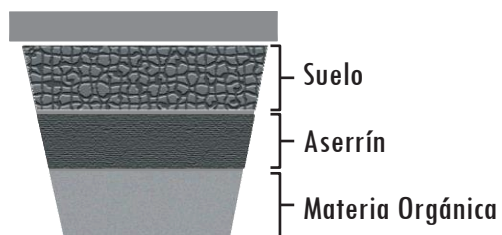
Mesófilo: Organismos vivos que requieren temperaturas entre 15°C y 40°C.



Termófilo: Organismos vivos que habitan a temperaturas elevadas, superiores a los 50 °C.

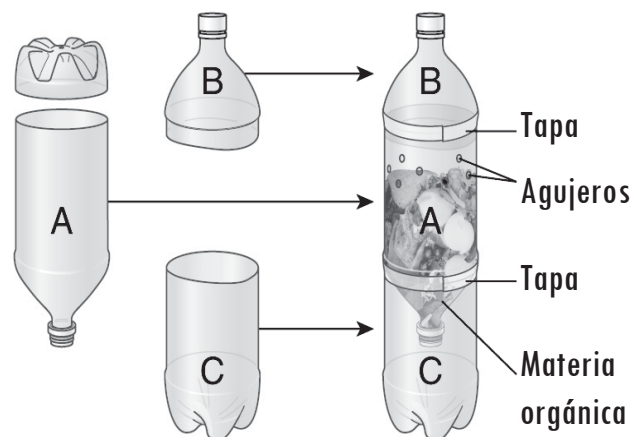


¿Cómo se hace compost?



La degradación de los residuos orgánicos se beneficia cuando el tamaño de los residuos es aproximadamente la longitud del dedo índice de la mano. ¡Tenlo en cuenta antes de compostar!

Se deben mezclar periódicamente los residuos para estimular la actividad de los microorganismos y controlar la humedad. Para reconocer que el compost tiene la humedad adecuada, basta con tomar un puño de mezcla y apretarlo, no deben salir gotas de agua.



Contaminación Ambiental

Es la generación de residuos que supera la capacidad del entorno para eliminarlos de forma permanente, lo que conlleva a una alteración nociva de las características naturales y los componentes normales del ambiente (bióticos y abióticos).

Los contaminantes pueden ser agentes físicos, químicos y biológicos.

Tipos de contaminación: - Suelo

- Aire

- Agua

- Visual

- Auditiva

En el 2016 se registraron 5 islas de basura: dos en el Océano Pacífico, dos en el Atlántico y una en el Océano Índico.



En los últimos 5 años en Medellín mueren en promedio 12 personas al día, a causa de enfermedades agudas respiratorias relacionadas con la calidad del aire.



residuos

Son materiales generados en actividades humanas de producción y consumo, pueden ser residuos aprovechados (para la obtención de un valor adicional) o desechados en el relleno sanitario (basura).

LÍQUIDOS

Fluido con presencia de contaminantes cuya calidad se ha degradado por usos industriales, residenciales e institucionales.

GASEOSOS

Son sustancias procedentes de un proceso de transformación que se desprenden a la atmósfera, en forma de gases, aerosoles, humo negro u olores.

SÓLIDOS

Cualquier materia o sustancia sólida resultante del uso o consumo de objetos en actividades domésticas, institucionales e industriales.

En el 2018 Medellín produjo 1.800 ton/día de residuos sólidos, esto quiere decir que una persona como tú produce aproximadamente 1 Kg de basura al día



Compostaje

Es un proceso de transformación biológica de los residuos orgánicos en la cual participan microorganismos con el objetivo de obtener un abono estable, rico en nutrientes y sin microorganismos patógenos.

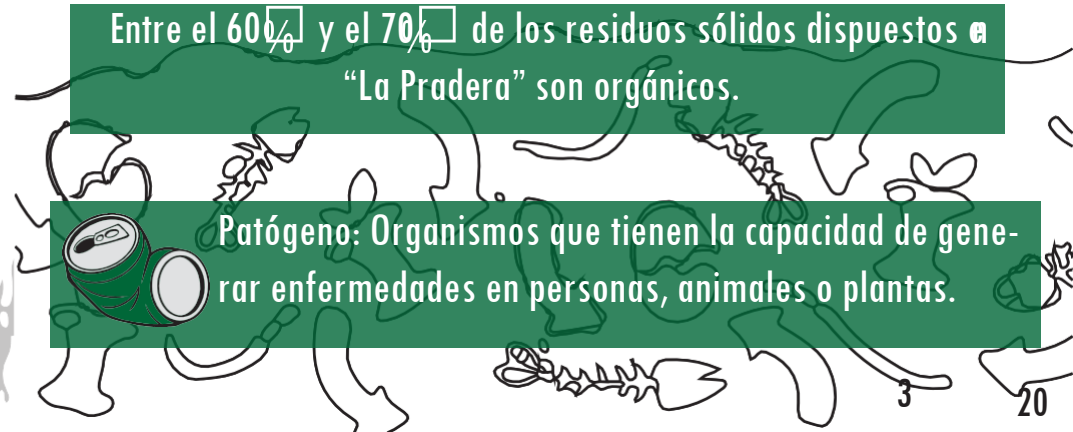
Beneficios e importancia

- Minimiza los residuos orgánicos producidos en las ciudades.
- Permite la recuperación y la redistribución de los nutrientes en el suelo.
- Actúa como esponja que retiene el agua y la libera lentamente en beneficio de las plantas.
- Aumenta la riqueza biológica del suelo.



Entre el 60% y el 70% de los residuos sólidos dispuestos en "La Pradera" son orgánicos.

Patógeno: Organismos que tienen la capacidad de generar enfermedades en personas, animales o plantas.





Celulosa: Compuesto mas frecuente en la pared de las células vegetales, es la materia prima para hacer papel, fibras y cartón.

Polietileno: Material producido químicamente y utilizado en la fabricación de envases plásticos, debido a su bajo costo de producción y consumo.



La composición y las características de los residuos sólidos orgánicos permiten que sean aprovechados e integrados en actividades económicas en la producción de abono natural. Según su naturaleza pueden ser:

- i) Residuos de alimentos (frutas, verduras y grasas animales).
- ii) Estiércol procedente de animales.
- iii) Restos vegetales urbanos como desechos de jardinería, plantas y madera.
- iv) Papel y cartón obtenidos a partir de compuestos celulósicos.



problematicas ambientales

Son generados por pequeñas acciones de cada integrante de la humanidad, que sumadas y a lo largo del tiempo causan graves y profundos daños al ambiente de manera global, como consecuencia de un entorno artificial desconectado de los ciclos de la naturaleza.

GASES DE INVERNADERO



Se generan por actividades humanas, ocasionando la retención de los rayos del sol en la atmósfera y el aumento de la temperatura de la tierra. Por ejemplo el metano, el monoxido de carbono y el dióxido de carbono.

LIXIVIADOS

Líquidos residuales que son altamente contaminantes, debido a la humedad propia de los residuos que destilan y se filtran tanto en el suelo como en las fuentes hídricas. Contienen altas concentraciones de contaminantes.



NICHO DE PLAGAS



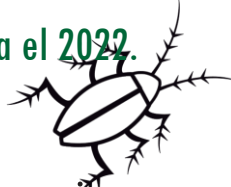
Permite la adaptabilidad de las plagas como ratas, cucarachas y mosquitos que son vectores de enfermedades, causando problemas de salud pública.



El relleno sanitario

Lugar técnicamente diseñado para la disposición final de los residuos sólidos en un área mínima con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.

Para el 2018 Antioquia contó con alrededor de 70 rellenos sanitarios, de los cuales **30 dejarán de funcionar para el 2022.**



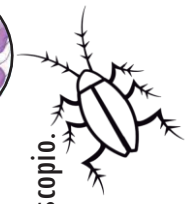
Debido a las alteraciones en el ecosistema ocasionadas por los rellenos sanitarios, se toman medidas de mitigación como la impermeabilización de la superficie y el suelo.

ventajas del relleno sanitario

- Una vez clausurado, se puede utilizar como parque o campo deportivo.
- Bajo costo de operación y mantenimiento
- Apropiación de cultura ambiental
- Reducción de la contaminación ambiental
- Fortalecimiento de las cadenas productivas
- Generación empleo para mano de obra no especializada

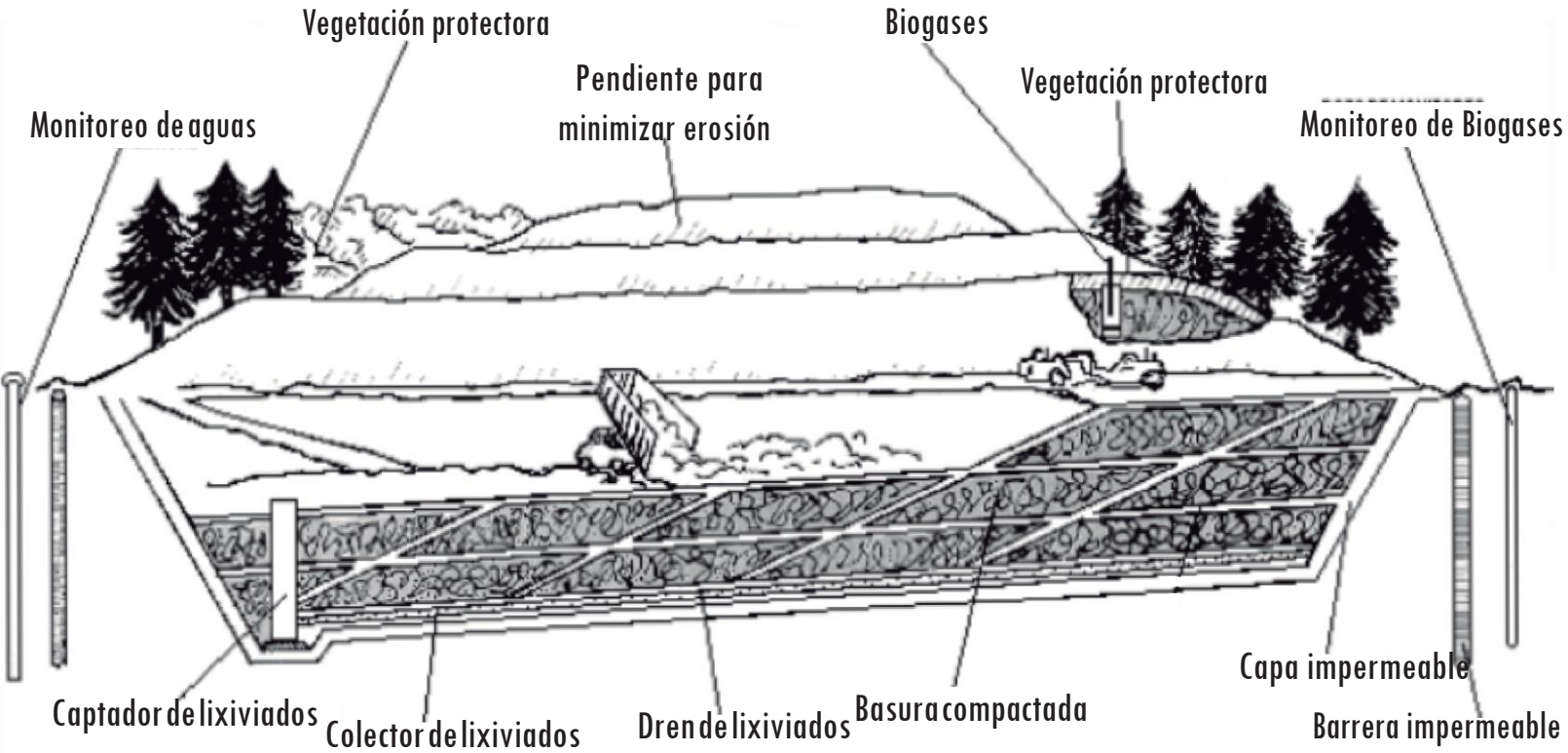
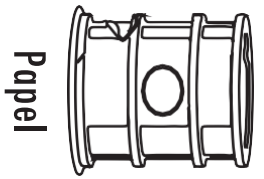
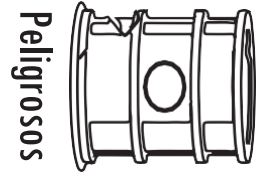
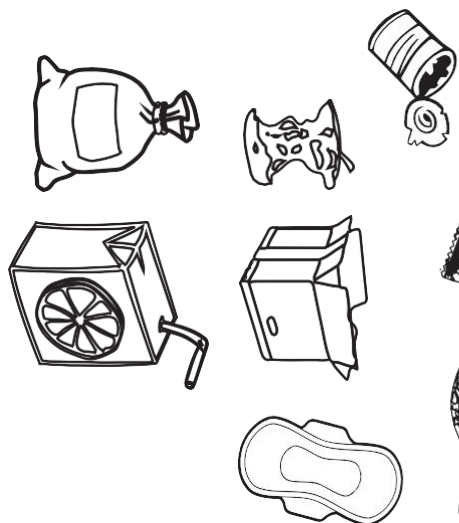
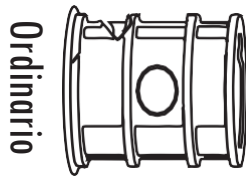
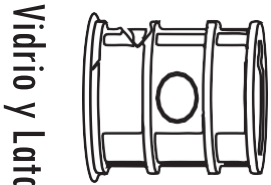
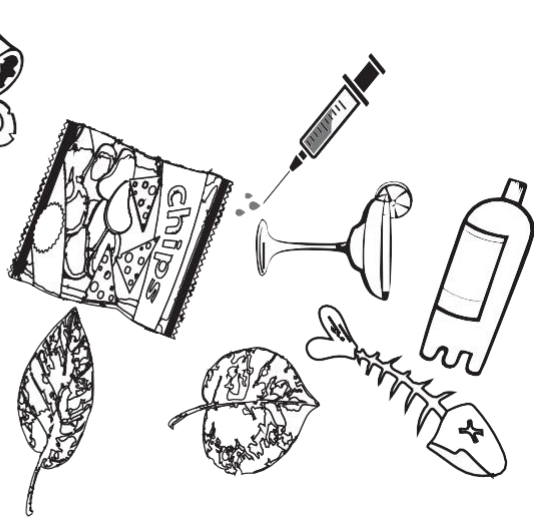
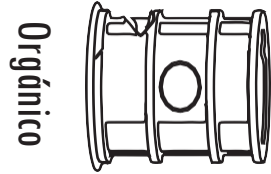
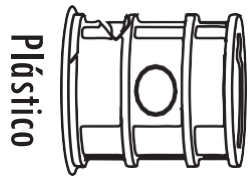
CUÁNTO tarda Y CÓMO ES LA DESCOMPOSICIÓN:

| Residuo | Material | Tiempo | Microorganismo |
|--------------------|-------------------------------|-----------|------------------|
| Latas | Metal | 10 años | Euglena sp. |
| Botellas plásticas | Poliétileno | 1000 años | Cladosporium sp. |
| Vaso plástico | Poliétileno | 1000 años | Comamonas sp. |
| Papel | Celulosa | 3-4 meses | Trichoderma sp. |
| Vidrio | --- | 4000 años | --- |
| Tetrapack | Poliétileno, Metal y Celulosa | 30 años | Candida sp. |
| Icopor | Poliétileno | 1000 años | Aspergillus sp. |
| Pilas | Metal | 1000 años | Pseudomonas sp. |



Los microorganismos son formas de vida de tamaño muy pequeño que se pueden apreciar con la ayuda de un microscopio. Pueden ser bacterias, hongos, protozoos, algas y virus con la capacidad de degradar diferentes materiales.

Relacione cada uno de los residuos con su caneca y colorea con el color correspondiente (azul, gris, verde, beige, blanco, rojo)

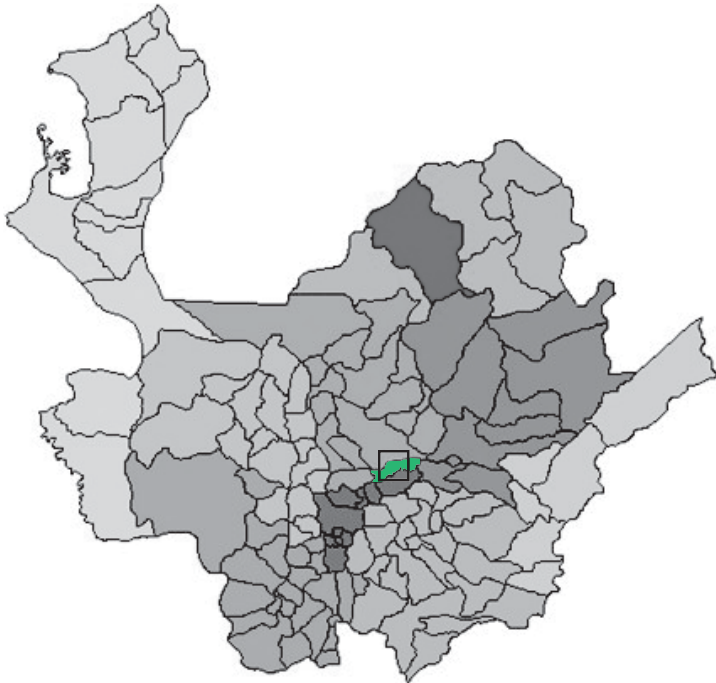


LA PRADERA

Antioquia cuenta con 125 municipios de los cuales 22 disponen residuos sólidos en La Pradera.

Alrededor de 3.662 personas trabajan como recicladores en Medellín, permitiendo la recuperación de solo 10% de los residuos aprovechables producidos.

Tiene un área total de 3,8 km, equivale aproximadamente a 32 canchas de fútbol.



Puntos naranjas emvarias

Lugares destinados para la recolección de los residuos posconsumo, especiales y reciclables.

Ubicación de los puntos naranja:

Parque de la Floresta: Transversal 45D con carrera 85

Parque de Laureles: Avenida 39D con carrera 73

Belén: Carrera 63B con calle 30 A

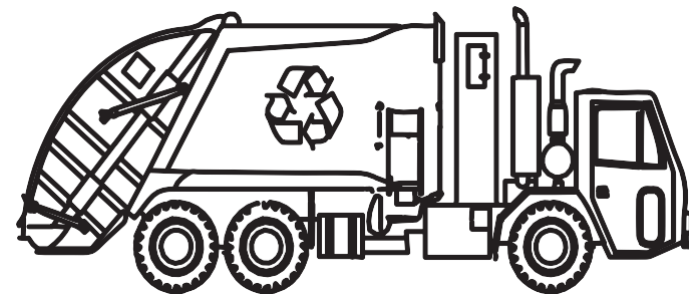
Poblado: Calle 8 con carrera 35

Horario de atención :

Lunes a viernes : 7 am- 5 pm

Contacto: 444 56 36

Por cada pila recuperada por los puntos naranjas, se deja de contaminar 160 mill litros de agua, lo que equivale al volumen de agua de 3 piscinas y media.



pequeños cambios

Chuléa aquellas que ya practicas, y escribe las que consideras hacen faltan.

- El aceite de cocina debe ser depositado en un recipiente de vidrio, no arrojarlo por el desagüe.
- Evita arrugar el papel/cartón al arrojarlos a la basura.
- El papel/cartón debe estar limpio (sin restos de materia orgánica).
- Las botellas, los envases y los frascos deben ser lavados para retirar los restos de alimentos o bebidas.
- Evita el uso de pitillos plástico.
- En caso de no encontrar la caneca blanca, se puede reemplazar por la gris.
- En caso de no encontrar la beige, puede utilizar la verde.
- Llevar bolsas ecológicas para las compras.
- Tomar duchas de 5 min máximos.
- Apagar las luces al salir de las habitaciones.
- Donar tu ropa y objetos que no utilices que estén en buen estado.
- Evitar el consumo de envases plástico y reutilizar los que tienes.
Mantener un recipiente propio para las bebidas (agua, jugo, café).
- Evitar el uso de productos empacados en icopor.
- Separar los residuos orgánicos de los inorgánicos.



Cumbres I y II: Se encuentran en estudio para su desarrollo.

En el 2003 inició el funcionamiento con una licencia ambiental de relleno de emergencia ; a partir del 2005 la licencia fue modificada a relleno continuo, es decir, el relleno sanitario oficial de Medellín.

sopa de letras



La pradera, Lixiviado, Reducir, Residuo, Reciclar, Reutilizar, Relleno sanitario, Plagas, Materia orgánica.

Programa posconsumo

Estrategia que garantiza la gestión y manejo de residuos especiales o peligrosos, que consta de canales de devolución a sus productores para que los materiales sean correctamente descartados y no generen impactos a la salud y el ambiente.



Por cada computador recuperado por el programa posconsumo se evita la contaminación por sustancias como plomo, cromo, cobalto y mercurio.



las 3 r's

Disminuir la cantidad, tamaño o producción de residuos que se obtienen con el objetivo de causar el menor daño posible al entorno.



El 15 de mayo nacional de la separación en la fuente de los residuos sólidos



Gestion Integral de Residuos Sólidos (GIRS)

Conjunto de acciones planeadas y coordinadas para la separación, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos con el fin de prevenir efectos adversos en la salud y el ambiente.

JERARQUÍA GIRS

Separar los residuos aprovechables de los no aprovechables reduciendo la cantidad y toxicidad.

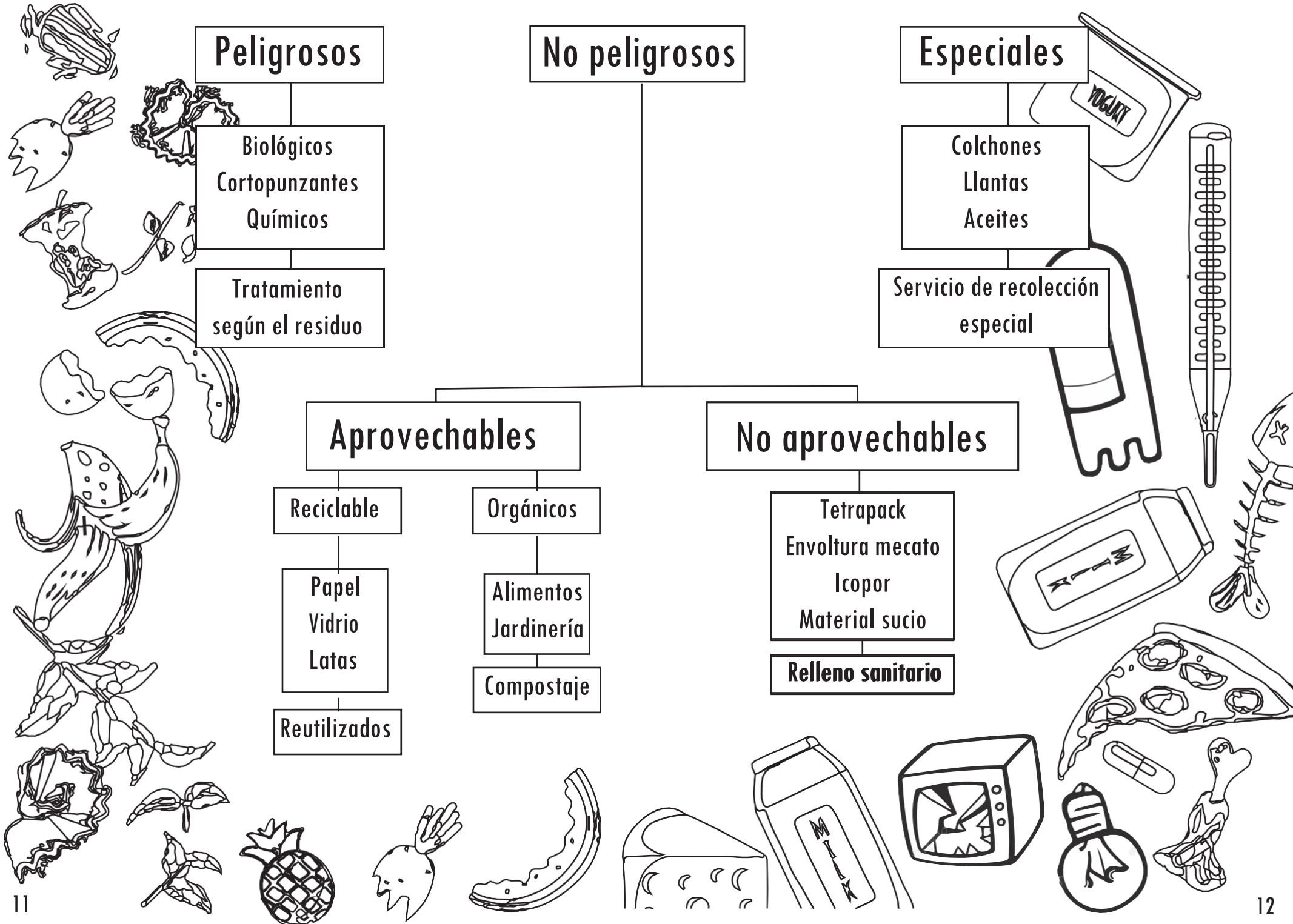
Implementación de las 3Rs para tener una retribución económica.

Transformación biológica, física o química que se realiza a la basura.

Material residual sin ningún valor monetario. Debe ser controlado.



Clasificación de los residuos



Bibliografía.

- [1]. Proyecto de educación ambiental del Colegio Nuestra Señora del Rosario de Chiquinquirá. Protección del ambiente, la ecología y la preservación de los recursos naturales “REUTILIZAR Y REDUCIR, OTRA ALTERNATIVA PARA AYUDAR CON EL AMBIENTE”, (2004).
- [2]. Plan de Saneamiento Básico. Programa de Manejo de Residuos Sólidos. Colegio Nuestra Señora de Chiquinquirá.
- [3]. Fortalecimiento de proyectos ambientales PRAE en la jurisdicción de Corantioquia, (2004). http://www.corantioquia.gov.co/ciadoc/CULTURA/GC_CN_5800_2004.pdf
- [4]. MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. Proyecto ambiental educativo, PRAE DOCENTES LÍDERES DEL PROYECTO (ACTUALIZACIÓN 2017) ERIKA YAZMÍN LÓPEZ, SANTIAGO TORRES. INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO MAESTRO LA SIERRA MEDELLÍN (2017).
- [5]. Departamento de Administrativo de Planeación, DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE POT [ACUERDO 46/2006] MUNICIPIO DE MEDELLÍN. <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informaci%C3%B3n%20General/Documentos/POT/medellinPoblacion.pdf>
- [6]. Noguera, K., & Olivero, J. (2010). Los rellenos sanitarios en Latinoamérica: caso colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 34(132), 347-356
- [7]. Espejel Rodríguez, A., & Flores Hernández, A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(55), 1173-1199.
- [8]. LINEAMIENTOS CURRICULARES PARA LA CÁTEDRA DE EDUCACIÓN PARA LA CULTURA AMBIENTAL EN LA JURISDICCIÓN DE CORNARE. https://8d3c63d0-9835-4ce5-9915-c0e3c00c4e33.filesusr.com/uqd/3ba500_3aee49a07d018c68fa5a2669eb20a5f.pdf
- [9]. Rojas, W. C. (2019). La investigación cualitativa en educación. *Horizonte de la Ciencia*, 9(17).
- [10]. Indicadores de logro para proyectos en educación ambiental. Aguirre Múnera, D & Sandoval Pérez, D. Universidad de Antioquia (2010). <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1898/1/JG0610.pdf>
- [11]. ESTRATEGIA NACIONAL DE APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN. Ministerio de Ciencias, ISBN: 978-958-8290-50-8. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf

[12]. Investigación y desarrollo tecnológico de procesos de compostaje y aplicación del compostaje en los sectores agrícola y forestal. Paradelo, GEMAP - oficina de proyectos jmalvarez@egmasa.es

[13] Paradelo, R., Prieto, B., Moldes, A. B., & Barral, M. T. (2005). Seguimiento del compostaje de residuos vitivinícolas mediante. Compost Sci. Util, 13, 168-174.

[14] Manual de Aprovechamiento de Residuos Orgánicos a través de Sistemas de Compostaje y Lombricultura en el Valle de Aburrá. AMVA. Medellín, (2013). http://www.corantioquia.gov.co/sitios/ExtranetCorantioquia/SiteAssets/Lists/Administrar%20Contenidos/EditForm/1_compostaje.pdf

[15][16] Infograma, Corantioquia, Ministerio de Desarrollo. Link <https://www.metropol.gov.co/ambiental/residuos-solidos/Documents/cartillas/Manual%20de%20Aprovechamiento%20de%20Residuos%20Organicos.pdf>

[17]. Infograma, Corantioquia, Ministerio de Desarrollo. <https://www.metropol.gov.co/ambiental/residuos-solidos/Documents/cartillas/Infografico%20Compostaje.pdf>

[18] Infograma, Corantioquia, Ministerio de Desarrollo <https://www.metropol.gov.co/ambiental/residuos-solidos/Documents/cartillas/Gu%C3%ADa%20para%20Instituciones%20Educativas.pdf>