



**SECUENCIA DIDÁCTICA BASADA EN METODOLOGÍA STEAM
ENFOCADA EN LOS ODS CON ESTUDIANTES DEL GRADO UNDÉCIMO
DEL COLEGIO AMERICANO DE BUCARAMANGA.**

JHON ANDERSON MENDOZA SANTOS

Trabajo de grado para optar el título de:

Magíster en Educación

Directora

Msc. LIGIA BELEÑO MONTAGUT

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

BUCARAMANGA

2020

Contenido

Introducción	8
1. Descripción del problema	9
2. Objetivos	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos	11
3. Justificación	12
4. Marco referencial	14
4.1 Antecedentes del estudio.....	14
Antecedentes Internacionales.....	14
Antecedentes Nacionales	18
4.2 Marco teórico	24
Aprendizaje significativo y cooperativo	24
Secuencia didáctica	25
Aprendizaje STEAM.....	26
Educación virtual y remota	34
4.3 Marco conceptual.....	36
Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	36
Problemas ambientales.....	45
Variables psicosociales	51
4.4 Marco Legal	54
Constitución Política Colombiana.....	54

Estándares Básicos por Competencias	55
5. Metodología	57
5.1 Enfoque de investigación	57
5.2 Diseño de la investigación	59
5.3 Población.....	62
Institución.....	62
Estudiantes	64
Padres de Familia	64
5.4 Muestra	65
5.5 Instrumentos.....	65
6. Resultados y análisis	67
6.1 Indagación.....	67
6.2 Etapa de información	77
6.3 Etapa de planificación y decisión	82
6.4 Etapa de realización del proyecto y control	82
6.5 Etapa de Evaluación.....	84
6.6 Cierre.....	85
7. Conclusiones y Recomendaciones	95
7.1 Conclusiones	95
7.2 Recomendaciones	98
8. Bibliografía	99
9. Anexos	109

Anexo 1: Escala de actitudes hacia la Conservación Ambiental	109
Anexo 2: Carta de autorización de rectoría	111
Anexo 3: Formato carta de autorización de padres de familia.....	112
Anexo 4: Presentaciones de los estudiantes para la sesión 3: Problemas ambientales a nivel mundial.....	113
Anexo 5: Presentaciones de los estudiantes para la sesión 4: ¿Cómo está Santander y Colombia?.....	2
Anexo 6: Infografías de los estudiantes por la sesión 5: Los ODS como alternativa.....	2
Anexo 7: Fichas STEAM de los proyectos	7
Anexo 8: Carta entrega formal del proyecto	30

Lista de Tablas

Tabla 1: Matriz DOFA para el área de ciencias naturales	10
Tabla 2: Diseño cuasi experimental de investigación.....	60
Tabla 3: Sesiones de la secuencia didáctica.....	60
Tabla 4: Resultados de la prueba t de student para muestras independientes, aplicada a los resultados del pre-test del grupo experimental y el grupo de control	68
Tabla 5: Prueba t de student para los datos de la variables ambientales agua, energía, espacios naturales, reciclaje y transporte, pre test y post test.	85
Tabla 6: Prueba t de student de muestras relacionadas, entre el pre-test y post-test de grupo experimental, para la variable ambiental “agua”	87
Tabla 7: Prueba t de student de muestras relacionadas, entre el pre-test y post-test de grupo experimental, para la variable ambiental “energía”	89
Tabla 8: Prueba t de student de muestras relacionadas, entre el pre-test y post-test de grupo experimental, para la variable ambiental “espacios naturales”	90
Tabla 9: Prueba t de student de muestras relacionadas, entre el pre-test y post-test de grupo experimental, para la variable ambiental “reciclaje”	92
Tabla 10: Prueba t de student de muestras relacionadas, entre el pre-test y post-test de grupo experimental, para la variable ambiental “transporte”	93

Lista de Figuras

Figura 2: Fases de una secuencia didáctica y sus características	25
Figura 3: Diagrama estructural de los campos formales que conforman el modelo STEAM.....	31
Figura 4: Esquema de los tres pilares del desarrollo sostenible.....	37
Figura 1: Principales enfoques de la investigación , incluyendo subtipos de estudios mixtos.....	58
Figura 5: Frecuencia de respuestas para cada variable ambiental.	69
Figura 6: Frecuencia de respuestas para la dimensión psicosocial personal “valoración”.	71
Figura 7: Frecuencia de respuestas para la dimensión psicosocial personal “obligación moral”.	72
Figura 8: Frecuencia de respuestas para la dimensión psicosocial contextual “norma social”.	72
Figura 9: Frecuencia de respuestas para la dimensión psicosocial contextual “facilitación”.	73
Figura 10: Frecuencia de respuestas para la dimensión psicosocial contextual “información”.	74
Figura 11: Calificación promedio de las variables psicosociales para cada variable ambiental.....	75
Figura 12: Nube de palabras sobre problemas ambientales.....	78
Figura 13: Ejemplo de presentaciones sobre problemáticas ambientales a nivel mundial	79
Figura 14: Ejemplo de presentaciones sobre problemáticas ambientales a nivel local	80

Figura 15: Ejemplo de infografía que relaciona los ODS y los problemas ambientales ..	81
Figura 16: Evidencia del proceso de elaboración de obras artísticas.....	83
Figura 17: Página principal del producto final elaborado.....	84
Figura 18: Frecuencia de respuestas para la variable ambiental “agua”.....	87
Figura 19: Frecuencia de respuestas para la variable ambiental “energía”.	88
Figura 20: Frecuencia de respuestas para la variable ambiental “espacios naturales”.	89
Figura 21: Frecuencia de respuestas para la variable ambiental “reciclaje”.....	91
Figura 22: Frecuencia de respuestas para la variable ambiental “transporte”.	92
Figura 23: Calificación promedio de las variables psicosociales para cinco problemas ambientales principales, en pre-test, pos-test a grupo de control, y post-test a grupo experimental.....	94

Introducción

En el siglo XXI la educación enfrenta desafíos con los que antes no se había encontrado. Uno de estos desafíos es la necesidad de un modelo de enseñanza que integre de forma eficaz los nuevos conocimientos que, a su vez, están en constante evolución. Otro reto gira entorno a discernir cuáles de esos nuevos conocimientos son realmente relevantes, importantes y verídicos para así poder orientar la información. Para afrontar estos retos, Delors (1996) propone una educación estructurada a partir de cuatro pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

Esto ha hecho que la educación se convierta en un medio de resolución de problemáticas sociales, políticas, económicas, culturales y ambientales (Ramírez, 2012). En este último aspecto, es destacable el gran esfuerzo que realizan entidades nacionales e internacionales en promover la educación de una cultura para el desarrollo sostenible. A nivel internacional la Organización de las Naciones Unidas propone una serie de objetivos a alcanzar para el año 2030 entre los que se encuentran la producción limpia, la promoción del reciclaje, y la educación para el desarrollo sostenible (PNUD, 2020). Estos objetivos se conocen como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). También es importante incluir a la UNESCO, quien, por medio de la Educación para la Ciudadanía Mundial, pretende preparar a los educadores para los retos de este siglo, incluyendo temas como la educación en materia de derechos humanos, la educación para la paz, la educación para el desarrollo sostenible y la educación para la comprensión internacional (ONU, 2016). Es en este punto, donde las competencias ambientales toman importancia, y el deber del educador en promoverlas y fortalecerlas se convierte en un reto (Mora Penagos, 2015).

La educación para el desarrollo sostenible requiere, en consecuencia, de estrategias de enseñanza y aprendizaje que estén ligadas con los cuatro pilares propuestos por Delors (Pérez & Osses, 2015) . Una de estas estrategias es el aprendizaje STEAM, que busca el desarrollo de capacidades relacionadas con la creatividad y la innovación. STEAM es un modelo que integra a las ciencias (S), la tecnología (T), la ingeniería (E), el arte (A) y la matemática (M) que, acompañado de una estrategia adecuada, logra mejorar los procesos

de aprendizaje, genera interés, desarrolla habilidades creativas y artísticas, y promueve el pensamiento crítico y divergente para la resolución de problemas (Ruiz, 2017).

De lo anteriormente expuesto es que surge la realización de este proyecto de investigación mediante la ejecución de una propuesta de secuencia didáctica que promueva los ODS, orientada por la estrategia STEAM, y con metodología de aprendizaje basado en proyectos, con los estudiantes de undécimo grado del Colegio Americano de Bucaramanga.

1. Descripción del problema

En el Colegio Americano de Bucaramanga el tema ambiental hace parte del Proyecto Educativo Institucional. Sin embargo, son pocos los esfuerzos en este campo por parte del equipo docente, y aún más, es elevado el nivel de desinformación y la falta de conciencia en los estudiantes respecto al tema en cuestión. Hecho que queda en evidencia en las jornadas de descanso, durante las cuales los estudiantes arrojan los desechos al suelo o a canecas indistintamente de su color, es decir, no hay conocimiento de cómo realizar una correcta disposición de los residuos sólidos, o no hay interés por poner en práctica estos conocimientos.

La situación anterior es agravada por aspectos que se encuentran fuera del control de los estudiantes, como lo es que algunas canecas no detallan el tipo de residuo sólido que se debe depositar en ellas. También ha sido común encontrar canecas de un color, con bolsas de otro color, generando confusión en los estudiantes que sí desean realizar una correcta clasificación de los residuos sólidos. Todo lo anterior genera desinformación, desinterés y desapego por el desarrollo de hábitos de reciclaje.

De forma similar, esta falta de hábitos pro ambientales se extiende a otros problemas ambientales como lo es la contaminación del aire por el uso de medios de transporte que utilizan combustibles fósiles, o el desperdicio de agua en actividades cotidianas de aseo personal y del hogar, incluso el gasto energético pasivo por no desconectar aparatos electrónicos que no están siendo utilizados. Todo lo anterior pone de manifiesto que es necesaria la promoción de conductas pro ambientales en la institución educativa, y que trasciendan a sus casas y a su cotidianidad.

Para el desarrollo de un proyecto orientado en la promoción de actitudes pro-ambientales, se realiza un análisis de los factores internos y externos que influyen positiva o negativamente en su ejecución y resultados. Dicho análisis se realiza en reunión de área, incluye aportes de coordinación y los miembros del área de ciencias naturales de básica secundaria y media. La síntesis del análisis se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1: Matriz DOFA para el área de ciencias naturales

<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desinterés en los estudiantes por el cuidado del medio ambiente. • Desconocimiento del equipo docente sobre el proyecto institucional. • Inexperiencia del equipo docente en el uso de herramientas para la educación virtual. • Escases o ausencia de conductas pro ambientales en el núcleo familiar de los estudiantes. 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entidades a nivel internacional, nacional y regional que fomentan actividades pro-ambientales. • Proyectos educativos a nivel nacional e internacional que orientan dinámicas encaminadas a la promoción del cuidado del medio ambiente. • Creatividad de los estudiantes en el desarrollo de actividades de enseñanza - aprendizaje.
<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El equipo docente del área de ciencias es comprometido en su labor pedagógica. • El PEI contempla un proyecto de reciclaje a nivel institucional. • Los estudiantes y padres de familia están comprometidos con la institución. • Los medios que poseen los estudiantes para acceder a clases desde la virtualidad. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El retiro e incorporación anual de gran número de estudiantes por diferentes razones. • La integración de docentes nuevos sin llevar a cabo procesos de capacitación respecto a los proyectos institucionales. • La disposición del gobierno nacional hacia el desarrollo de actividades académicas en educación remota.

Fuente: Autor

Aprovechando las fortalezas y oportunidades con que cuenta la institución, y considerando las debilidades y las amenazas que se presentan en procesos de educación remota, surge la iniciativa de desarrollar un proyecto de promoción de actitudes pro-ambientales en el Colegio Americano con los estudiantes de undécimo grado de la institución. Este tipo de proyecto genera en toda la comunidad educativa conciencia medioambiental ya que se enseña de forma significativa la importancia del cuidado del medio ambiente, y la necesidad de prácticas cotidianas que efectivamente contribuyan con su cuidado. Lo anterior se puede lograr articulando el proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la ONU, con una secuencia didáctica basada en la metodología STEAM.

2. Objetivos

Objetivo general

Diseñar y aplicar una secuencia didáctica en educación remota, basada en metodología STEAM, y enfocada en los ODS con estudiantes del grado undécimo del Colegio Americano de Bucaramanga.

Objetivos específicos

- Identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes en el tema ambiental mediante la aplicación de un pre-test acerca de conocimientos y actitudes ambientales, teniendo en cuenta los ODS.
- Aplicar la metodología STEAM en el diseño de la secuencia didáctica para el desarrollo de alternativas de producto mediante el acompañamiento docente durante el proceso.
- Evaluar los resultados obtenidos tras la aplicación de la secuencia didáctica utilizada, mediante la aplicación de un post-test acerca de conocimientos y actitudes ambientales.

3. Justificación

A nivel internacional, nacional y regional se están ejecutando medidas para prevenir la contaminación ambiental. En la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, la cual cuenta con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Entre ellos que se encuentran el combatir el cambio climático, la defensa del medio ambiente, la eliminación de la pobreza, la igualdad de la mujer, y la educación (Organización Mundial de la Salud, 2015). Con relación a los intereses de la institución, son destacables 2 de estos objetivos; el primero relacionado con la producción y el consumo responsables, que incluye la reducción de generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización; el segundo relacionado con una educación de calidad, incluyendo el asegurar que los estudiantes adquieran conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible.

La ONU también promociona una iniciativa llama “haz posible el cambio”, que invita a propiciar actividades de desarrollo sostenible en comunidades, colegios, universidades. De igual modo, promueve la “guía de los vagos para salvar el mundo”, documento que incluye una serie de consejos prácticos que ayudan al cumplimiento de los ODS desde el hogar y el sitio de trabajo (PNUD, 2020). Estas alternativas demuestran que el cumplimiento de los ODS es depende exclusivamente de los esfuerzos de gobiernos y organizaciones, sino que es posible hacer parte de ellos desde la cotidianidad.

Luego de la participación de Colombia en la elaboración de los ODS dentro del marco de la Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible, en marzo de 2018, el entonces presidente Juan Manuel Santos presenta de manera oficial la “estrategia para la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible en Colombia”. El documento contiene la ruta que debe tomar el país para la implementación de los ODS en el país (El Espectador Redacción Vivir, 2018).

A nivel de reciclaje, el objetivo es aumentar la tasa de reciclaje del país del 10% (a marzo de 2018) al 17,9% en el 2030. A nivel de cobertura de agua potable, la meta es alcanzar al

100% de la población en el 2030, meta que también se comparte con la cobertura de energía eléctrica. En materia de ecosistemas terrestres la meta es superar las treinta mil hectáreas de áreas protegidas. Como estrategia para el cumplimiento de la Agenda 2030 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible consolida una alianza estratégica con el Ministerio de Educación Nacional en el año 2015. Dentro de esta alianza encontramos una estrategia para la inclusión de la dimensión ambiental a partir de políticas nacionales, y la formación de una cultura ética en el manejo del ambiente mediante la puesta en marcha de Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

En cumplimiento de lo anterior, y como parte de los proyectos institucionales del colegio, surge la iniciativa de tener un proyecto de promoción de los ODS en el Colegio Americano de Bucaramanga mediante el desarrollo o fortalecimiento de actitudes pro-ambientales. Lo anterior se logra mediante la aplicación de una secuencia didáctica orientada por la metodología STEAM. Esta secuencia didáctica se aplica desde la educación remota con los estudiantes de undécimo grado.

Este tipo de proyecto genera en toda la comunidad educativa conciencia medioambiental ya que se enseña de forma significativa la importancia del cuidado del medio ambiente mediante la adquisición conductas en el hogar. Además, genera en los estudiantes un aprendizaje significativo de conceptos importantes de las ciencias naturales, promueve el aprendizaje cooperativo y colaborativo, y utiliza herramientas tecnológicas que facilitan la interacción entre los estudiantes como constructores de su conocimiento, y el docente como mediador y facilitador de esa construcción. Es así como surge la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué forma, la aplicación de una secuencia didáctica basada en la metodología STEAM, promueve los ODS en los estudiantes del grado undécimo del Colegio Americano de Bucaramanga?

Para responder a esta pregunta, se partirá de la revisión de investigaciones previas sobre la temática en cuestión. A continuación, se hará una revisión literaria sobre las principales bases teóricas, conceptuales y legales que contribuirán a la realización de este proyecto.

4. Marco referencial

En este capítulo se abordarán 4 aspectos importantes para el desarrollo del proyecto de investigación. El primer aspecto es una revisión de los antecedentes internacionales y nacionales, que permitirán establecer qué avances hay en el campo que abarca el presente trabajo. El siguiente aspecto son los referentes teóricos que aportarán las bases de la investigación. A seguir, se indagará y profundizará sobre los conceptos fundamentales que se relacionan con el estudio que se desea realizar. Finalmente se darán los lineamientos generales que ofrece el sistema educativo colombiano para el desarrollo de este tipo de proyectos.

4.1 Antecedentes del estudio

La revisión de investigaciones recientes y relacionadas con el tema ambiental permite una visión amplia de la importancia que el medio ambiente tiene a nivel de educación básica y media, a nivel nacional e internacional. Se observaron 3 perspectivas diferentes desde las que se aborda la investigación de actitudes pro ambientales: la primera de ellas aborda las actitudes ambientales desde un enfoque cualitativo usando herramientas como encuestas y test diseñados por los autores (Soto, Briede, & Mora, 2017), (Hofverberg & Maivorsdotter, 2017), (Riscanevo Lavacude, 2017), (Torres Lopez). La segunda se plantea desde la elección de una variable cuantizable como resultado final tras la aplicación de una secuencia didáctica (Colorado Restrepo & Piedrahita Piedrahita, 2013), (Hernández Cárdenas, 2017). Y en la última se evalúan los resultados que se obtienen tras aplicar una secuencia didáctica mediante la aplicación de test de actitudes ambientales estandarizados (Hernández Alejo, 2010), (Portal Pisfil, 2018), (Villamil Velandia, 2018). Cabe señalar que el último tipo de trabajos brindan mejor acercamiento al fin último que se busca en esta investigación.

Antecedentes Internacionales

En su investigación, Hernández (2010) desarrolló un Sistema de actividades para contribuir al desarrollo de la Educación Ambiental. Esta investigación tuvo como objetivo el “contribuir al desarrollo de la Educación Ambiental a través de un sistema de actividades

donde pongan de manifiesto el cuidado y protección al Medio Ambiente con miras a un desarrollo sostenible” (Hernández Alejo, 2010). El proyecto fue desarrollado con estudiantes del grado noveno de la ESBU: “Julio Antonio Mella” del municipio Pinar del Río, en Cuba. Utilizó el método histórico-lógico, el análisis y la síntesis, inductivo deductivo que permitieron revelar la historicidad, tendencia y actualidad del problema; además de utilizar métodos empíricos como encuestas y pruebas pedagógicas.

Hernández concluyó que el sistema de actividades para el desarrollo de la Educación Ambiental hizo posible que los alumnos transiten de la etapa de preocupación por la problemática ambiental, a la etapa de ocupación. La validación del sistema de actividades diseñado para contribuir al desarrollo de la Educación Ambiental, la protección y conservación del Medio Ambiente posibilitó la actividad cognoscitiva y la vinculación de la escuela y la comunidad hacia un desarrollo sostenible.

De manera similar, Montoya Durá (2010) desarrolló un plan de educación ambiental para el desarrollo sostenible de los colegios de la institución La Salle investigación cuyo objetivo fue “conocer, analizar y orientar los valores, actitudes y conductas ambientales de la Institución La Salle, para fomentar la educación ambiental, dentro de la ética del desarrollo sostenible, entre los alumnos y demás actores (familia, profesores, personal no docente, etc.), en el entorno de las infraestructuras y la cooperación educativa” (p. 245).

Se trató de una investigación exploratoria que pretendió conocer lo que se estaba realizando en los distritos lasallistas desde educación inicial hasta los cursos previos a la enseñanza superior o formación profesional. En este sentido, se trató de una investigación aplicada, ya que lo que interesaba era lo que se estaba realizando en el ámbito de gobierno local y global de estos distritos lasallistas. Esto, además, dio la posibilidad de detectar deficiencias en la educación ambiental de los centros y, por tanto, la oportunidad de formular propuestas para corregirlo de cara a las iniciativas futuras del distrito.

Para llevarlo a cabo, se aplicó un cuestionario que se realizó en los propios centros escolares lasallistas, y el análisis estadístico de la información recopilada se manejó utilizando el Excel como soporte digital para el tratamiento de los datos. Pretendió que los

resultados sean explicativos y exploratorios, ya que no sólo se propuso describir lo que se está haciendo, sino que además intentó explicar la relación que puede existir dentro de los distritos y entre los distritos, para poder llegar a conclusiones globales. Asimismo, la investigación dispuso de una manera un cierto carácter cuantitativo, debido a que se pretendió analizar los aspectos medibles y posteriormente elaborar tablas de comparación entre los diferentes distritos, sin olvidar las relaciones entre sus emplazamientos.

Montoya concluyó que existe la necesidad de introducir estrategias de Educación Ambiental en el ámbito de las redes sociales (organizaciones, instituciones, redes educativas gobiernos, administraciones, etc.), guiados por las indicaciones de Cumbres y Congresos al servicio del Desarrollo Sostenible (Montoya Durá, 2010).

Refiriéndose también a conductas ambientales, Portal Pisfil (2018) comprueba el efecto que tiene la aplicación de El Programa Ecofranciscano en la actitud hacia la conservación del medio ambiente en estudiantes de secundaria de la institución educativa particular San Antonio de Padua de Jesús María y tuvo como objetivo general determinar el impacto de la aplicación del Programa Ecofranciscano en la actitud hacia la conservación del medio ambiente en los estudiantes de secundaria de la I.E.P. "San Antonio de Padua" de Jesús María. La población en la cual se realizó la investigación la componían 124 estudiantes (52 mujeres y 72 varones) del primer año de educación secundaria de la Institución Educativa Particular San Antonio de Padua, matriculados durante el año académico 2015.

La investigación de Portal Pisfil tuvo un enfoque cuantitativo, un diseño cuasi experimental, con preprueba, posprueba y grupo de control. El instrumento utilizado fue un cuestionario de actitudes diseñado. El cuestionario tiene tres dimensiones: afectiva (18 ítems), cognitiva (10 ítems) y disposicional-activa (10 ítems). Las puntuaciones mínima y máxima de la variable se obtienen multiplicando los índices más bajo y más alto por la cantidad de ítems de la variable o dimensión. El cambio de actitud se midió con una escala de apreciación validada por juicio de expertos (calificación promedio = 86,78%). El contraste de hipótesis indicó que el Programa Ecofranciscano influye significativamente ($p = ,000 < 0,05$) en el cambio de actitud de los estudiantes de primer grado de educación secundaria hacia la conservación del medio ambiente (Portal Pisfil, 2018).

Aplicando un test diferente, pero también centrándose en la educación pro ambiental, Soto, Briede, y Mora (2017) realizan un proyecto de Sensibilización Ambiental en Educación Básica: Una Experiencia de Aprendizaje para Abordar la Sustentabilidad utilizando el Diseño y la Ciencia Ficción. Este proyecto de investigación tenía como objetivo la indagación acerca de la importancia del reciclaje o reutilización para ayudar a la sustentabilidad, utilizando la ciencia ficción como recurso didáctico narrativo, que permitiera conducir los procesos de contextualización prospectiva de la problemática planteando la problemática del recurso agua en el planeta Marte.

El público objetivo del proyecto de Soto, Briede, y Mora (2017) fue un grupo de 106 estudiantes de octavo básico en Talcahuano, Región del Biobío, Chile. El desarrollo del proyecto se abordó considerando dos etapas distintivas; la primera relacionada con el proceso de ideación y generación del marco conceptual, para definir el carácter de los elementos que circunscriben la historia y la segunda relacionada con la percepción de las estudiantes respecto a la actividad y a los aspectos y contenidos abordados en ella.

Para la recopilación de la información se utilizó una encuesta de percepción mediante un cuestionario auto-administrado de 10 preguntas, en 8 de estos ítems los estudiantes debían responder su grado de identificación con lo enunciado, empleando una escala Likert de cinco alternativas, desde 1 ("muy en desacuerdo") a 5 ("muy de acuerdo"). Finalmente se consideraron 2 preguntas abiertas que hacían referencia a los aspectos que más y menos les habían gustado. La encuesta se aplicó previo procedimiento de Consentimiento Informado. Para el análisis de datos se realizó un análisis estadístico descriptivo de las respuestas de las alumnas participantes.

Los resultados de la prueba mostraron que el 97% de los estudiantes terminó asignando importancia a la sustentabilidad, 81% a la necesidad de reciclar, y ese mismo porcentaje expone que el uso de la ciencia ficción para la creación de sus productos tendientes a extracción y reutilización del recurso agua, fue una experiencia que determinó satisfactoriamente su participación. De esta manera fue posible detectar que la integración multimodal de la experiencia permitió motivar y captar la atención de las alumnas durante

la actividad, además de ampliarles los campos de aplicación del diseño. (Soto, Briede, & Mora, 2017).

Saliendo de América Latina, Hofverberga y Maivorsdotterb (2017) en su investigación titulada *Recycling, crafting and learning – an empirical analysis of how students learn with garments and textile refuse in a school remake project* se plantean el objetivo de examinar cómo aprenden los estudiantes al participar en proyectos de reelaboración utilizando desperdicios textiles. El caso de estudio que ilustra el proceso de aprendizaje en educación ambiental y sostenible es una clase de estudiantes de 8 años de edad en Suecia. La metodología utilizada en el estudio está inspirada en la investigación empírica de análisis de video que usa el análisis práctico de epistemología (PEA) al analizar el significado y el aprendizaje en diferentes situaciones educativas. El (PEA) se utiliza como método y ofrece un marco analítico que ilustra cómo se realiza el proceso de aprendizaje en acción. En los resultados de los procesos incorporados que involucran a los estudiantes y a otras personas que hacen parte de la comunidad educativa, es posible analizar cómo aprenden los estudiantes cuando usan material reciclado en un contexto educativo específico. Los datos empíricos para este trabajo se recopilaron en 2015.

En dicha investigación, la tarea de los estudiantes participantes era hacer un producto a partir de prendas o telas usadas y también utilizar la máquina de coser. Hubo 15 estudiantes en la clase, y los datos ascendieron a aproximadamente 20 horas de video, grabado a lo largo de 10 semanas. El análisis PEA identificó tres categorías de relaciones. La primera categoría, basada en experiencias estéticas negativas y positivas, se titula “transacciones con la idea de un producto”. La segunda categoría, también basada en experiencias estéticas negativas y positivas, se llama “transacción con las capacidades de un material”. La tercera categoría, nuevamente basada en experiencias estéticas negativas y positivas, se denomina “transacciones con técnicas de reelaboración”. (Hofverberg & Maivorsdotter, 2017).

Antecedentes Nacionales

A nivel nacional, Riscanevo (2017) utiliza el arte y creatividad en el aprovechamiento de residuos sólidos como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales y educación

ambiental en los estudiantes de segundo grado de primaria de la institución educativa departamental Mariano Santamaría sede Simón Bolívar. El objetivo de este proyecto fue construir hábitos orientados a la responsabilidad y cuidado del medio ambiente en cada uno de los integrantes de la Institución Educativa Departamental Mariano Santamaría sede primaria Simón Bolívar, mediante el aprovechamiento de los residuos sólidos de una manera creativa.

El proceso de investigación de Riscanevo (2017) se llevó a cabo con la población estudiantil entre las edades de 4 a 11 años de la Institución Educativa Departamental Mariano Santamaría, sede de primaria Simón Bolívar, ubicada en el sector urbano de la Inspección Departamental de Policía de Santander del municipio de San Antonio del Tequendama en el departamento de Cundinamarca, esta institución es de carácter público y mixto, la escuela está rodeada por casas de familias y algunos locales comerciales, también cuenta con un mural donde se representan algunas de las actividades comerciales y turísticas de la región como lo son las flores ornamentales y algunos animales del zoológico entre otros.

El proyecto de Riscanevo (2017) se desarrolló bajo la modalidad de investigación descriptiva para identificar las características de la población, y posteriormente se desarrolla como investigación-acción para un estudio detallado de términos y conceptos relacionados con la investigación. Los instrumentos implementados en el proceso investigativo fueron: encuestas, cartografía social, taller de representaciones ambientales y taller de tablas inductoras. Estos instrumentos fueron implementados con el fin de identificar los saberes previos de los estudiantes en cuanto a sus conceptos ambientales y saberes sobre el reciclaje permitiendo una recolección de datos precisos de los cuales se partieron para llevar a cabo la investigación. Como resultados, cabe destacar que, mediante las actividades de separación y reutilización de residuos sólidos, los estudiantes de la Institución Educativa Departamental Mariano Santamaría sede Simón Bolívar mostraron interés en cuanto a las actividades establecidas y compartieron nuevas ideas para reutilizar de diferentes maneras los residuos que se generan a diario de una manera creativa. (Riscanevo Lavacude, 2017)

Relacionado también con el manejo de residuos sólidos, Hernández Cárdenas (2017) propone un Plan de gestión integral de residuos sólidos para el Liceo San Rafael en básica secundaria y media. El objetivo de este proyecto fue realizar un esquema de gestión integral de residuos sólidos, en donde se establecían lugares de separación y disposición de residuos, comités de evaluación y seguimiento, una atribución de responsabilidades y que se generara a través de este programa una conducta del reciclaje, estableciendo incentivos para mejorar la imagen del reciclaje y facilitar conciencia acerca del impacto de esta comunidad en el ambiente.

La institución educativa Liceo San Rafael, donde se realizó la investigación de Hernández Cárdenas (2017), es una institución de naturaleza privada, con una población de 350 personas entre directivos, docentes, empleados y estudiantes de básica primaria, secundaria y media. Se encuentra ubicado en el barrio ciudad jardín norte en la localidad 11 de suba, la zona donde se encuentra es de tipo mixto, hay zonas residenciales y comerciales variadas. En la metodología se plantean tres fases: durante la fase de diagnóstico se procedió a realizar una identificación y caracterización de los residuos sólidos, de los puntos de recolección y almacenamiento temporal y de las áreas de producción con relación a su actividad; Para la fase de diseño de las estrategias incluidas en el plan de gestión integral de residuos, se tomó como referencia la GTC 24 de 2009 que establece una guía para la separación en la fuente, y la resolución 754 de 2014, donde se extrajo la metodología para la elaboración del plan de gestión integral de residuos; En la fase de diseño se generó un instrumento de divulgación en forma de cartilla, en donde se especifica lo relacionado al manejo de residuos en la institución, con el fin de socializar a la comunidad educativa lo relacionado con el plan de gestión integral de residuos sólidos.

Como resultado del proyecto de Hernández Cárdenas (2017), se realizó una caracterización inicial por medio de registros fotográficos y cuantificación de residuos, se identificaron los problemas relacionados con la producción y disposición de los residuos. Asimismo, se diseñaron los programas acordes a las necesidades y posibilidades de la institución, y una cartilla con información pertinente sobre los residuos, su aprovechamiento y distribución. (Hernández Cárdenas, 2017)

Dirigiéndose más al tema actitudinal relacionado con las ciencias naturales, Villamil Velandia (2018) plantea una Propuesta didáctica de educación ambiental para el desarrollo de la conciencia y el conocimiento ambiental. El objetivo general de este proyecto fue diseñar e implementar una propuesta didáctica orientada a construir conciencia y conocimiento ambiental en torno al cuidado del suelo, con los estudiantes de primero de primaria de la Institución Educativa Departamental Las Villas del municipio de Cagua a partir de la realización de experiencias significativas. La institución educativa brinda servicio educativo a 911 estudiantes de los municipios de Cagua, Zipaquirá, Nemocón, Tocancipá, entre otros, dado por la población flotante, influenciada por el contexto laboral. Gran parte de ellos hacen parte de escuelas de formación deportiva y cultural del municipio. El estudio de Villamil Velandia (2018) estaba dirigido a 24 estudiantes de básica primaria con edades comprendidas entre los 6 y 7 años de edad. En ese estudio se utilizó un método no probabilístico para la selección de la muestra llamado “muestreo por conveniencia”, que consiste en seleccionar la población que le conviene al investigador por diferentes razones como las características de la población de las cuales se tiene un conocimiento claro y preciso, así como la proximidad geográfica.

La investigación realizada por Villamil Velandia (2018) fue de corte cuasi experimental, con análisis de datos cualitativos y selección de grupo por conveniencia. La propuesta se desarrolló en varias sesiones, en 9 Experiencias Significativas, que implicó el reconocimiento del entorno cercano, residuos sólidos, eco-consumo, comida saludable, compostaje, huerta escolar y visita a una granja experimental, entre otros. El alcance permitió permear familias, cambios de conductas y hábitos pro ambientales y una propuesta para trabajo con la básica primaria con el liderazgo de algunos estudiantes de grado primero. (Villamil Velandia, 2018)

También, un proyecto relacionado con conciencia ambiental fue el desarrollado por Torres (s.f.) en Ocaña, municipio de Norte de Santander realizan un proyecto de investigación llamado “Conciencia Ambiental Y Manejo De Residuos Sólidos En La Escuela Normal Superior De Ocaña”. El objetivo de este proyecto era generar conciencia ambiental y lograr un adecuado manejo de residuos sólidos en la Escuela Normal Superior de Ocaña. El

proyecto contó con la participación de 16 estudiantes entre los 10 y los 13 años de edad y que inician su formación académica de sexto grado en la Escuela Normal superior sede Ocaña.

El proyecto de Torres (s.f) fue una investigación descriptiva que se desarrolla bajo la modalidad de enseñanza basada en proyectos, apoyados por disposiciones del Ministerio Nacional de Educación. Para esto crean semilleros de investigación y aplican con los estudiantes el método científico para resolver alguna situación observada por medio del reciclaje de desechos sólidos. El instrumento de medición fue la técnica de encuesta escrita, constando de cinco preguntas con alternativas de respuesta la cuál fue aplicada a una muestra de cien estudiantes que pertenecen a la comunidad educativa de la escuela.

El proyecto concluye que el fortalecimiento de campañas que promocionen el reciclaje, la reutilización y la reducción de residuos sólidos permitió que se cambiara la perspectiva en cuanto al medio ambiente ya que se da un cambio y un giro importante en pro a la naturaleza. (Torres Lopez)

Otro proyecto enfocado en el manejo de residuos sólidos fue el realizado por Colorado Restrepo y Piedrahita Piedrahita (2013), llamado “El reciclaje, una alternativa educativa más allá del tema ambiental en la Institución Educativa Gaspar de Rodas”, y teniendo como objetivo reducir la cantidad de residuos sólidos generados por la institución mediante el reciclaje y comercialización de papel, cartón, metal, plástico y vidrio.

La investigación se realizó en la Institución Educativa Gaspar de Rodas, cuya población asciende a 2000 estudiantes aproximadamente, y en grupos poblacionales de la sede Bachillerato cuyo número en ambas jornadas es de 650 estudiantes. Esta investigación fue de carácter cuantitativo al pretender reducir el volumen de basuras que van al vertedero, aprovechar el material reutilizable, determinar los hábitos de consumo en la población estudiantil que tengan efectos en sus hogares. No obstante, cualitativamente la investigación debió recurrir a la observación de comportamientos y hábitos de consumo que generan aumento de material de desecho. La investigación es descriptiva por cuanto no profundiza en el problema, sino que lo deja abierto a una continuación al añadir que es

recomendable la aplicación de encuestas para caracterizar los alimentos que consumen los estudiantes durante las jornadas escolares, y en consecuencia, establecer de manera apropiada un dato estadístico de los desechos que más se generan.

El estudio de Colorado Restrepo y Piedrahita Piedrahita (2013) concluye que se ha encontrado respuestas positivas al problema del papel y otros materiales utilizados que eran considerados como basura y que se convirtieron en material reutilizable y esta intervención puede tener un impacto significativo en términos de sensibilización en otras comunidades (Colorado Restrepo & Piedrahita Piedrahita, 2013).

De la revisión acerca de investigaciones nacionales e internacionales se destaca la necesidad de hacer intervenciones educativas para fortalecer aspectos ambientales en las instituciones educativas. Las intervenciones han sido principalmente secuencias didácticas que utilizan una dinámica de “aprender haciendo”, ejemplo de ello es el aprendizaje por proyectos o metodologías de investigación acción. Los proyectos giran en torno al problema de disposición de residuos sólidos y el reciclaje, otros problemas ambientales pasan a segundo plano, o directamente no son considerados. Al limitarnos a instituciones educativas de educación básica y media, una propuesta de diseño cuasi experimental es válida para la selección de la muestra.

Es importante destacar que los proyectos incluidos se han desarrollado de forma presencial, es necesario adaptar la secuencia didáctica para que atienda a las necesidades actuales y al contexto del Colegio Americano de Bucaramanga. De igual forma, la secuencia abarcará varios problemas ambientales, desligando esta investigación de previas realizadas por otros autores.

En el siguiente capítulo se destacan las teorías que fundamentan esta investigación, tomando lo más destacable de los proyectos revisados con antelación, e incorporando fundamentos teóricos clave para el desarrollo de este proyecto.

4.2 Marco teórico

Desde la idea de “aprender haciendo” que se establece con la revisión de los antecedentes, se desarrolla un contexto teórico. Este contexto relacionará las bases del paradigma constructivista con un modelo de aprendizaje relativamente nuevo, la metodología STEAM, desde sesiones de clase en educación remota. Para unificar e interrelacionar lo antes mencionado, en este capítulo se abordarán algunas teorías del constructivismo, se darán las bases de una secuencia didáctica, se profundizará en el modelo STEAM, y finalmente se abordarán las implicaciones de la educación remota.

Aprendizaje significativo y cooperativo

El aprendizaje significativo es una teoría propuesta por David Ausubel, y es uno de los conceptos fundamentales del modelo constructivista. Según esta teoría, el aprendizaje tiene lugar cuando las personas interactúan con su entorno buscando dar sentido a las cosas que perciben. Las nuevas experiencias vividas por una persona se integran con sus vivencias previas, las cuales son integradas como un nuevo conocimiento. A este proceso se le conoce como aprendizaje significativo (Rivera Muñoz, 2004).

Los proyectos Ambientales Educativos centran el papel del docente como acompañante durante los procesos de construcción del conocimiento, y como promotor de la apropiación de saberes a través de aprendizajes significativos. Estos proyectos ambientales deben desarrollarse involucrando a toda la comunidad educativa. (Ministerio de Educación Nacional, 2005). lo anterior implica interacción del estudiante con otras personas a su alrededor. Más concretamente, se tiende a la organización de grupos de trabajo que faciliten el aprendizaje mediante la cooperación.

El aprendizaje cooperativo enmarca una gran variedad de técnicas y recursos pedagógicos que pueden ser utilizados en diferentes circunstancias, y que además permiten que grupos de alumnos heterogéneos (entiéndase heterogéneos como diferencia de etnia, género, rendimiento, entre otros) trabajan en equipo, todo enfocado en un objetivo común de aprendizaje. Todo trabajo de aprendizaje cooperativo debe ser guiado en el aula de clase por el docente (Goikoetxea & Pascual, 2002).

Finalmente, para garantizar el aprendizaje significativo y cooperativo, se debe gozar de organización y planeación previa de las actividades a realizar con los estudiantes, es decir, el aprendizaje debe enmarcarse dentro de una secuencia didáctica.

Secuencia didáctica

Un proyecto ambiental no es una actividad de una sola sesión de clase, por el contrario, es una secuencia de actividades previamente planeadas, que incluye tres etapas principales: el detonante o actividad de inicio, el desarrollo del proyecto de aula, y la actividad de cierre. Los proyectos de aula tienen como contexto conceptos como las pedagogías activas, están orientados hacia la investigación en el aula e implican la participación de la comunidad del aula en la construcción de preguntas y respuestas, que surgen del entorno y la cultura que los rodean (Carrillo, 2001).

Una secuencia didáctica es una consolidación de actividades que buscan alcanzar un aprendizaje significativo de lo presentado en clase. Para poder llegar a esto, la secuencia consta de tres momentos importantes: la actividad de apertura, actividades de desarrollo, y actividad de cierre, como se muestra en la figura 1. Cada una de las actividades debe hacer parte de una secuencia lógica que le permita al estudiante progresar en su aprendizaje sin verse truncado y sin que parezca forzado (Díaz Barriga, 2013).



Figura 1: Fases de una secuencia didáctica y sus características

Fuente: Autor

Cada una de las sesiones que conforman el proyecto de aula debe estar ordenada y distribuida de forma que el aprendizaje significativo y cooperativo sea efectivo. Al paso a paso dentro de cada sesión se le conoce como secuencia didáctica (Díaz Barriga, 2013).

Para el diseño de la secuencia didáctica es necesario tener claridad sobre el objetivo que esta tendrá, y sobre cuál será el paso a paso que se seguirá para llegar a ese objetivo. Para llegar al objetivo existe variedad de metodologías guían el paso a paso de la secuencia. En el caso de la presente investigación se usa el modelo STEAM como metodología orientadora de la secuencialidad. Para ello, es importante entender en qué consiste este modelo.

Aprendizaje STEAM

El término “STEAM” es un acrónimo que corresponde a los nombres en inglés de las cinco disciplinas que están comprendidas en este modelo de aprendizaje. Las disciplinas son science, technology, engineering, art & mathematics (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas) (Sánchez E. , 2019).

El modelo de aprendizaje STEAM pretende la integración y desarrollo de las áreas del saber antes comentadas fomentando la interdisciplinariedad aprovechando los puntos en común que estas cinco disciplinas presentan. Se recomienda abordar este modelo de aprendizaje mediante el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, el trabajo colaborativo y cooperativo, y la enseñanza para la comprensión (Ruiz, 2017).

La primera vez que se utilizó el término STEAM fue en 2008 cuando Yakman incluye el arte dentro de las áreas integradas y que funcionarían como una red de construcción de conocimiento, tanto en los estudiantes como en los educandos (Yakman, 2008). Antes de ella, se utilizaba el término STEM, que interrelacionaba las otras cuatro disciplinas antes mencionadas, sin incluir el arte. La importancia de la inclusión de esa quinta rama del saber radica en el fomento de la creatividad y la innovación, el desarrollo de la imaginación y la curiosidad, la búsqueda constante de diversas maneras de afrontar problemas, y la ampliación del campo de acción de la metodología al derrumbar barreras que limitaban su aplicación a ámbitos plenamente científicos (Sánchez E. , 2019).

Es importante recalcar en este punto que no hay un consenso sobre la interacción entre las disciplinas que hacen parte del modelo STEAM, existiendo entonces un debate en el ámbito científico respecto a si la interacción debe ser equitativa, es decir, con igual participación e importancia de las cinco áreas; u ofrecen la posibilidad de realizar el trabajo de integración con un área dominante (Ruiz, 2017).

Particularmente es destacable la postura de Barlex y Pitt (Barlex & Pitt, 2000), ellos clasifican la relación entre las disciplinas en tres grandes grupos: el primero es el de integración, que sugiere la interrelación equitativa entre las disciplinas; el siguiente grupo es el de coordinación, en donde las materias se organizan de forma simultánea, pero individual, y las interacciones se presentan de forma espontánea durante el desarrollo del aprendizaje; el último grupo es el de colaboración, en éste las materias se entrelazan en algunos momentos, haciendo evidente el cambio de asignatura, y las conexiones entre ellas. Referente a lo antes mencionado, hay un consenso en cuanto a que la relación entre las disciplinas dependerá del contexto, y es claro que la relación que se dé facilitará la comprensión y, en consecuencia, el aprendizaje de los estudiantes (Ruiz, 2017).

Para poder percibir claramente la relación entre las disciplinas incluidas en la metodología STEAM, se debe definir cada una de ellas, con particular atención en los aportes que le dan a la metodología aquí referida.

Ciencia: La educación científica incluye lo que existe en la naturaleza y cómo cambia. Dentro de las áreas del saber que pertenecen a la ciencia encontramos física, biología, química, ciencias de la tierra, ciencia espacial, bioquímica, y ciencias emergentes como la biotecnología y la biomédica (Yakman, 2008).

La educación científica ha desvanecido sus fronteras. Este hecho ha permitido la interacción con otros campos, agregando información, complementando la ya existente, y facilitando la comprensión de fenómenos propios de ellos (AAAS, 1989).

La importancia de la educación científica radica en la metodología propia de la ciencia, el método científico. (DeBoer, 1991) La aplicación del método científico promueve el pensamiento científico, que se encarga de desarrollar habilidades en los estudiantes como

lo son: la capacidad de resolver problemas en situaciones reales la construcción de su propio aprendizaje por la interacción con la realidad, la capacidad deductiva para la generación de soluciones propias, y la relación con el entorno (Revista Nuve, 2019).

Tecnología: La educación tecnológica incluye todo lo que ha sido creado por el hombre. Dentro de las áreas asociadas a la tecnología se encuentran la biotecnología, construcción, manufactura, información y comunicaciones, transporte, energías (Yakman, 2008).

Existe una estrecha relación entre ciencia y tecnología en el ámbito educativo, como en la economía y la sociedad. Los avances científicos generan la aparición de nuevas tecnologías útiles para la humanidad (Hickman, 1992). Mientras que las nuevas tecnologías son necesarias para que haya un mayor avance científico (AAAS, 1993). Es precisamente la relación intrínseca entre ciencia y tecnología la cual permite que esta última surja como una disciplina escolar en los planes de estudio de las instituciones educativas demostrando no sólo la relación como las ciencias, sino aportando conexiones con la matemática (Ruiz, 2017). Por lo anterior, aunque la tecnología como disciplina educativa tiene sus propias metas, metodologías y contenidos, surge como como la materia más transversal de todas las establecidas (Gardner, 1994).

El objetivo principal de la tecnología en el ámbito educativo es acercar temas de funcionamiento y conceptos técnicos, para que las personas sean capaces de adaptarse a los rápidos cambios asociados con esta temática (Ruiz, 2017). Por tal motivo se ha enfocado en restarle importancia a los contenidos, centrándose en la comprensión la tecnología y sus conexiones con diferentes aspectos cotidianos (Dugger, 1993).

Ingeniería: La ingeniería se entiende como “el uso de la creatividad y la lógica, basada en matemáticas y ciencia, utilizando la tecnología como agente enlazante para crear contribuciones al mundo” (Yakman, 2008). En otras palabras, la ingeniería es la manifestación del uso de ciencias y matemáticas con el propósito de diseñar tecnología.

La ingeniería es un área que no ha sido incorporada directamente en la educación básica, sin embargo, si existe una relación con la tecnología por ser la disciplina educativa que

conecta la ciencia y la matemática. La relación es tal que, cuando los estudiantes practican diseño y tecnología, en el fondo están estudiando ingeniería (Barlex & Pitt, 2000).

Sin embargo, la ingeniería tiene un ámbito demasiado específico como para ser considerado una disciplina independiente dentro del curriculum de la educación básica (Yakman, 2008). Prueba de lo anterior es la realización de proyectos de incorporación de la ingeniería como disciplina en la educación primaria, esto ha producido que la ingeniería sea mejor vista como un subconjunto dentro del campo de la tecnología (AAAS, 1989).

No obstante, la inclusión de la ingeniería en el curriculum como un componente transversal dentro de asignaturas como la ciencia, la tecnología, o la matemática es importante ya que los estudiantes pueden acercarse de forma temprana a esta disciplina. Dentro de las capacidades que se desarrollan con la ingeniería se encuentra el diseño de experimentos, análisis e interpretación de datos, diseño de procesos, y la identificación y solución de problemas (Grasso & Martinelli, 2007).

Matemáticas: La educación matemática incluye números y operaciones, álgebra, geometría, trigonometría cálculo, análisis de datos, estadística y probabilidad, resolución de problemas, razonamiento lógico, y comunicación (Yakman, 2008).

Actualmente hay un auge por enseñar las matemáticas desde la vida real, asociadas a acontecimientos del diario vivir, en donde no se les resta importancia a los resultados propios de esta ciencia exacta, pero se le añade prioridad a la influencia en la sociedad y a la forma de entender el mundo desde esta disciplina (García Aparicio, 2014). Lo anterior se potencia trabajando la matemática desde una perspectiva transversal, aprovechando la resolución de problemas y el razonamiento lógico (Ruiz, 2017).

La resolución de problemas tiene su seno en el pensamiento matemático, pero que no se limita exclusivamente a esto, sino que se extrapola a todo problema que se presente en la vida real (Yakman, 2008). Adicional a lo anterior, la matemática es concebida como un lenguaje universal inherente a la naturaleza, es decir, que no fue una invención humana sino un descubrimiento de lo que se encuentra en la naturaleza (Paulos, 2013). Las dos características antes mencionadas hacen que la matemática funcione como el lenguaje

común que une a la ciencia, la tecnología y la ingeniería; y la resolución de problemas como uno de los ejes centrales dentro de la metodología STEAM (Ruiz, 2017).

Arte: El arte trata de cómo la sociedad se desarrolla, se comunica y se entiende con sus actitudes y costumbres presentes, pasada, y futuras (Yakman, 2008). Esta definición permite abarcar ámbitos como el lenguaje, la expresión corporal, las artes plásticas, las artes físicas, las manualidades, incluso la sociología, la filosofía, la teología, la psicología y la historia (CNAEA, 1994).

Varias de las dimensiones antes nombradas se han considerado como asignaturas independientes dentro del curriculum escolar, como por ejemplo el lenguaje, las ciencias sociales, la artística, la música, o la educación física (Ruiz, 2017). Lo anterior es una clara señal de la presencia amplia del arte en la educación. No obstante, algunas de estas disciplinas han perdido la esencia característica de las artes, que es la expresión creativa, dejando esto limitado a su práctica en las artes plásticas o las manualidades (CNAEA, 1994).

Las artes se incluyen dentro del modelo STEAM para fortalecer dos aspectos clave: el primero de ellos es la manifestación de la creatividad en la gama de posibilidades que pueden presentarse a la hora de resolver un problema; y segundo es la incorporación del lenguaje para la comunicación mediante el discurso, o mediante la representación gráfica. Lo anterior facilita la comunicación y, en consecuencia, mejora el entendimiento y la comprensión (Brown & Stephens, 2000).

La figura 2 presenta un diagrama jerárquico que establece el marco estructural y facilita el análisis de la naturaleza interactiva y práctica de los campos formales de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, la matemática y el arte.

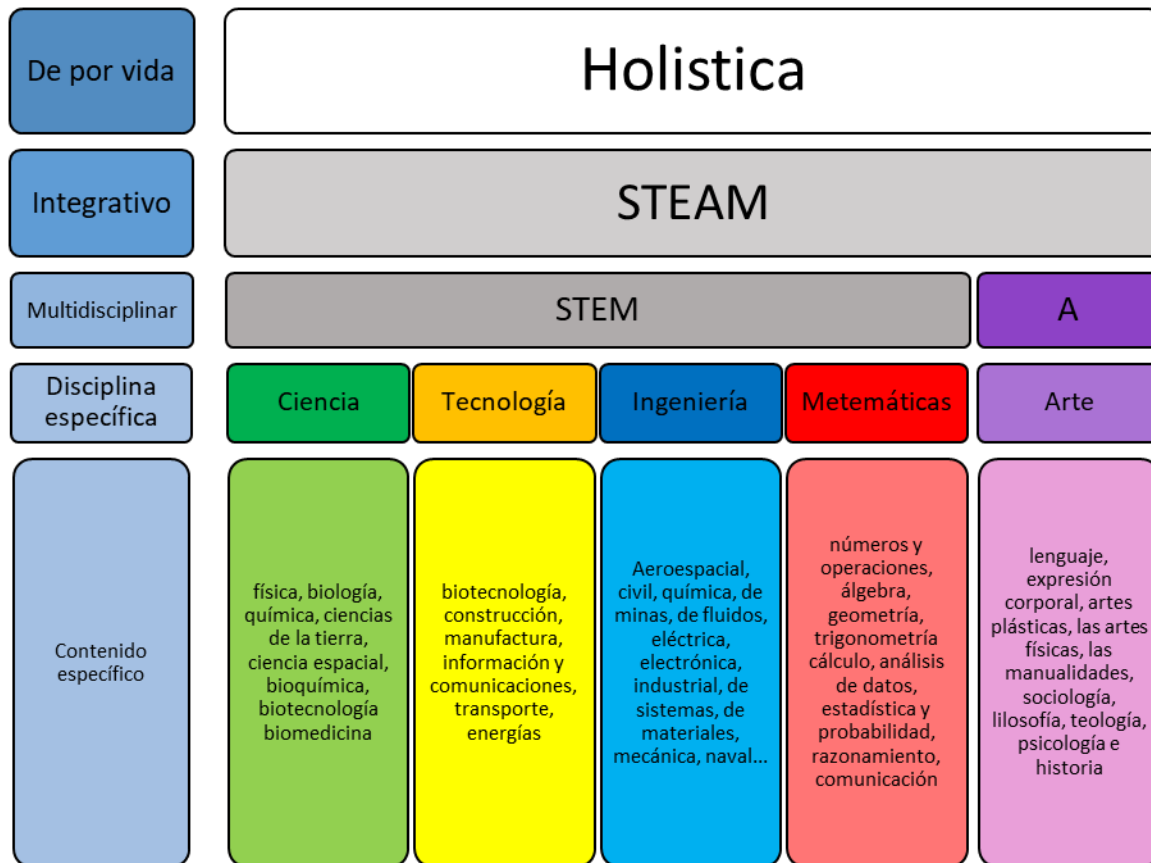


Figura 2: Diagrama estructural de los campos formales que conforman el modelo STEAM

Fuente: adaptado de Yakman (2008)

Como se puede observar en la figura 2, en la parte superior de la estructura propuesta por Yakman (2008) se encuentra la educación holística. Esta filosofía educacional parte del holismo, doctrina filosófica que parte de la totalidad del ser humano, considerando diferentes componentes de ese “ser humano”, pero son componentes que a su vez están integrados, dando al ser humano un carácter multidimensional (Wernicke, 1994). En educación esta filosofía se relaciona con la formación integral y multidimensional del individuo mediante la integración de tres saberes: el saber ser, que parte del autoconocimiento; el saber conocer como motivador del aprendizaje continuo; y el saber hacer, que impacte en el desarrollo del entorno, de la sociedad, y de la humanidad (Gluyas, Esparza, Romero, & Rubio, 2015).

Como se mencionó con antelación, el modelo STEAM recomienda usar una metodología de aprendizaje basada en proyectos o en problemas. El aprendizaje basado en proyectos puede definirse como un conjunto de tareas que se originan para la resolución de un problema a través del trabajo autónomo del estudiante en cuanto a preparación e investigación, y finaliza con la presentación de un producto final (Sánchez J. , 2013). De manera general se le pueden atribuir las siguientes características según Ruiz (2017):

- Metodología centrada en el alumno
- Modelo constructivista en donde el estudiante aprende construyendo a partir de sus conocimientos.
- Desarrolla competencias clave que serán útiles al individuo cuando se enfrente a situaciones reales en el futuro.
- Motiva al estudiante durante el proceso de aprendizaje.
- Activa habilidades mentales superiores gracias a la conexión con la realidad.
- Suele trabajarse en grupos colaborativos, favoreciendo el intercambio de ideas y fomentando el aprendizaje cooperativo.

El aprendizaje basado en proyectos históricamente tiene sus raíces en las teorías constructivistas de Jean Piaget y a Lev Vygotski, y en la idea de “aprender haciendo” propuesta por John Dewey (Meneses, 2013). Es entonces que surge como una más de las actuales metodologías activas, llamadas de esa forma precisamente por incluir un aspecto práctico y pragmático en el proceso de construcción de aprendizaje a partir de sus conocimientos previos y de las nuevas experiencias propiciadas por el docente (Ruiz, 2017).

Según Meneses (2013), el aprendizaje basado en proyectos tiene 6 fases:

- Informar: consiste en la búsqueda y recopilación de la información necesaria para la resolución de la tarea planteada. Esta búsqueda se hace en diferentes fuentes como libros, revistas, videos, etc. Esta recolección de datos se sugiere hacerse de manera grupal para motivar a los estudiantes y generar ambientes que faciliten el aprendizaje, así como una variada percepción para idear o crear posibles

- alternativas que lleven a resolver la tarea planteada. Se requiere orientación y asesoría por parte del docente.
- **Planificar:** Esta fase consiste en la elaboración de un plan de trabajo que guíe el desarrollo del proyecto, donde se estipulen plazos y actividades a desarrollar por los integrantes del grupo de trabajo, o de manera individual. Es importante tener en cuenta que la planificación no es un proceso que se realice una única vez, sino que es necesario replantearla las veces que sea necesario y conforme se vea necesidad de ello.
 - **Decidir:** Antes de pasar a la realización del trabajo práctico, se debe decidir sobre las estrategias de solución que se desean plantear. Esta decisión debe ser conjunta por los miembros del grupo y el docente, con quien se debe discutir esa estrategia a seguir. La función del docente vuelve a ser la de asesor, aunque con un rol de guía que permita ver los beneficios y los riesgos de las alternativas propuestas por el estudiantado.
 - **Realizar el proyecto:** Durante esta fase se da inicio con el trabajo práctico, de modo que cada miembro del grupo realiza la tarea que le fue asignada y que está establecida en la planeación. Se destaca en esta etapa la constante retroalimentación que surge en esta fase al constantemente contrastar los avances en el diseño con lo plasmado en la planeación, y con los objetivos generales y específicos del proyecto. Esta etapa debe ser lo más autónoma posible, sin llegar a generar la sensación de abandono.
 - **Controlar:** Al final la elaboración de la tarea, se procede a una fase de autocontrol, en la cual el estudiante evalúa la calidad de su trabajo en función de los resultados esperados, y los resultados obtenidos. El rol del docente es de persona de apoyo, que interviene únicamente si los estudiantes no logran un consenso en cuanto a la autovaloración de su trabajo.
 - **Evaluar:** Finalmente, el resultado final de los estudiantes debe ser presentado a todo el grupo, y con base en eso se debe tener una discusión entre todos los participantes. En este caso el rol del docente es contribuir con la discusión, pero no limitándose únicamente al resultado final, sino haciendo una retrospectiva y retroalimentación

de toda la dinámica realizada, de los éxitos y fracasos de cada grupo, de su dinámica, de los resultados esperados frente a los obtenidos, y de los aspectos a mejorar para futuros proyectos. Esta es una oportunidad perfecta para que el docente para la propia retroalimentación del docente sobre el ejercicio de su labor de cara proponer futuros proyectos.

Sin embargo, la actual circunstancia de pandemia por el covid-19 impide el desarrollo de proyectos de aprendizaje en un espacio físico. Por lo anterior, es necesario el uso de herramientas que garanticen los procesos de enseñanza-aprendizaje desde la virtualidad. Entonces, es necesario entender la esencia de la educación virtual y la educación remota.

Educación virtual y remota

La educación virtual es una estrategia de educación a distancia que se apoya en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) para facilitar la interacción entre el estudiante y el profesor (Torres, 2020). Tiene la característica de no necesitar un espacio físico para que se desarrollen los procesos de enseñanza-aprendizaje, es decir, el proceso puede llevarse a cabo desde cualquier ubicación geográfica del planeta. La educación virtual necesita de algunas características particulares del educador y del educando. Por parte del educador, se requiere la habilidad en el manejo de las TIC's, así como el diseño y puesta en práctica de estrategias pedagógicas que estimulen la participación del educando. Por parte del educando se requieren habilidades como la autonomía, la administración de su tiempo, la adaptación, y el manejo de las herramientas tecnológicas necesarias para llevar a cabo el proceso de educación virtual (Castellón, 2009).

Sin embargo, Manuela Granda (2020) manifiesta que la migración a un ambiente virtual de aprendizaje por causa del covid-19 no es un cambio a la educación virtual. La educación virtual requiere un diseño institucional total, que tenga en cuenta al público objetivo, con rutas claras y diseñadas para lograr el aprendizaje, y con recursos educativos digitales que sean pertinentes, apropiados y suficientes. Lo que se vivió a causa de la pandemia fue el traslado de la metodología presencial a medios digitales, es decir, el paso a una educación remota (Granda, 2020).

La educación remota, al ser producto de la migración de las clases presenciales a un entorno virtual, trae consigo retos propios y únicos. El primer reto se relaciona con el docente, quien no necesariamente cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para cumplir con su rol, del mismo modo la falta de experiencia para la realización de clases en ambientes virtuales, la falta de habilidades en el uso de TIC's, y la carencia de metodologías aplicables desde la virtualidad y que resulten motivadoras para el alumnado. Por parte de los estudiantes los retos son múltiples: la desigualdad, el acceso a internet y material educativo, la adecuada interacción con el profesor y la relación intrafamiliar son algunos de estos retos. Los padres de familia también enfrentan desafíos económicos, sociales, y de salud por cuenta de la pandemia, dificultando la comunicación entre los padres de familia con los estudiantes y con los docentes (Almodóvar et al., 2020).

Es innegable entonces que la educación remota tiene dificultades que en gran medida son producto del traslado repentino de la presencialidad a la virtualidad. Sin embargo, sí es posible el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje. La educación remota cumple con el fin último de la educación, el aprendizaje (Picón, 2020).

Por todo lo anterior, el presente proyecto de investigación se cimienta desde el paradigma constructivista, apoyado por las teorías del aprendizaje significativo y aprendizaje colaborativo. Lo anterior se refleja en la estructuración de una secuencia didáctica desde la metodología del aprendizaje basado en proyectos. El modelo STEAM conlleva una transversalidad de la secuencia, lo cual abre la posibilidad de usarla como excusas para facilitar aprendizajes y desarrollar habilidades en áreas del conocimiento diferentes a las ciencias naturales, disciplina que resulta ser dominante en cuanto a contenido temático. Conceptualmente hablando, la investigación se fundamenta en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Lo anterior hace necesario establecer el contexto bajo el cual aparecen dichos objetivos mundiales, así como el mismo concepto de “desarrollo sostenible”.

4.3 Marco conceptual

Para entender a profundidad lo que los ODS abarcan es necesario partir del concepto mismo de “desarrollo sostenible”. No obstante, este concepto no aporta mayor profundidad sobre las problemáticas ambientales en particular, es por lo anterior que algunos ODS son mencionados. Los ODS en cuestión son precisamente los que guardan estrecha relación con los problemas ambientales en los que se centra la investigación. Los problemas ambientales se eligen de conformidad con los presentados por Moreno et al (2005). Ellos a su vez se apoyan en Berenguer (2000), quien propone la organización de variables psicosociales para llegar a la medición de actitudes ambientales. En consecuencia, a continuación se desarrollan conceptualmente los Objetivos de Desarrollo Sostenible, los problemas ambientales, y las variables psicosociales.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Para entender las implicaciones de los ODS es vital comprender primero el significado de “desarrollo sostenible”. Según la RAE, *desarrollo* es “progresar o crecer, especialmente en el ámbito económico, social o cultural.” (RAE, 2019); y *sostenible* implica que “...se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente” (RAE, 2019).

Haciendo síntesis de ambos conceptos, se deduce un significado de “desarrollo sostenible”; definiéndose como progreso o crecimiento económico, social o cultural que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente.

La definición anterior no dista mucho de la primera que recibió por parte de la ex-primer ministra noruega Gro Harlem Brundtland en el *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo “nuestro futuro común”*, más conocido como el *Informe Brundtland*. En éste se define el desarrollo sostenible como “el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Naciones Unidas, 1987).

En las anteriores definiciones convergen en dos puntos. El primero es la satisfacción de las necesidades de la humanidad en la actualidad, entendiendo estas necesidades desde un contexto económico, social, y cultural; y el segundo es la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras al conservar recursos en la actualidad, y no causar daños al ambiente.

El desarrollo sostenible, en consecuencia, promueve la integración de tres componentes o dimensiones, que serán sus pilares (Naciones Unidas, 2005). Estos son el desarrollo económico, el desarrollo social, y la protección del medio ambiente. Las primeras dos dimensiones se relacionan con el término “desarrollo” ya que (y como se definió anteriormente) se enfoca en su progreso o crecimiento. El tercer pilar, medio ambiente, se relaciona directamente con el término “sostenible” debido a la intención de conservar los bienes naturales en el tiempo, y de esa forma preservar el planeta para generaciones venideras.

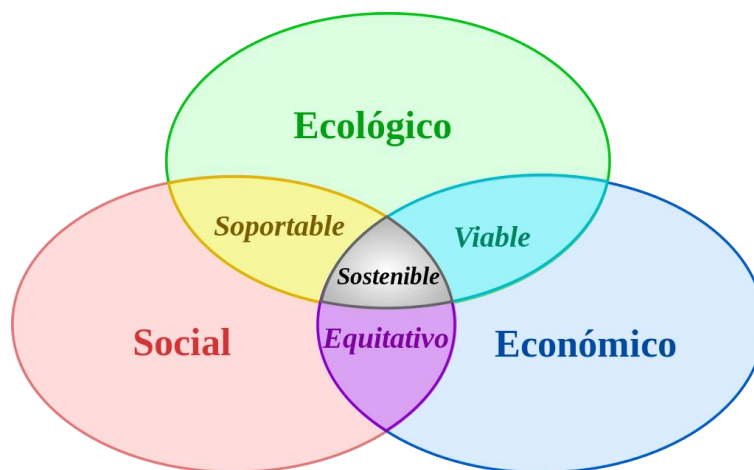


Figura 3: Esquema de los tres pilares del desarrollo sostenible.

Fuente: (Dréo, 2006)

En la figura 3 se observa gráficamente la interacción entre los tres pilares del desarrollo sostenible. En esta imagen se incluyen los conceptos de “soportable”, “viable” y “equitativo”. La soportabilidad se entiende como la facilidad de obtener recursos naturales, y que estos mismos se garanticen para las futuras generaciones, es decir, que el ecosistema “soporte” las necesidades de la humanidad. La viabilidad se relaciona con el desarrollo

económico de las naciones haciendo uso de los recursos naturales a disposición. La equidad corresponde a la igualdad social que debe existir entre la humanidad, a la correcta distribución de los recursos económicos a disposición de una nación, velando por el bien común y no por el bien particular.

Ahora bien, comprendiendo ya la connotación de *desarrollo sostenible*, se puede hablar de los ODS. En 2012, y con la intención de crear un grupo de objetivos a nivel mundial relacionados con los 3 pilares del Desarrollo Sostenible, se lleva a cabo la Cumbre de Rio de Janeiro. En ella, todos los miembros de la Organización de las Naciones Unidas evalúan el progreso de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, iniciativa iniciada en el 2000 y que impulsarían trabajos de las naciones por combatir la pobreza extrema y el hambre, prevenir las enfermedades mortales, y ampliar la cobertura de la educación. Producto de esa evaluación se gestan los ODS en una nueva agenda para el desarrollo. Estos objetivos serían implementados por todos los países desde el 2015, fecha de culminación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Los 17 ODS se incorporan en la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible como un plan de acción que favorecerá a la sociedad, la economía, y el ambiente. Estos objetivos abordan los problemas más urgentes a los que se enfrenta la humanidad en la actualidad, y constituyen un compromiso para que cada país, desde su contexto, tome decisiones que permitan afrontar de manera pertinente cada problemática. Los ODS están interrelacionados, implicando que los progresos que se lleven a cabo en uno de ellos afecta positivamente a los demás (PNUD, 2020).

A continuación se describen los 17 ODS son (Naciones Unidas Colombia, 2020):

1. Fin de la pobreza: poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
2. Hambre cero: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
3. Salud y bienestar: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

4. Educación de calidad: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
5. Igualdad de género: Lograr la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas
6. Agua limpia y saneamiento: Garantizar la disponibilidad de agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todos.
7. Energía asequible y no contaminante: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
8. Trabajo decente y crecimiento económico: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
9. Industria, innovación e infraestructura: Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
10. Reducción de las desigualdades: Reducir la desigualdad en y entre los países.
11. Ciudades y comunidades sostenibles: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Producción y consumo responsables: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
13. Acción por el clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.
14. Vida submarina: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.
15. Vida de ecosistemas terrestres: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.
16. Paz, justicia e instituciones sólidas: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.

17. Alianzas para lograr los objetivos: Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

De los anteriores, los de mayor relevancia para la presente investigación, y que están en concordancia con el contexto de la institución, son los ODS que se describen a continuación:

ODS 6: Agua limpia y saneamiento: Los recursos hídricos son esenciales para la salud humana, para la prosperidad económica, y para la sostenibilidad del ambiente. Sin embargo, este recurso se encuentra amenazado por su uso inadecuado, y su contaminación (PNUD, 2018).

A nivel mundial, 3 de cada 10 personas carecen de acceso a agua potable, mientras 6 de cada 10 carecen de instalaciones de saneamiento que resulten seguras (Naciones Unidas, 2015). En Colombia la estadística indica que, en 2016, el 92,3% de la población tenía acceso a agua potable, valor que viene en crecimiento, sin embargo, se queda por debajo del promedio de Latinoamérica, que para la misma fecha era del 94%. El principal problema radica en la diferencia de cobertura entre el sector urbano y el rural, en cabeceras municipales la cobertura alcanza el 97,3%, mientras que en poblados rurales la cobertura apenas llega a 74,2%. Esta diferencia también se refleja en el servicio de saneamiento básico, en donde la cobertura en cabeceras municipales fue de 91,8% en 2015, frente al 72,8% en poblados rurales. Esta brecha se relaciona con el nivel de pobreza de las comunidades, así como con la calidad de vida y afectaciones de salud por condiciones nutricionales (PNUD, 2018).

De cara a lo anteriormente mencionado, las metas propuestas en este ODS son (Naciones Unidas, 2015):

- Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable.
- Mejorar la calidad del agua, reduciendo la contaminación de fuentes de agua, eliminando vertimientos, reduciendo la cantidad de agua no tratada que se deposita en fuentes de agua limpia, y aumentando el reciclado y reutilización.

- Aumentar el uso eficiente del agua en todos los sectores, asegurando la sostenibilidad del recurso.
- Proteger y restablecer ecosistemas relacionados con el agua, como humedales, bosques, montañas, ríos, acuíferos y lagos.
- Fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua.

ODS 7: Energía asequible y no contaminante: La energía eléctrica es ya un servicio vital para el bienestar del ser humano. Este servicio es necesario en atención médica, en conservación de alimentos, y en la industria para el funcionamiento de diversidad de aparatos del sector productivo. A nivel mundial se está avanzando en la cobertura del servicio de energía eléctrica, y adicionalmente, se está volviendo sostenible al utilizar recursos renovables para su generación (Naciones Unidas, 2015).

En Colombia, la cobertura de energía eléctrica es del 97%. El reto está en llegar a las comunidades marginadas geográficamente, que a su vez son vulnerables y con alto nivel de pobreza. Otro de los retos es aumentar la inversión en energías limpias y renovables que a su vez puedan contribuir para llegar a toda la población. Es destacable en este último aspecto que cerca del 70% de la energía eléctrica que se produce en Colombia proviene de hidroeléctricas, pero en contraste, sólo el 0,11% corresponde a energía eólica (PNUD, 2018).

Otro aspecto importante en el ámbito energético es el tipo de combustible usado para cocinar. El 64% de la población usa gas natural, sin embargo, el 12% utiliza leña, carbón, u otros combustibles. El problema radica en que estos combustibles son altamente contaminantes por los gases de efecto invernadero que liberan, y por la presión que se ejerce sobre los ecosistemas para su obtención; además de lo anterior, los gases liberados pueden generar enfermedades respiratorias en las personas que se encarguen de la labor de cocinar (PNUD, 2018).

Las metas propuestas en este ODS son (Naciones Unidas, 2015):

- Garantizar el acceso universal al servicio energético, de forma asequible y fiable.

- Aumentar considerablemente la proporción de energía renovable.
- Facilitar el acceso a la investigación de energías limpias, menos contaminantes, renovables. Y aumentar la infraestructura energética.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles: Todo el planeta está cada vez más urbanizado. En el 2007 más de la mitad de la población mundial vivía en ciudades, y se espera que en el 2030 ese porcentaje ascienda hasta el 60%. Las ciudades son sitios de crecimiento económico, contribuyendo con cerca del 60% del PIB mundial. No obstante, también son las responsables del 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero, y utilizan más del 60% de los recursos disponibles (Naciones Unidas, 2015).

En Colombia las cifras son diferentes. Se espera que para 2035 la distribución de la población sea el 83% viviendo en las ciudades, mientras el porcentaje restante se ubicará en espacios rurales. Las ciudades colombianas comparten cuatro características principales: La primera son los altos niveles de segregación socioeconómica; la siguiente es la llegada masiva de millones de desplazados por causa del conflicto armado, y con poca capacidad para garantizar su derecho a la salud, educación, vivienda, servicios de primera necesidad, etcétera; la tercera es la presencia de asentamientos informales y barrios marginales al tomar posesión ilegal de terrenos, y realizar construcciones en ellas, sin contar con permisos, suministro eléctrico, agua potable, o saneamiento básico; y la última es la falta de políticas que estimulen la buena relación entre territorios urbanos y rurales, permitiendo el desarrollo integral del territorio (PNUD, 2018).

Referente a temas ambientales, la mayoría de ciudades colombianas tienen tasas de emisión de material particulado por encima a las recomendadas por la Organización Mundial de la Salud. Estas emisiones son producidas especialmente por dos factores: las fuentes vehiculares y las fuentes industriales. Las emisiones producidas por fuentes vehiculares (como buses, volquetas, camiones) son respiradas por los transeúntes, y pueden generar afecciones respiratorias. El reto en este aspecto es imponer una tecnología de control de emisiones, la producción de combustibles más limpios, promover el uso eficiente de la energía, e impulsar el uso de medios de transporte no motorizados (PNUD, 2018).

Las metas propuestas en este ODS son (Naciones Unidas, 2015):

- Asegurar a todas las personas el acceso a viviendas y servicios básicos adecuados.
- Proporcionar acceso a medios de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles.
- Proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo
- Reducir el impacto ambiental negativo, principalmente en la calidad del aire y la gestión de desechos.
- Proporcionar acceso a zonas verdes y espacios públicos.

ODS 12: Producción y consumo responsables: La producción mundial de bienes y servicios trae consigo una dependencia de los recursos naturales. Sin embargo, se estima que, si la población mundial alcanza un total de 9600 millones de habitantes, serían necesarios los recursos de tres planetas para satisfacer la demanda de producción y consumo. El problema radica en que se espera alcanzar esta población en el año 2050. Es por lo anterior que se plantea la necesidad desvincular el progreso económico de la degradación del medio ambiente. Lo anterior puede lograrse con políticas que incentiven el aumento de la eficiencia en la utilización de los recursos, así como estrategias de promoción de estilos de vida sostenibles (Naciones Unidas, 2015).

Una estrategia vinculada a los estilos de vida sostenible es el reciclaje. Esta práctica facilita la gestión de residuos sólidos y permite un mayor aprovechamiento de los recursos. En Colombia se recicla alrededor del 10% de las basuras generadas, es decir, sólo se recicla el 17% de todos los desechos sólidos que pueden ser reciclados. Otra cifra destacable es que no se recicla en el 78% de los hogares colombianos (Semana Sostenible, 2020). Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de un cambio cultural en la población colombiana, así como sensibilización en los sectores económicos del país, y el fortalecimiento de las organizaciones de recicladores a lo largo de todo el territorio Nacional (PNUD, 2018).

Como consecuencia de lo anterior, algunas de las metas propuestas en este ODS son (Naciones Unidas, 2015):

- Lograr la gestión eficiente y el uso sostenible de los recursos.

- Reducir la generación de residuos sólidos mediante actividades de reducción, reutilización y reciclado.
- Asegurar que todas las personas tengan acceso a información y conocimiento sobre estilos de vida relacionados con el desarrollo sostenible.

ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres: Los ecosistemas terrestres son fuente de oxígeno, alimento y fibras, así como reguladores de las condiciones meteorológicas del terreno. Sin embargo, la actividad humana somete estos ecosistemas a estrés. Esto perjudica principalmente a la fauna y flora silvestre ya que no tienen una rápida respuesta adaptativa a los cambios que genera el ser humano. Es por eso que en la actualidad hay cerca de un millón de especies animales y vegetales en peligro de extinción (Naciones Unidas, 2015).

En Colombia, la geografía favorece la riqueza de biodiversidad (fauna y flora). Esta riqueza se está viendo amenazada por la expansión de la actividad agropecuaria, el uso de la tierra, la siembra de cultivos ilegales. El estado colombiano ha contribuido con la delimitación de parques naturales en todo el territorio nacional, sin embargo, carece de mecanismos óptimos para asegurar su protección. Por lo anterior se hace posible encontrar minería ilegal que ha transformado ecosistemas y contaminado fuentes hídricas, así como extensiones de terreno dedicado a cultivos ilegales en medio de zonas boscosas del país (PNUD, 2018).

Es por lo anterior que algunas de las metas de este ODS son (Naciones Unidas, 2015):

- Velar por la conservación, restablecimiento y uso sostenible de los ecosistemas, particularmente bosques, humedales y montañas.
- Detener la deforestación e incrementar la reforestación.
- Recuperar tierras que hayan sufrido desertificación, degrado, sequía o inundaciones.
- Reducir la degradación de hábitats naturales.
- Reducir la caza y tráfico de especies exóticas.

En general, todos los ODS buscan promover una mejor relación entre la humanidad y la naturaleza, entendiendo que somos los causantes de los fenómenos que se asocian con problemas ambientales. Sin embargo, es prudente definir qué es un problema ambiental y cuáles son los principales que se evidencian en Colombia y en el mundo.

Problemas ambientales

Día a día los diferentes medios de comunicación presentan noticias referentes a problemáticas ambientales que ocurren alrededor del mundo. En Colombia estos problemas ambientales también se presentan.

Un problema ambiental es cualquier acción o alteración que provoque el desequilibrio del ambiente, generando un efecto negativo sobre el mismo. Un problema ambiental conlleva a poner en riesgo la salud y bienestar de muchos ecosistemas naturales, así como la integridad presente y futura de la humanidad. Los problemas ambientales más relevantes en Colombia son la contaminación atmosférica, la deforestación de bosques y selvas, la contaminación de las fuentes de agua, la generación y manejo de basuras, y la pérdida de biodiversidad por extinción de especies (El Diario, 2019).

En su artículo, Berenguer et al. (2002) agrupan los problemas ambientales en dos grandes grupos: de conservación y de contaminación. Dentro de los problemas de conservación se encuentra el agua, basuras, contaminación del aire, ruido y productos químicos. En la categoría de conservación se ubica la energía, el reciclaje, espacios naturales, biodiversidad y transporte. A continuación, se describen estos 10 problemas ambientales en términos generales, y la situación particular de Colombia en cada uno de ellos.

Energía: La energía se refiere, en término de problemáticas ambientales, a la capacidad con que cuenta el país para garantizar el suministro eléctrico a todo el territorio nacional. Para poder satisfacer la demanda actual y futura de energía eléctrica se está trabajando en proyectos como hidroituango en el departamento de Antioquia (Arango, 2019). Este proyecto aportará aproximadamente un 14% de la producción total de energía eléctrica en Colombia. Con la actual capacidad instalada del país se cuenta con suministro de energía,

incluso bajo condiciones críticas en los niveles de los embalses, hasta el año 2021 (Arango, 2019).

Agua: “El agua es para todos. Es un recurso compartido entre todos los ciudadanos de un país y un derecho humano básico.” (UNESCO, 2019). La anterior definición de agua que brinda la UNESCO en 2019 por la celebración del día mundial del agua abarca las aspiraciones que deben girar en torno a este recurso.

Al referirse como “recurso compartido”, se engloba que es obligación de todos velar por su cuidado. En este sentido, el Instituto Nacional de Salud de Colombia reveló que la mitad de los recursos hídricos disponibles en este país se encuentran contaminados. Éste fenómeno se debe al vertimiento de aguas residuales, incorrecta disposición de residuos sólidos que terminan siendo arrastrados por las fuentes de agua, la explotación minera, las actividades agroindustriales y el crecimiento de los centros urbanos (El Diario, 2019).

Al hablar del agua como “un derecho humano básico” se pone de manifiesto que éste servicio debe ser ofrecido a toda la población del territorio nacional, y en óptimas condiciones. Según el Ministerio de Vivienda, Ciudad Y Territorio e 2017 el 11.56% de la población urbana posee algún tipo de riesgo en la prestación del servicio de agua. Esta cifra es aún mayor en el ámbito rural, donde se llega a un 58% de población en riesgo por la prestación del servicio (MINVIVIENDA, 2018).

Reciclaje: El reciclaje como sustantivo adquiere ese nombre por ser algo que ha pasado por el proceso de reciclamiento, así que el reciclaje es algo que ha sido reciclado. Entonces se hace necesario recurrir a una descripción de reciclar (RAE, 2019).

Reciclar es, en esencia, someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar, de este modo el reciclaje es material cuya función es ser utilizado nuevamente ya que ha pasado por el proceso de reciclaje.

Debido a la diversidad de materiales que se trabajan en la industria y que tienen como objetivo el uso cotidiano dentro de los sectores urbanos surgen variedad de métodos o mecanismos de reciclaje. La variedad en los procesos de reciclaje es consecuencia de la

variedad de materiales de uso común, los materiales divergen en sus propiedades físicas y químicas, es por eso que cada material tiene un proceso concreto y diferente. Dentro de los procesos de reciclaje utilizados en los productos más comunes se encuentran: reciclaje de vidrio, reciclaje de papel y reciclaje de plástico.

Transporte: La RAE define transporte como un “Sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro” (RAE, 2020). Esta definición nos permite abarcar una amplia gama de alternativas que cumplen con esta función. Entre las opciones de transporte de personas se encuentran sistemas de transporte masivo como trenes, ferrocarriles, buses, entre otros; o medios más personales como el automóvil, la motocicleta, la cicla, entre muchos otros. Ahora, una pregunta pertinente es ¿cómo se transportan los colombianos? Esta pregunta es bastante compleja debido a la gran diversidad de terrenos y de culturas que presenta el país. Sin embargo, es posible generalizar diciendo que el principal medio de transporte usado por los colombianos es la motocicleta. En el 2018 el número de motocicletas alcanzaba la cifra de 7,7 millones de motos circulando en el país, lo cual representa un 56,7% de todos los vehículos en el territorio nacional. Esto, sumado con que es el sector con mayor crecimiento en los últimos años, con una evolución del 200% en 14 años (Portafolio, 2018). Sin embargo el uso de medios de transporte impulsados por motores de combustión interna es amplio, y es el principal responsable de la contaminación atmosférica, aportando entre el 60% y el 70% del material particulado registrado en diferentes estaciones de monitoreo (Vanguardia, 2018).

Un medio de transporte alternativo es la bicicleta. Un vehículo sencillo, económico y con beneficios para la salud. El uso de la bicicleta ha ido aumentando en los últimos años. Una encuesta realizada en 2019 arrojó que cerca del 8,9% de los encuestados utilizaban la bicicleta como medio de transporte aquí en Colombia (Auto Crash, 2019). Es por esto que, desde las alcaldías locales, se hace un esfuerzo por fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte. Un ejemplo es “la bicicleta como medio de transporte: Estrategia 2019 – 2030 para Bucaramanga y su Área Metropolitana”, que ya se ejecuta como plan de movilidad en la ciudad (ONU-Habitat, 2018).

Espacios naturales: Un espacio natural corresponde a un segmento de territorio que no ha sido modificado por el hombre, o ha sido poco intervenido por él. En Colombia hay una considerable cantidad de estos espacios gracias a la geografía del país. Desafortunadamente están enfrentando problemas ambientales entre los que destaca la deforestación para aumentar el área disponible para realizar ganadería extensiva, para la explotación minera (legal o ilegal), o incluso para la construcción de infraestructura vial que favorezca la movilidad a lo largo y ancho del territorio nacional.

Según el periódico El Diario de Pereira, en los últimos años la deforestación ha ocasionado la pérdida de más de ciento setenta mil hectáreas de bosque (El Diario, 2019). Lo anterior implica un crecimiento del 44% respecto a la tasa de deforestación de años anteriores, lo que señala entonces que las actividades que conducen a la aparición de este fenómeno también están en aumento en el territorio nacional.

Basuras: Basura hace referencia a cualquier residuo desechado por no resultar de utilidad o por ser indeseado. Normalmente estos residuos se disponen en lugares predestinados para su disposición, y son transportados a vertederos o rellenos sanitarios (Rincón Educativo, s.f.). En Bucaramanga se recogen y vierten en el relleno sanitario El Carrasco entre treinta y tres mil y treinta y cinco mil toneladas de basura mensualmente. Sin embargo, en 2011 se ordenó el cierre de este relleno sanitario al estimarse que cumplió su vida útil. Mediante reiteradas declaraciones de emergencia sanitaria se ha mantenido en operación. La más reciente declaración de emergencia se dio en agosto del 2020 y garantiza el funcionamiento de El Carrasco hasta octubre del 2022. Las declaraciones de emergencia son producto de no contar en el área metropolitana de Bucaramanga con otro relleno sanitario en el cual hacer la disposición de basuras (Vanguardia, 2020).

Es necesario mencionar que el problema de las basuras no se limita exclusivamente al límite físico del relleno sanitario. Es necesario tener en cuenta que, en las calles de la ciudad, muchos habitantes arrojan sus desechos, y estos pueden llegar a parar en el sistema de alcantarillado de la ciudad. Lo anterior produce, adicional al problema de disposición final de residuos sólidos, un problema de contaminación de fuentes hídricas por arrastre de

material sólido. En consecuencia, se encuentra presente un problema cultural que dificulta la correcta disposición de residuos.

Contaminación: La contaminación atmosférica principalmente se da por alcanzar grandes concentraciones de material particulado en el aire. Éste problema fue evidente a comienzos de este año, particularmente en Bucaramanga el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) reportó que, durante el mes de marzo, todas sus estaciones de monitoreo se encontraban en alerta naranja, llegando a alerta roja en algunas de ellas durante las horas pico (AMB, 2020).

Alcanzar la alerta naranja implica que la calidad del aire es baja, llegando incluso a ser dañina para grupos sensibles, es decir, personas que presenten afecciones respiratorias crónicas.

Químicos: Los productos químicos son sustancias compuestas por elementos químicos con ciertas propiedades. Cada elemento químico es seleccionado basándose en el principio activo que lo caracteriza y, en consecuencia, de la función específica que puede desarrollar (Laboratorios Anderson, 2018). Los productos químicos se pueden agrupar, según sus propiedades, en: Sustancias química, mezclas químicas, artículos que incorporan sustancias destinadas a ser liberadas en condiciones normales de uso, y sustancias o mezclas peligrosas (Infonorma, 2010). La clasificación anterior es relativa y depende de la legislación de cada país.

La organización mundial de la salud realizó un informe en el cual señala cuales son las “diez sustancias químicas que constituyen una preocupación para la salud pública”. En su lista figura el amianto, el arsénico, el benceno, el cadmio, dioxinas, mercurio, plaguicidas, plomo y aire contaminado (OMS, s.f.). Del listado anterior es destacable el mercurio, elemento altamente utilizado en la extracción de oro por tener la propiedad de absorberlo y formar una amalgama. El problema subsecuente es que es necesaria la utilización de cianuro para deshacer la amalgama y liberar el oro atrapado en el mercurio, y luego se requiere un lavado de las piezas de oro obtenidas. Como consecuencia, la industria minera libera cantidades considerables de mercurio y cianuro a las fuentes de agua. De modo

similar, los plaguicidas usados para el control de plagas en cultivos son arrastrados por el agua hasta fuentes hídricas, contaminándolas.

Ruido: La real academia define el ruido como “Sonido inarticulado, por lo general desagradable” (RAE, 2020). Esta definición marca principalmente una diferenciación entre “ruido” y “sonido” al establecer que el ruido es inarticulado. Adicional a eso, el considerarlo “desagradable” abre posibilidades subjetivas a gustos personales, o puede referirse a sensaciones de dolor, producto de la sobre-estimulación del tímpano por recibir ondas sonoras de alta intensidad.

Según cifras del Ministerio de Salud de Colombia, cerca del 11% de la población presenta problemas de audición, condición que le es atribuida principalmente a la exposición constante a ruido. Es por esta razón que la OMS hace un llamado a la promoción de la audición segura con el objetivo de disminuir los casos de pérdida de la audición (Minsalud, 2015). No obstante, el ruido hace parte de la cotidianidad. Las principales fuentes de ruido son producto de actividades económicas en industria y comercio, así como los sistemas de transporte de personas y mercancías, y sin olvidar actividades diarias que conllevan a gritos, llantos, golpes, etc (CDA, s.f.).

Es por lo anteriormente expuesto que la OMS estableció los valores máximos permitidos de ruido a los que puede ser expuesto el ser humano en diferentes ambientes. En Colombia se establece que el nivel máximo durante el día en zonas residenciales es de 65 db, en zonas comerciales e industriales es de 70 db, y en zonas de tranquilidad el límite es de 45 db (Minsalud, 2015). Particularmente en Bucaramanga hay cuatro sectores en donde el ruido sobrepasa los valores permitido. Los principales motivos de los altos niveles son el alto flujo vehicular, y la actividad comercial de bares y discotecas en horas de la noche (Vanguardia, 2018).

Biodiversidad: Se entiende por biodiversidad como la variedad de especies animales, vegetales, hongos y microorganismos que viven un ambiente determinado (Conabio, s.f.). La anterior definición permite asumir dos posturas frente al concepto: una desde la variedad de especies, y otra desde el espacio determinado que ocupan. Desde la variedad de especies

es remarcable que Colombia ostenta el título de ser el segundo país más biodiverso del mundo, ocupando el primer lugar en especies de aves y orquídeas, el segundo lugar en número de anfibios, mariposas y peces de agua dulce, el tercer puesto en número de especies de palmas y reptiles, y la cuarta posición en especies de mamíferos (Minambiente, 2019). La gran variedad de especies en este país se debe principalmente a la variación de las condiciones ambientales, lo que conlleva a una variación amplia de ecosistemas en todo el territorio nacional (SIAC, s.f.). Sin embargo, no todas son buenas noticias. De las 58312 especies animales y vegetales registradas en Colombia, 1302 se encuentran amenazadas, 3524 son objeto de comercio, mientras se cuentan 506 especies invasoras de los ecosistemas colombianos (SIB, s.f.).

Considerando el espacio que ocupan estas especies, también es observable un problema. Pese a que se cuenta con un 15% del territorio nacional catalogado como área protegida, aún hacen falta esfuerzos por parte del gobierno nacional para garantizar la protección de estos espacios (Minambiente, 2019). Los ecosistemas se ponen bajo presión principalmente por el acaparamiento de tierras producto de la expansión de la frontera agrícola, la minería, el cultivo ilegal y el tráfico de madera (PNUD, 2018).

Es en este punto donde surge una pregunta. ¿Qué podemos hacer desde nuestros hogares para combatir los problemas ambientales antes mencionados? La solución a este interrogante la plantea la misma ONU al promover actitudes y conductas a favor del medio Ambiente, mediante programas como “Haz posible el cambio” o “la guía de los vagos para salvar el mundo”. Berenguer et al. (2002) proponen una escala de conciencia ambiental en la cual establecen cuáles son las variables psicosociales que permiten el desarrollo de esas actitudes ambientales (Berenguer, Corraliza, Moreno, & Rodriguez, 2002).

VARIABLES PSICOSOCIALES

La definición de variables psicosociales o factores psicosociales tiene muchas interpretaciones debido a lo extenso que puede ser este campo de estudio. Según Martín y Góngora, se entiende como variable psicosocial a “aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la

organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que se presentan con capacidad de afectar tanto el desarrollo del trabajo como a la salud (física, psíquica o social) del trabajador.” (Martín & Góngoro, 2002) Sin embargo, esta definición está orientada a una persona adulta que cumple el rol de trabajador, así que la definición debe adaptarse al contexto de educación ambiental.

Entonces, las variables psicosociales son las condiciones externas e internas que afectan la capacidad de los estudiantes para desarrollar o dificultar la adquisición de conductas pro-ambientales. Estas variables están sujetas necesariamente a la educación que reciben en los colegios, a la información que reciben por diferentes canales de comunicación, y a la interacción social con familiares y allegados (Godínez, Reyes, García, & Antúnez, 2016).

Lo anterior se relaciona con lo expuesto por Berenguer et al. (2002), quienes clasifican estas variables en dos grupos: el primero de ellos siendo las variables a nivel personal, que se subdivide en creencias (o valoración) y obligación moral; el otro grupo es el de las variables a nivel contextual, que está conformado a su vez por la norma social, la información, y la facilidad (Berenguer, Actitudes y creencias ambientales: una explicación psicosocial del comportamiento ecológico, 2000).

Valoración: También entendido como las “creencias” que tiene una persona. Esta variable psicosocial según Berenguer et al. “evalúa la estimación personal sobre la gravedad de la situación del tema ambiental concreto” (Berenguer, Corraliza, Moreno, & Rodríguez, 2002). En otras palabras, corresponde al juicio que el individuo realiza sobre la gravedad de la problemática ambiental en cuestión. Por tal motivo, esta valoración es intrínseca de cada persona y depende entonces de su percepción personal de cada problemática.

Obligación moral: Para Berenguer et al. la obligación moral “evalúa el sentimiento de obligación moral a llevar a cabo una conducta concreta” (Berenguer, Corraliza, Moreno, & Rodríguez, 2002). Esto significa su nivel de compromiso, aceptación y disposición para asumir compromisos en torno a un problema ambiental específico.

Norma social: Esta variable psicosocial “evalúa sobre lo socialmente relevante con respecto a la conducta concreta” (Berenguer, Corraliza, Moreno, & Rodríguez, 2002). Es

decir, lo que percibe por parte de la sociedad es transformado en una evaluación de la importancia que se le concede a un tema ambiental en concreto.

Facilitación: Para Berenguer et al. la facilitación se entiende como “evalúa el nivel de incompatibilidad percibido que proporciona el entorno para llevar a cabo la conducta concreta” (Berenguer, Corraliza, Moreno, & Rodriguez, 2002). Esto en palabras más sencillas significa que la facilitación considera los factores externos que facilitan, favorecen, inhiben, restringen o impiden el desarrollo de conductas pro-ambientales en el individuo.

Información: Finalmente, esta variable psicosocial “evalúa la información que tiene la persona sobre el medio ambiente, es decir, si está enterada o no de los problemas ambientales” (Berenguer, Corraliza, Moreno, & Rodriguez, 2002). Esta definición es sesgada ya que juzga los dos extremos de la variable, es decir, referirse a si el individuo está o no informado respecto a cierto tema. Es más adecuado referirse a que se mide el grado de conocimiento que tiene el individuo, y que ha recibido producto de la educación que recibió, de los medios de comunicación que utiliza, y de lo que escucha en su entorno social.

En síntesis, las variables psicosociales dependen del individuo como tal, y de su interacción con la sociedad. La aplicación de este proyecto pretende acompañar al estudiante para que construya su conocimiento, en consecuencia, se espera un efecto sobre las condiciones internas. Sin embargo, no se descarta un cambio en la interacción con la sociedad debido precisamente a la construcción de aprendizajes relacionados con problemas ambientales. Los aprendizajes que se construirán precisamente al interactuar con sus compañeros de grupo mediante cooperación, y por el acompañamiento del docente durante el proceso.

Todos los conceptos aquí tratados están en sintonía con el fin de la educación que el estado colombiano promulga. Para atender a ello, es necesario hacer una revisión del marco legal que cobija a la aplicación de este tipo de proyectos.

4.4 Marco Legal

El marco legal del presente proyecto se encuadra en las estipulaciones que ofrecen el sistema educativo colombiano y la constitución política de Colombia.

Constitución Política Colombiana

Dentro de sus diferentes artículos, estipula en el artículo 67 que la educación como derecho fundamental, formará a los ciudadanos para la protección y respeto del medio ambiente, los demás derechos fundamentales y la democracia, menciona también que la educación tiene una función social que busca acceso al conocimiento, a la ciencia y a los demás bienes y valores de cultura (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

Artículo 5 de la Ley 115 de 1994 (Congreso de la República de Colombia, 1994). Fines de la educación. La educación se desarrolla atendiendo a 13 numerales, de los cuales es preciso citar los siguientes:

- Numeral 1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos. Argumentando que el presente proyecto incentiva el pleno desarrollo de la personalidad, respetando la integridad y dignidad de cada uno de los participantes.
- Numeral 5. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber. Este proyecto conlleva al desarrollo de creatividad; creatividad que florece de la apropiación de conocimientos científicos, allegada a la historia natural y el papel del homo sapiens como sociedad en el entorno natural.
- Numeral 7. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones. Sustentado en conocimiento vital disponible para el desarrollo de ideas creativas.

- Numeral 10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación. Siendo el presente numeral el principio fundamental que rige el presente proyecto.

Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente; ley que declara: la protección de la biodiversidad y los diferentes ecosistemas que ostenta el territorio de Colombia, la rutina de consumir estudios de impacto ambiental para la evaluación de riesgos naturales en cada propuesta e impacto de catástrofes naturales acontecidas, el aprovechamiento de los recursos naturales de forma sostenible, la promoción y coordinación de programas de crecimiento poblacional y regulación de los índices de contaminación (Congreso de la República de Colombia, 1993).

Decreto 1743 de 1994, por el cual se convoca la participación del Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Educación Nacional con el fin de desarrollar el Proyecto Ambiental Escolar PRAE (Ministerio de Educación Nacional, 1994). Se enuncia en el capítulo I: Artículo 1: “(...) todos los establecimientos de educación formal del país, tanto oficiales como privados, en sus distintos niveles de preescolar, básica y media, incluirán dentro de sus proyectos educativos institucionales, proyectos ambientales (...)”. Artículo 2: “(...) deberá tener en cuenta los principios de interculturalidad, formación en valores, regionalización, de interdisciplina y de participación y formación para la democracia (...)”.

Estándares Básicos por Competencias

En el año 2004 se efectúa en Colombia, por parte del Ministerio de Educación, la evaluación por estándares básicos de competencias (Ministerio de Educación Nacional, 2004). Los estándares se definen como unos referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los estudiantes en el transcurrir de su vida escolar, mientras que una competencia ha sido definida como un saber hacer flexible que puede actualizarse en distintos contextos, es decir, como la capacidad de usar los conocimientos en situaciones distintas de aquellas en las que se aprendieron. En este orden

de ideas, las habilidades que se esperan ampliar en las ciencias naturales y sociales implican: análisis de problemas, observación, obtención y organización de información de métodos y divulgación de resultados; en cambio, las habilidades a desarrollar bien pueden ser: curiosidad, flexibilidad, valorar críticamente, persistencia y honestidad.

Ya que el conocimiento científico permite reconocer la unidad, la diversidad y la interdependencia del mundo natural, una adecuada formación en ciencias fomenta el respeto por la condición humana y la naturaleza, que se traduce en una capacidad para tomar decisiones en todos los ámbitos. Una de las metas de la formación en ciencias es educar personas que se reconocen como parte de un todo (naturaleza) y que conocen la complejidad natural de ser seres humanos, que toman responsabilidad de cada actuación, que asumen posturas críticas y reflexivas ante aquello que se da por establecido (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

Debido a que el desarrollo de las competencias es gradual, esto significa, su desenlace trasciende al recorrido de los niveles educativos, los estándares tienen una formulación ordenada, esto implica que se desenvuelvan desde una complejidad inicial a otra que representa un mayor grado de dificultad, y se agrupan por dos grados. Estos estándares presentan una estructura escalonada, es decir, los estándares de pertenecientes a niveles superiores abarcan los estándares de los niveles inferiores, conllevando así a que las competencias no sean limitadas por el tiempo, lo anterior implica que las competencias no tienen un tiempo fijo para llegar a su determinado nivel, sino que se siguen desarrollando en los niveles posteriores.

Es fundamental detenerse a observar la afinidad de la legislación con los ODS. La apuesta en educación ambiental colombiana que se plasma en los estándares por competencias, y en la constitución misma, es la toma de conciencia de la responsabilidad que tenemos individualmente por la protección de la naturaleza. Una conciencia que nace de la reflexión, el conocimiento, y de asumir posturas críticas frente a la realidad. Lo anterior se logra al dar significancia a los aprendizajes que construyen en el aula de clase, y fuera de ella. Teniendo esto claro, es posible pasar a describir la metodología de la presente investigación.

5. Metodología

La propuesta de proyecto nace en el seno del paradigma de investigación mixto. El diseño de la investigación es cuasi experimental con un grupo experimental y un grupo de control. La secuencia didáctica se formula desde la revisión de los antecedentes e incluyendo a los ODS y los problemas ambientales como eje temático, bajo una metodología de aprendizaje basada en proyectos. En el presente capítulo se justifican las afirmaciones anteriores, así como se detallan la población objetivo, la muestra seleccionada, y el instrumento principal que se usará para evaluar la secuencia didáctica.

5.1 Enfoque de investigación

Desde el siglo pasado se han marcado dos enfoques principales para la clasificación de una investigación, estos enfoques son: Investigación cuantitativa e investigación cualitativa (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). La diferencia entre estas dos corrientes de investigación radica en la respuesta que dan a 3 preguntas principales: ¿Cuál es la naturaleza del conocimiento y de la realidad?, ¿Cuál es la relación entre el investigador y el conocimiento que genera?, y ¿De qué modo el investigador desarrolla ese conocimiento? (Sandoval Casilimas, 1996).

La investigación cuantitativa parte de que existe una realidad objetiva y general dirigida por leyes y mecanismos propios de la naturaleza, el investigador mantiene una postura distante y no participativa que le permite excluir su juicio propio y le permite una observación neutra, objetiva y completa; el conocimiento que se construye en torno a este enfoque utiliza el experimento bajo condiciones controladas, y la estadística como herramientas para la verificación de hipótesis que predicen o anticipan el comportamiento del fenómeno estudiado.

La investigación cualitativa, por su parte, plantea una realidad empírica, subjetiva y que depende de las interacciones del sujeto con su cultura y su sociedad; también plantea una interdependencia entre el investigador y el sujeto investigado, lo que genera conocimiento como una creación compartida y producto de un consenso dado por procesos de

observación, reflexión y dialogo tras “meterse en la realidad” del sujeto investigado (Bonilla Castro & Rodríguez Sehk, 1995).

Sin embargo, existe un tercer enfoque. El enfoque de investigación mixta es un modelo de investigación que toma las virtudes y fortalezas de los enfoques anteriormente explicados, y las combina, minimizando con esto los sesgos que se pueden presentar en una investigación al darle un carácter completamente cualitativo o cuantitativo (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010).

El enfoque mixto no ofrece respuesta definitiva a las tres preguntas que permiten diferenciar al enfoque cualitativo del enfoque cuantitativo. En su lugar, ofrece grados de aproximación a uno u otro de los enfoques. Johnson et al. (Johnson, Onwuegbuzie, & Turner, 2007) plantea de forma general que el acercamiento a cualquiera de los enfoques depende de “el peso” que tenga dicho enfoque sobre el proyecto. Plantea entonces la existencia de enfoques 50-50 (o mixto puro), enfoques con mayor peso cuantitativo (mixto cuantitativo) y enfoques con mayor peso cualitativo (mixto cualitativo).

En concordancia con lo anterior, se puede ver en la figura 4 una representación de los tres principales enfoques de la investigación, y sus subtipos de estudio.

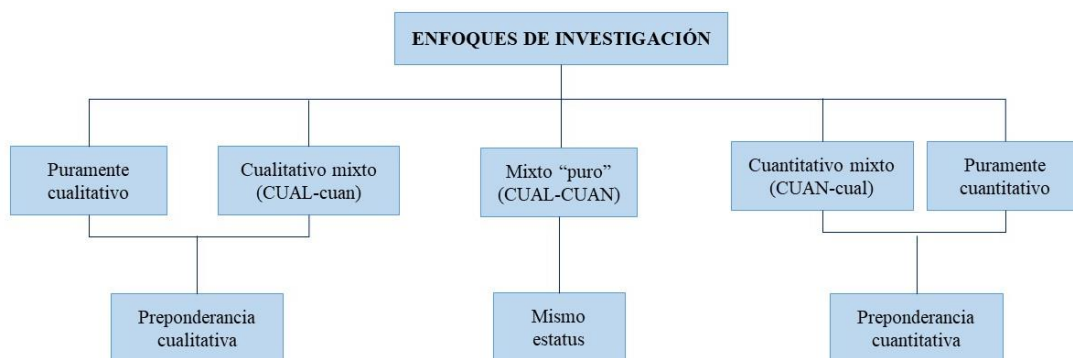


Figura 4: Principales enfoques de la investigación , incluyendo subtipos de estudios mixtos

Fuente: Adaptado de Hernández Sampieri et al. (2010)

Dentro de los enfoques mixtos, según Hernández Sampieri et al. (2010), es posible encontrar 4 grandes clasificaciones, que depende del nivel de interrelación que exista entre

la parte cualitativa y cuantitativa de la investigación. El enfoque mixto secuencial establece un orden en el cuál primero se aplica uno de los dos enfoques, seguido inmediatamente por el enfoque faltante, y concluyendo así la investigación. Por otro lado, el enfoque mixto concurrente propone una aplicación homologa de los enfoques cuantitativo y cualitativo simultáneamente, los dos enfoques convergen al final de la investigación a la hora de hacer metainferencias y cerrar la investigación. Una tercera alternativa son los enfoques mixtos de conversión, en este, los resultados obtenidos en una de las fases de alguno de los enfoques se deben convertir para que sean resultados que le sirvan al otro enfoque, por ejemplo, datos obtenidos cualitativamente se deben convertir en datos cuantizados, o viceversa. Finalmente, el enfoque mixto de integración, que plantea un intercambio e interrelación entre todas y cada una de las etapas que se abarque dentro de la investigación cuantitativa y cualitativa, es decir, un desarrollo simultáneo y en constante alimentación por parte de los dos enfoques principales de investigación.

En relación con este proyecto de investigación, parte de él se desarrolla bajo el paradigma de la investigación cualitativa (Gurdián-Fernández, 2007). Sin embargo, cabe mencionar que, en aras de acercarse a la verdad, los datos recopilados de manera cualitativa se organizan y trabajan para darle un valor, es decir, una medida cuantitativa producto de la metodología involucrada en el análisis de datos. Como consecuencia de lo anterior, es válido afirmar que esta investigación goza de un enfoque mixto para el proceso de investigación. Puntualizando aún más, para este proyecto se utiliza un diseño mixto de integración, en donde los resultados obtenidos de forma cuantitativa o cualitativa son analizados desde ambas perspectivas, y son el punto de partida para el inicio de las siguientes fases del proyecto, esto hasta su culminación.

5.2 Diseño de la investigación

El diseño del presente proyecto de investigación es cuasi experimental. En este tipo de diseño destaca el hecho de que la muestra seleccionada no es aleatoria, disminuyendo el nivel de control que el investigador tiene sobre la investigación. Puesto que se parte de grupos de estudiantes previamente formados por el Colegio Americano de Bucaramanga, en el cuál se vivencia una realidad diferente al de otras instituciones educativas de

Colombia y el mundo, además, el investigador y el sujeto de estudio están en constante relación al ser el uno el facilitador del proceso de aprendizaje del otro. Para este diseño se aplican pre-test y post-test a dos grupos de estudiantes del Colegio Americano de Bucaramanga de undécimo grado, siendo uno de ellos el grupo experimental, y el otro el grupo de control.

Este diseño de investigación se representa en la tabla 2 que se presenta a continuación. En dicha tabla se evidencia que la diferencia entre los dos grupos es la aplicación de la secuencia didáctica propuesta, es decir, la aplicación de la secuencia didáctica será el estímulo que se le dará a los estudiantes en aras de fortalecer sus actitudes pro ambientales.

Tabla 2: Diseño cuasi experimental de investigación

	<i>Aplicación Pre-test</i>	<i>Aplicación secuencia didáctica</i>	<i>Aplicación post-test</i>
<i>Grupo experimental</i>	Si	Si	Si
<i>Grupo de control</i>	Si	No	Si

Fuente: Autor

La secuencia didáctica consta de 10 sesiones. Estas sesiones se corresponden con las fases de la estrategia de aprendizaje basada en proyectos. En la tabla 3 se presenta, de manera ordenada, el contenido y propósito de cada una de las sesiones de clase planeadas dentro de la aplicación de la secuencia didáctica.

Tabla 3: Sesiones de la secuencia didáctica

FASE	SESIÓN	NOMBRE	PROPÓSITO
Indagación	1	¿Cómo estamos en actitudes ambientales?	Dar a conocer el proyecto a los estudiantes. Aplicar el test de actitudes hacia temas ambientales.

Información	2	¿Cuáles son los problemas ambientales?	Dar a conocer los problemas ambientales enmarcados en el test. Realizar una actividad usando la página web menti.com para establecer la jerarquía que tienen los problemas ambientales para los estudiantes. Establecer grupos de trabajo y asignar temas de investigación dependiendo del análisis realizado a los resultados del pre-test.
	3	Problemas ambientales a nivel mundial	Investigación y presentación de los temas ambientales asignados, y su problemática a nivel mundial. Cada grupo realiza una presentación corta con información recopilada de medios de información confiable.
	4	¿Cómo está Santander y Colombia?	Investigación y presentación de los temas ambientales asignados, y su problemática a nivel nacional y local. Cada grupo realiza una presentación corta con información recopilada de medios de información confiable.
	5	Los ODS como alternativa	A cada grupo, en sesiones separadas, se presentan los ODS de manera general, invitándolos a asociar algunos de ellos con el tema asignado. Luego se presenta con mayor profundidad el ODS escogido para su promoción, y finalmente se muestra la “guía de los vagos para salvar el mundo”. Se finaliza la sesión con la invitación a realizar una infografía que incluya todo lo trabajado en las sesiones anteriores.
Planificación y decisión	6	Ideas artísticas pro ambientales	En una lluvia de ideas, cada integrante del grupo propone una obra artística diferente, teniendo en cuenta que su elección debe ir en pro de la promoción de actitudes pro ambientales. Esto se hace con cada grupo en sesiones separadas, en lluvia de ideas para incitar el pensamiento divergente.
Realización del	7	Revisión de progreso	Revisión y retroalimentación en los grupos de trabajo, referente a la elaboración y desarrollo de la obra artística que cada integrante está desarrollando.

	8	Revisión de progreso	Revisión y retroalimentación en los grupos de trabajo, referente a la elaboración y desarrollo del material audiovisual sobre la obra artística que cada integrante está desarrollando.
Evaluación	9	Presentación: “Colamer sostenible”	En el marco de la feria de la ciencia del Colegio Americano, mediante videoconferencia se presenta la página web diseñada por los estudiantes, en donde se ha recopilado todo lo trabajado durante las sesiones anteriores. Esta página se presenta a toda la comunidad educativa.
Cierre	10	¿Cómo quedamos en actitudes ambientales?	Charla de retroalimentación sobre experiencias vividas antes, durante, y una vez finalizado el proceso de elaboración de las obras artísticas. Aplicación de pos- test de actitudes hacia temas ambientales.

Fuente: Autor

5.3 Población

Institución

El Colegio Americano es una institución educativa cristiana de carácter privado ubicado en la carrera 18 #19-22 barrio San Francisco, del municipio de Bucaramanga, en el departamento de Santander. El colegio consta de cinco espacios definidos. El primero corresponde a la recepción y oficinas administrativas, ubicadas a la izquierda de la portería principal del colegio. El segundo espacio es el bloque derecho de la institución, una construcción de 3 pisos en donde principalmente encontramos salones de clase equipados todos con tablero acrílico, videobeam, escritorio para el docente, y pupitres para todos los estudiantes. El bloque izquierdo del colegio tiene salones en su primer piso, y aulas especializadas (como sala de música, sala de audiovisuales, auditorio, salas de idiomas, laboratorio de ciencias, salón de lectura, entre otras) en el segundo y tercer piso. El cuarto sector es un amplio espacio deportivo con cuatro canchas, una de basketball, una de microfútbol, una cancha mixta grande, y otra mixta de menores dimensiones para los estudiantes de primaria, así como una zona de graderías. Finalmente encontramos la zona de cafetería, ubicada en un sótano del colegio bajo el bloque izquierdo; la cafetería consta

de un espacio amplio con mesas para los chicos, dos filas separadas por pasamanos para la organización de la compra de productos, en donde principalmente encontramos productos fritos (como empanadas o flautas), dulces, y bebidas azucaradas.

En los alrededores del colegio es común encontrar talleres de mecánica con alto grado de informalidad, conllevando esto a generar una percepción visual de suciedad e inseguridad. También es importante mencionar que, en el ejercicio de su labor, estos talleres producen gran ruido que es percibido por los estudiantes como contaminación acústica y sirve como distractor dentro de un proceso de enseñanza-aprendizaje.

La institución fue fundada hace 91 años como labor misional de la iglesia presbiteriana en Bucaramanga.

Al hacer el cambio a la virtualidad por cuenta de la declaración de emergencia sanitaria decretada por el Gobierno Nacional, se deben considerar los recursos tecnológicos con que cuenta la institución para el desarrollo de clases virtuales. El Colegio Americano contrata los servicios de la plataforma Santillana Compartir para el uso de sus servidores y su contenido educativo. De forma similar, contrata el servicio de Microsoft Teams para la realización de las clases por videoconferencias. Tanto el personal docente como los estudiantes fueron capacitados constantemente en la utilización de esas herramientas virtuales. Del mismo modo, siempre se contó con un ingeniero de sistemas suministrado por la institución para que estuviera al tanto de cualquier novedad respecto al uso de los recursos virtuales con que se contaba. También es importante mencionar que el colegio facilitó implementos como computadores, mouse y teclados al personal que manifestara necesitarlo, así como a estudiantes que, por diferentes factores, no contaban con estos recursos en sus viviendas.

A nivel de documentación, el colegio en su PEI maneja un discurso de educación constructivista, y para eso, propone o plantea diversos proyectos transversales. Entre dichos proyectos se encuentra el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE). Sin embargo, ninguno de los proyectos es aplicado en el ejercicio de la labor pedagógica por ninguno de los docentes. Una de las razones por las que este fenómeno ocurre es por falta de

socialización de los mismos, lo que conlleva a desconocimiento de estos proyectos, e impide su aplicación. Otro motivo es por la falta de espacios para socializar nuestro trabajo en el aula con los demás compañeros docentes. Finalmente, el cambio de paradigma por la educación desde la virtualidad ha concentrado el esfuerzo docente en diversas actividades, dejando relegada la socialización de los proyectos educativos.

Estudiantes

El perfil del estudiante del Colegio Americano de Bucaramanga caracteriza al joven como respetuoso de sí mismo y de los demás, practicante de los valores y principios institucionales y sociales para una sana convivencia. Sensible, solidario y servicial, manteniendo una relación fraterna con todos los miembros de la comunidad y de su entorno. Autónomo en sus decisiones y elecciones, pero dispuesto a escuchar y reflexionar para orientar su proyecto de vida. Que valora las expresiones culturales y artísticas. Que cuida y favorece los recursos que la institución pone a su disposición y propende ante la comunidad por el cuidado y conservación de los mismos. Y que demuestra en todas sus actuaciones la filosofía, misión y visión del Colegio y es ejemplo para sus compañeros.

En particular, los estudiantes de grado undécimo del Colegio son chicos con edades entre los 15 y los 18 años de edad, la mayoría vive en sectores de estratos 3, 4 y 5 y tienen una calidad de vida media o alta. Todos cuentan con dispositivos electrónicos y acceso a internet desde sus hogares.

Padres de Familia

Los padres de familia de los estudiantes de la institución pueden ser generalizados en cuanto a nivel socioeconómico y nivel de preocupación por el rendimiento académico y desempeño actitudinal de sus hijos. En lo primero, encontramos que la mayoría de familias viven en estratos 4 a 6, hogares en donde sus dos cabezas de hogar laboran ya sea como empleados o como administradores de sus negocios independientes y familiares. La preocupación se refleja en el acompañamiento que brindan a sus hijos principalmente en los días de atención a padres (miércoles de cada semana, de 6:30 a 7:15) en donde un bajo porcentaje asiste a recibir informe de sus hijos. En otros ámbitos no se puede generalizar

al grupo de padres, ya que las edades son muy variadas, las ocupaciones igual, algunos son hogares completos, otros son hogares separados.

5.4 Muestra

Para este proyecto de investigación se trabaja una muestra de 52 estudiantes matriculados para el año lectivo 2020 en por el Colegio Americano de Bucaramanga y distribuidos en dos grupos, manteniendo en su mayoría a los mismos miembros de cada grupo según fueron dispuestos por la institución desde años anteriores, es decir, son grupos que no pueden ser asignados al azar o por disposiciones del investigador. Teniendo en cuenta que se aplica un diseño cuasi experimental, uno de los dos grupos se eligió como grupo experimental u objetivo, y el otro se cataloga como grupo de control. El grupo experimental se conforma por 27 individuos, de los cuales 14 son de género femenino, 13 son de género masculino. El grupo de control está conformado por 25 individuos, 15 del género femenino.

5.5 Instrumentos

El instrumento fundamental de este proyecto de investigación fue una Escala del tipo Likert, la cual fue elaborada por Moreno et al. (Moreno, Corraliza, & Ruiz, 2005) y modificada por Fuentealba y Soto (Fuentealba Cruz & Soto Troncoso, 2016). Likert propuso un método para construir escalas de actitudes, este método se conoce como “método de calificaciones sumadas” (Yarlequé Chocas, 2004). Las encuestas de medición psicométrica que se obtienen luego de la aplicación del método propuesto por Likert son instrumentos en los cuales el encuestado debe indicar su nivel de acuerdo o desacuerdo con respecto a una afirmación a través de una escala organizada y unidimensional (Matas, 2018).

La encuesta a aplicar consta de 50 ítems, donde cada uno de ellos aporta una medida específica, relevante y complementaria de la conciencia ambiental (Fuentealba Cruz & Soto Troncoso, 2016). Es específica porque se obtiene del cruce de 10 problemas ambientales con 5 dimensiones psicosociales, esto hace que cada ítem contenga una combinación única de un aspecto ambiental y otro actitudinal. Los ítems se miden

solicitando el grado de acuerdo para cada ítem en un formato tipo Likert de 4 puntos: (1) nada o casi nada, (2) algo, (3) bastante y (4) mucho o totalmente.

La validación de la encuesta fue realizada por Moreno aplicando el coeficiente alfa de Cronbach, que expresa la consistencia interna del test, es decir, el grado en que todos los ítems del test covarían entre sí, a partir de la covariación entre sus ítems (Ruiz Mitjana, 2020). Cuanto más elevado sea el valor del coeficiente alfa de Cronbach, más elevada es su fiabilidad. (Barrios & Cosculluela, 2013). El coeficiente alfa de Cronbach obtenido para la escala es 0,838 demostrando ésta ser un instrumento de medición fiable (Moreno, Corraliza, & Ruiz, 2005).

En síntesis, la secuencia se aplicará sobre un grupo experimental de 27 estudiantes, que se contrastará con un grupo de control de 25 individuos. El impacto de la secuencia se evaluará aplicando un test de actitudes hacia problemas ambientales validado por Moreno et al (2005). La secuencia consta de 10 sesiones de clase, organizadas de acuerdo a las fases que componen una metodología de aprendizaje basado en proyectos.

Habiendo aclarado lo anterior, se procede a describir, evaluar y analizar los resultados obtenidos tras la aplicación de la secuencia didáctica.

6. Resultados y análisis

Este capítulo contiene la síntesis de los resultados obtenidos en cada una de las fases de la secuencia didáctica. Las fases de indagación y cierre se analizan desde un enfoque primordialmente cuantitativo, producto de la evaluación de los resultados estadísticos obtenidos al aplicar el test de actitudes ambientales. Las demás fases se analizan desde un enfoque cualitativo.

6.1 Indagación

Como punto de partida de la investigación, se aplica el pre-test de actitudes hacia temas ambientales (ver anexo 3). En este test se permite recopilar información relacionada con 10 problemas ambientales y cinco dimensiones psicosociales. Los resultados obtenidos se analizan utilizando el software Microsoft Excel 2016. Se usará como dato estadístico la suma de las categorías “bastante” y “mucho o totalmente” para los ítems con dirección afirmativa (lo deseable es que se contesten con aprobación total), o la suma de las categorías “nada o casi nada” y “algo” para los ítems con dirección negativa (se desea que se conteste con desaprobación total).

La tabla 4 presenta los resultados de la aplicación de la prueba de t de student para muestras independientes, la prueba se aplicó a los resultados obtenidos en el pre-test por el grupo de control y el grupo experimental con el fin de determinar si existe diferencia estadística cuantificable entre los dos grupos. La hipótesis nula es la no existencia de diferencia estadística entre los resultados obtenidos en el pre-test por el grupo de control y el grupo experimental. La hipótesis alternativa es la existencia de diferencia estadística entre los resultados obtenidos en el pre-test por el grupo de control y el grupo experimental.

Tabla 4: Resultados de la prueba t de student para muestras independientes, aplicada a los resultados del pre-test del grupo experimental y el grupo de control

	<i>Pre-test grupo experimental</i>	<i>Pre-test grupo de control</i>
Media	63,5%	63,5%
Varianza	5,91%	6,48%
Observaciones	50	50
Estadístico t	-0,000765293	
P-valor	0,99939094	
Valor crítico de t	1,984467455	

Fuente: Autor

La prueba t de student arroja un p-valor superior a 0,05, valor que indica la aceptación de la hipótesis nula, es decir, los resultados del pre-test para el grupo experimental y el grupo de control son estadísticamente iguales con un nivel de confianza del 95%. Al no haber una diferencia marcada entre los resultados del pre-test para los dos grupos, se procederá a hacer un análisis conjunto de los resultados con el fin de determinar las variables ambientales a considerar relevantes en la ruta que seguirá el proyecto en su ejecución.

En la figura 5 se muestra el diagrama de barras para los 5 ítems de cada una de las variables ambientales incluidas en el pre-test. Los resultados se presentan como la suma de los porcentajes de las categorías “bastante” y “mucho o totalmente” para los ítems con dirección afirmativa, o la suma de las categorías “nada o casi nada” y “algo” para los ítems con dirección negativa.

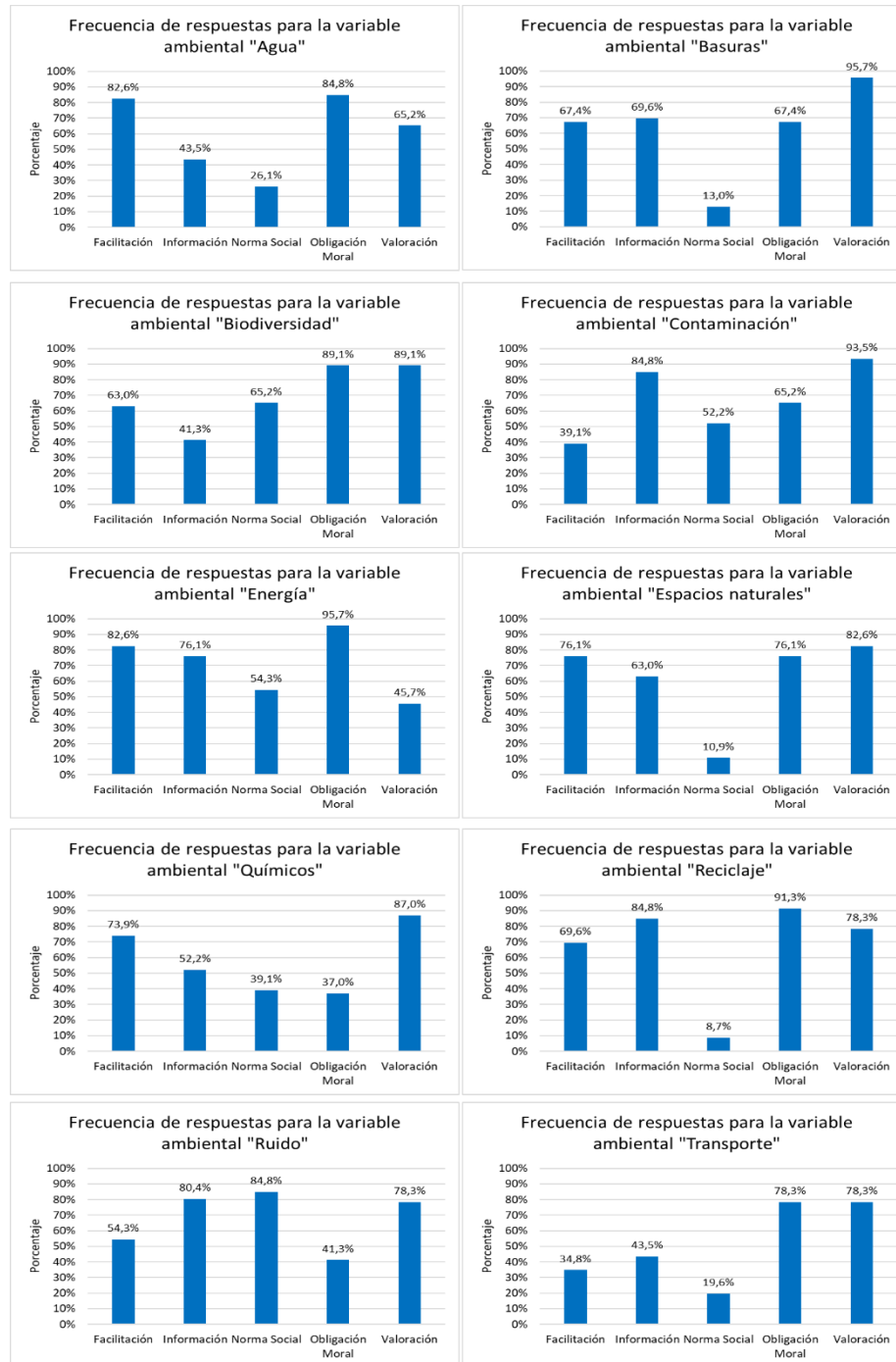


Figura 5: Frecuencia de respuestas para cada variable ambiental.

Fuente: Autor.

Es posible evidenciar que la variable “norma social” resalta por tener el más bajo porcentaje en frecuencia de respuestas de los estudiantes en algunos de los problemas ambientales

plasmados en el test, evidencia de esto son las variables “transporte”, “reciclaje”, “espacios naturales”, “agua” y “basuras”, en estas variables, menos del 30% de los estudiantes dieron una valoración positiva en cuanto a normal social. Lo anterior indica que los estudiantes no perciben que su entorno social se preocupe por tener conductas pro-ambientales respecto a los problemas ambientales antes mencionados. Contrasta con “ruido”, tema ambiental en que los estudiantes perciben conductas sociales que están en pro de disminuir esta problemática. Las demás variables ambientales (químicos, energía, biodiversidad y contaminación) reciben un porcentaje medio, indicando una percepción regular de conductas pro ambientales respecto a ellas. Respecto a las demás variables psicosociales, se evidencia cierto grado de conocimiento de los problemas medioambientales, alcanzando algunos un alto porcentaje de frecuencia en las respuestas de los estudiantes.

A continuación, se presentan los diagramas de barras obtenidos para los 10 ítems de cada variable psicosocial. La escala se presenta como la suma de los porcentajes de las categorías “bastante” y “mucho o totalmente” para los ítems con dirección afirmativa, o la suma de las categorías “nada o casi nada” y “algo” para los ítems con dirección negativa. La figura 6 presenta los resultados para la variable psicosocial personal “valoración” incluida en el pre-test. La valoración evalúa la estimación personal sobre la gravedad de un tema concreto. Destaca de estos resultados que agua y energía tienen los más bajos porcentajes de frecuencia. Esto sugiere que no los identifican, dado que son problemáticas que usualmente no afectan a comunidades urbanas (Berenguer, Corraliza, Moreno, & Rodriguez, 2002). Particularmente Bucaramanga no sufre de problemas relacionados con suministro eléctrico o de agua potable desde 1992 (Semana, 2015). Por el contrario, problemáticas como contaminación, basuras y químicos, son más cercanos y perceptibles al ser usuales en ambientes urbanos, teniendo entonces un alto porcentaje de frecuencia en las respuestas de los estudiantes.

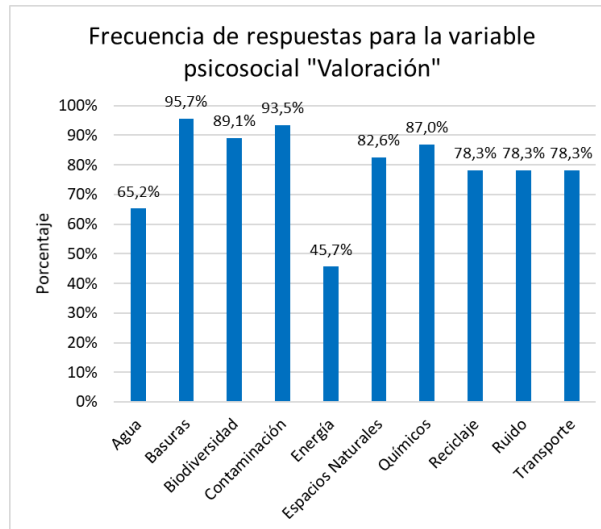


Figura 6: Frecuencia de respuestas para la dimensión psicosocial personal “valoración”.

Fuente: Autor

Los resultados para la variable psicosocial “obligación moral” se presentan en la figura 7. La obligación moral evalúa la disposición de llevar a cabo una conducta concreta, en este caso, conductas relacionadas a temas ambientales. Los resultados indican que temas como energía, agua y reciclaje son los problemas en que los estudiantes sienten mayor compromiso para el desarrollo de conductas pro ambientales. En el otro extremo, el ruido, el uso de productos químicos, y contaminación del aire, son temas con los que los estudiantes no sienten interés en adoptar conductas pro ambientales. Lo anterior se explica en la generación de constructos psicológicos por la intervención de la sociedad, lo que conlleva a la jerarquización de la importancia de algunos temas ambientales sobre otros (Moreno, Corraliza, & Ruiz, 2005). La escuela y la formación en ciencias naturales, entonces, tiene un papel clave en esto, ya que desde el Ministerio de Educación Nacional se da mayor énfasis en problemáticas que aquí mostraron una más alta calificación en cuanto a obligación moral (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

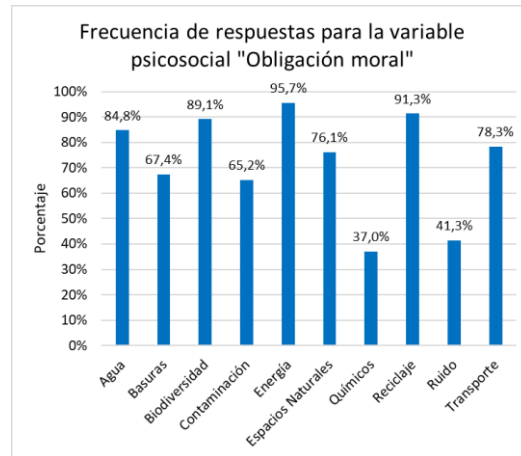


Figura 7: Frecuencia de respuestas para la dimensión psicosocial personal “obligación moral”.

Fuente: Autor

El porcentaje de frecuencia de los estudiantes para la dimensión psicosocial contextual “norma social” se muestran en la figura 8. La norma social califica lo socialmente relevante que es una determinada conducta. Es destacable que muchas conductas pro ambientales tienen un bajo porcentaje de frecuencia en norma social, es decir, la percepción social de los estudiantes es desfavorable hacia el cuidado del agua, la protección de espacios naturales, el reciclaje, la disposición adecuada de basuras y el uso eficiente de medios de transporte.

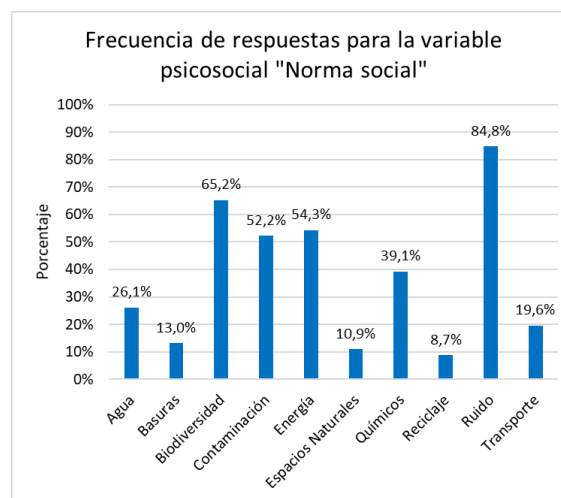


Figura 8: Frecuencia de respuestas para la dimensión psicosocial contextual “norma social”.

Fuente: Autor

Los resultados que se muestran en la figura 9 corresponden a la variable psicosocial “facilitación”. La facilitación evalúa la facilidad o impedimentos externos que tiene una persona para llevar a cabo cierta conducta pro ambiental. Cuatro de los problemas ambientales con bajo porcentaje de frecuencia por los estudiantes (exceptuando el transporte) reciben un porcentaje de frecuencia favorable en la variable “facilitación”. Lo anterior implica que hay estímulos externos que facilitan el desarrollo de conductas pro ambientales. La explicación a este fenómeno son los constructos sociales producto de la interacción con su entorno (Moreno, Corraliza, & Ruiz, 2005).

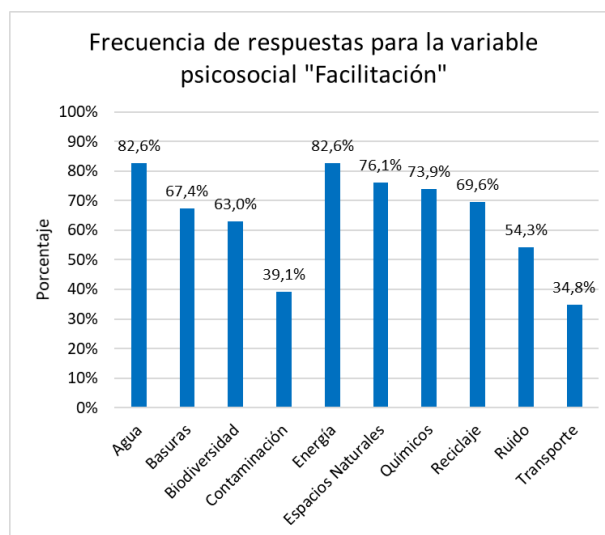


Figura 9: Frecuencia de respuestas para la dimensión psicosocial contextual “facilitación”.

Fuente: Autor

La última dimensión psicosocial contextual es “información”. Esta mide el grado de información que tiene la persona sobre cada problema ambiental. Los resultados de porcentaje de frecuencia de respuesta para esta dimensión se presentan en la figura 10. Respecto al conocimiento que tienen los estudiantes sobre los problemas ambientales, son conscientes, hasta cierto nivel, de la existencia de varios de ellos a nivel mundial. Destaca el bajo conocimiento manifestado en la disponibilidad de agua potable, biodiversidad de especies naturales, transporte, y uso de productos químicos y sus efectos.

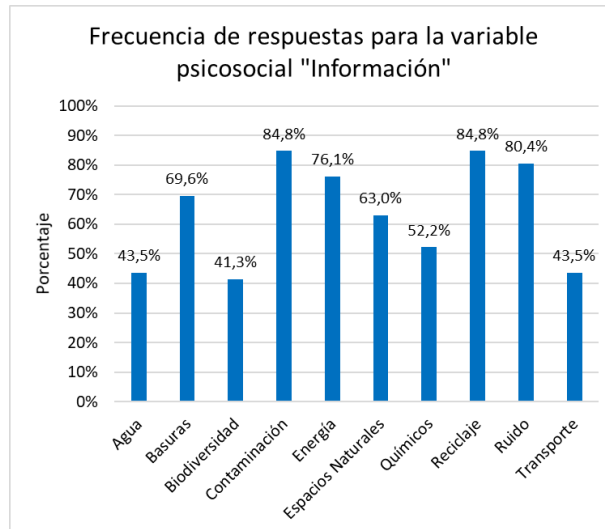


Figura 10: Frecuencia de respuestas para la dimensión psicosocial contextual “información”.

Fuente: Autor

Ahora bien, Hernandez Sampieri et al. (2010) sugieren aplicar un método de análisis para pruebas con escala tipo Likert, como la trabajada en este proyecto. Se debe considerar que es una prueba con 50 ítems o preguntas. A cada ítem se le asigna una calificación dependiendo su dirección (afirmativa si lo deseable es que se contestes con aprobación total, o negativa si por el contrario se desea que se conteste con desaprobación total). Ya que la prueba aplicada es de cuatro puntos, el componente desfavorable o negativo “nada o casi nada” tendrá una calificación de 1, mientras que el componente favorable o positivo “mucho o totalmente” se corresponde con un valor de 4, “algo” tendrá una puntuación de 2, y a “bastante” se le asigna el 3. Finalmente, esas calificaciones obtenidas mediante la aplicación de la encuesta a los estudiantes de undécimo grado del Colegio Americano son promediadas para obtener así una puntuación global por ítem, que se encuentra en el rango de 1 a 4, siendo 1 la calificación más desfavorable, y 4 la calificación más favorable. Una calificación desfavorable implica poca importancia o relevancia de la variable ambiental en cuestión, mientras que una calificación favorable se debe a mucha importancia y compromiso con determinado problema ambiental.

La figura 11 presenta la calificación global obtenida para cada una de las variables ambientales. Los resultados permiten una mejor visualización de cuáles problemáticas

ambientales tienen una menor calificación promedio para los estudiantes del Colegio Americano. Se entiende entonces que en promedio todos los problemas ambientales reciben una calificación homogénea, con un mínimo de 2.6 para el transporte, y un máximo de 3.1 para la energía. Esto implica que no hay algún problema ambiental que destaque por bajas puntuaciones, por lo cual el criterio de selección de los problemas ambientales en los que se enfocará este proyecto de investigación deben obedecer a una relación intrínseca con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y criterios propios del contexto social y económico de los estudiantes.

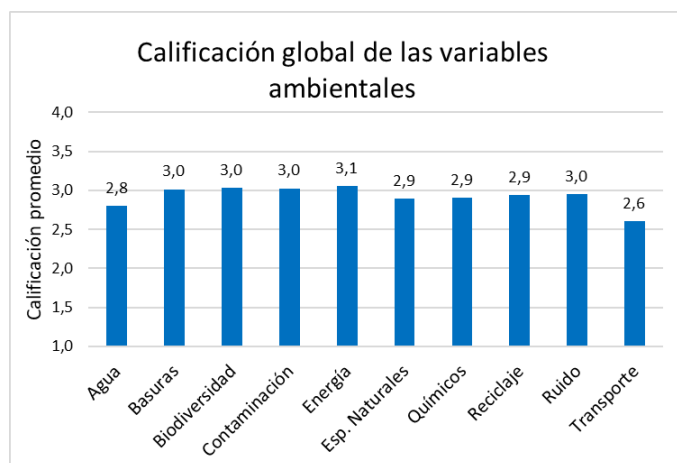


Figura 11: Calificación promedio de las variables psicosociales para cada variable ambiental

Fuente: Autor

Con base en lo anterior, y en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se decide abordar directamente cinco de las problemáticas ambientales. La primera de ellas es la disponibilidad de agua. Ésta se elige porque está en sincronía directa con el ODS 6 (agua limpia y saneamiento). Adicionalmente, la valoración que le dan los estudiantes es baja por no haber tenido una experiencia manifiesta de escases de este preciado bien durante su vida. También es evidente que no están bien informados sobre este problema (como se muestra en la figura 10). Finalmente cabe decir que perciben que su contexto social no le da mucha importancia a esta problemática ambiental (apreciable en la figura 8).

El siguiente problema ambiental es el transporte. Se elige porque tiene relación con el ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles), además de otras razones similares a las del ítem

anterior. La baja calificación en valoración se debe a la realidad que tienen que afrontar los estudiantes en su desplazamiento desde y hacia el colegio, en este ámbito es importante remarcar que la hora de ingreso y salida de la institución son respectivamente a las 6:30 am y 1:30 pm. En esos horarios no hay congestión vehicular en las calles de Bucaramanga y su área metropolitana al no ser una hora pico (momento en el cual los ciudadanos se desplazan a sus lugares de trabajo). Se suma a lo anterior un bajo puntaje en información, que se entiende desde los principales medios de comunicación y la baja información que dan a conocer respecto a este tema.

El tercer problema ambiental es el reciclaje. Esta variable se refuerza con el ODS 12 (producción y consumo responsable). Este problema ambiental destaca por tener una norma social baja y puntuaciones promedio en las demás categorías. La falta de una cultura de reciclaje hace que Bucaramanga y su área metropolitana tenga un porcentaje de aprovechamiento de basuras de sólo el 2% (2 por ciento de las basuras generadas son devueltas a la cadena productiva), siendo la meta nacional del 30% para el 2030 (Albis, 2019).

El penúltimo problema de enfoque es la conservación de espacios naturales. Se selecciona por su relación con el ODS 15 (vida de ecosistemas terrestres). Además, este problema recibe una baja calificación en norma social. También por ser un tema de interés en la actualidad debido a la deforestación creciente que sufre la amazonia colombiana (El Diario, 2019).

Y finalmente, se selecciona la problemática energética. Esta tiene relación con el ODS 7 (energía asequible y no contaminante). La calificación en la variable psicosocial de valoración es la más baja de entre todos los problemas ambientales. Además, un problema de disponibilidad de agua conllevaría a una crisis energética, ya que el 68.33% de la producción de electricidad del país proviene de hidroeléctricas (Arango, 2019).

Con la selección de las problemáticas ambientales que serán objeto de estudio, se procede a organizar los subgrupos de trabajo por temática y asignar las primeras actividades que

serán realizadas en las primeras sesiones de la secuencia didáctica, correspondientes a la etapa de información según Meneses (2013).

6.2 Etapa de información

Esta etapa se conformó por cuatro sesiones de la secuencia didáctica. Cada una de las etapas cumplió con un propósito informativo secuencial sobre problemáticas ambientales y sus alternativas de solución desde la cotidianidad. Desde las disciplinas que integran la metodología STEAM, esta etapa está relacionada con la ciencia (en la búsqueda de información sobre problemáticas ambientales), la tecnología (en el uso de TIC's para la transmisión de la información) y la matemática (desde el pensamiento numérico y variacional al dimensionar los datos que se encuentran sobre las problemáticas ambientales). La primera sesión tenía el propósito de indagar en los conocimientos previos de los estudiantes, presentando y abarcando de las diez problemáticas ambientales mencionadas por Moreno et al. (2005). La segunda sesión se enfocó en la presentación de las problemáticas destacadas (agua, energía, espacios naturales, reciclaje y transporte) desde una perspectiva global. La siguiente sesión se centró en los mismos problemas, pero cambiando a un enfoque local. Y finalmente se cierra con la relación de estos problemas con los ODS, y las estrategias que presenta la ONU para contribuir con el cuidado del medio ambiente desde la cotidianidad.

Para la sesión número uno de esta etapa, luego de haber realizado la rutina de inicio a las clases en educación remota, se procedió con una cátedra general sobre los problemas ambientales destacados por Morenos et al. (2005), e incluidos en el pre-test realizado en la sesión anterior. Para la cátedra se usaron preguntas orientadoras del aprendizaje como: “¿Quiénes reciclan en su casa?”, o “¿Quiénes en sus casas tienen alguna estrategia para reutilizar agua?”. Finalmente, y como producto del dialogo con los estudiantes, se evaluó la importancia aparente que tienen los problemas ambientales mediante el uso de la herramienta menti.com para la realización de una nube de palabras. En la figura 12 se presenta el resultado obtenido. Se evidenció entonces una preocupación generalizada por el agua, el transporte, el ruido y la contaminación del aire, las otras categorías son importantes, pero en segundo plano.



Figura 12: Nube de palabras sobre problemas ambientales

Fuente: menti.com

La segunda sesión de esta etapa consistió en una exposición grupal a cargo de los estudiantes. Esta presentación tenía el objetivo de presentar información sobre los cinco problemas ambientales seleccionado a partir de los resultados del pre-test. Cada grupo de trabajo tuvo libertad creativa para su presentación, la indicación única era “presentar a nivel mundial el problema asignado”. Es destacable que los diferentes grupos de trabajo buscaron información de fuentes como periódicos a nivel mundial. Incluso algunos grupos hablaron y profundizaron sobre lo que su problema representa para la humanidad. En la figura 13 se muestran capturas de algunas de las presentaciones realizadas por los estudiantes. En el anexo 4 se encuentra todo el material presentado por los estudiantes en esta sesión.



Figura 13: Ejemplo de presentaciones sobre problemáticas ambientales a nivel mundial

Fuente: Autor

Esta segunda sesión resultó siendo bastante entretenida por la diversa participación de los grupos en la formulación de preguntas producto de su curiosidad al tocarse temas que a ellos le parecían interesantes. También fue significativo el trabajo de los grupos a la hora de responder a estas preguntas, poniendo en evidencia la preparación previa a la exposición. Esta sesión entonces sirve de gran manera como el preámbulo que requiere el conocer los problemas ambientales antes de profundizarlos y acercarlos a nuestra realidad.

La sesión posterior tenía el objetivo de acercar las problemáticas a lo cotidiano de los estudiantes. Una aproximación más personal de los problemas ambientales facilitará su aprendizaje significativo. El resultado fue el esperado gracias al uso de fuentes de información conocidas en el medio nacional y local. De forma similar a la sesión anterior, en la figura 14 se presentan algunas imágenes de lo que fue el desarrollo de esta clase. En el anexo 5 se encuentra todo el material presentado por los estudiantes en esta sesión.

-El bumangués que convierte las llantas viejas en obras de arte.

- Desde hace cuatro años, Martín Antonio Gómez Velasco, da vida a flores, osos, leones y otras figuras, con llantas y otros materiales reciclables, con el fin de crear conciencia sobre el cuidado del medio ambiente.
- "Empecé trabajando el óleo. Luego aprendí a esculpir el vidrio y después seguí explorando otros materiales, como la tela y el papel", afirmó el artista. La iniciativa de hacer figuras de diversas especies con llantas y otros materiales reciclables surgió en la mente Martín, hace cuatro años, tras ver una publicación local sobre la quema de más de 5.000 llantas de carros y motos. "Las imágenes me impactaron tanto que decidí hacer algo, no quedarme callado... y empezar a crear conciencia sobre lo dañino que puede ser quemar este material y los cuidados que se deben tener con el medio ambiente", aseguró. La primera meta de Martín fue aprender a manejar el caucho. Luego, para llevar un mensaje a la comunidad, decidió enfocarse en esculpir especies amenazadas o afectadas por la acción del ser humano. Una vez que las llantas llegan a su taller, son clasificadas, desmontadas y lavadas. Dicha labor la realizan varios jóvenes que contrata para el proceso. Los materiales que le sobran de los neumáticos son molidos y aprovechados, junto a los paquetes plásticos, en la piel de las monumentales figuras.

FUENTE : <https://m.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/el-bumangues-que-convierte-las-llantas- viejas-en-obras-de-arte-XL1951330>



PROYECTOS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO EN SANTANDER
Infografía sobre el desarrollo de infraestructura hídrica y de saneamiento en el departamento de Santander.

Municipio	Proyecto	Valor (Millones de \$)
Sabanas de Torres	Acueducto para las veredas Chirales La Ter y Cayambita	53.098
San Vicente de Chucurí	Estudios y diseños del acueducto El Limoncillo, Abasco, El Mari, El Riboneta, Inerita y Das (Km 32) y Puerto Rico	6.000
San Carlos	Sistema de pre oxidación y desinfección de agua	88.878
Mate	Ampliación y optimización sistema de alcantarillado sanitario en diferentes pluviales	23.343
Secote	Línea de abastecimiento y optimización del sistema de tratamiento y abastecimiento del acueducto urbano	54.711
Villavieja	Plan maestro de acueducto y alcantarillado por 253.323 millones	253.323
Villavieja	Sistema de alcantarillado sanitario vereda Los Guineles	33.244
Barbosa	Riesgo de contaminación y optimización del alcantarillado	203.382
San Bartolomé	Acueducto para las veredas San Lorenzo, Zapate, Nubelitas, Nubas, Araya y Quarnomo	66.301
Floridablanca	Sistema sanitario Manual - Asociacion	23.803
Labrijé	Conducción desde el acueducto metropolitano de Bucaramanga por valor de \$20.959 millones	20.959
Piedecuesta	Sistema de distribución de agua potable en la Ciudad Soyauna fase II	22.728
Zapate	Optimización y mejoramiento del sistema de alcantarillado combinado fase I	37.323
San Andrés	Optimización y ampliación del alcantarillado sanitario pluvial del casco urbano	44.458
Aratoca	Estudios y diseños para el mejoramiento del sistema de alcantarillado	5904
Milagro	Optimización del servicio de agua potable, Contribución del servicio de agua potable complementarias	37.289

Figura 14: Ejemplo de presentaciones sobre problemáticas ambientales a nivel local

Fuente: Autor

La última sesión de esta etapa se realizó con cada subgrupo por separado, en reuniones que no superaron los 30 minutos. El objetivo de ese encuentro fue poner de presente la existencia de los ODS, así como una presentación de cada uno de ellos, y un acercamiento a cómo contribuir en su cumplimiento desde acciones en la vida cotidiana. La metodología utilizada en esta oportunidad fue la presentación de videos de la plataforma YouTube realizados por entidades gubernamentales, y disponibles para todo público (UNESCO, 2017), (Consejo Nacional de Políticas Sociales, 2019) (CEOETV, 2019).

Producto de esta última sesión, se pidió que, grupalmente, realizaran una infografía. Ésta debía incluir lo más relevante de las sesiones pasadas, la relación con los ODS y los consejos para contribuir desde el hogar o el trabajo con conductas pro-ambientales. La

figura 15 presenta un ejemplo de infografía realizada por los estudiantes como evidencia de esta sesión. Las demás infografías se encuentran en el anexo 6.



Figura 15: Ejemplo de infografía que relaciona los ODS y los problemas ambientales

Fuente: Autor

Con esto se da cierre a la etapa de información. Desde este punto se plantea el proyecto de pensar en una forma creativa y artística que transmita un mensaje relacionado con el tema de trabajo de cada grupo. Las ideas que serían socializadas y analizadas en lluvia de ideas y pensamiento divergente en la siguiente sesión, correspondiente a la etapa de planificación decisión.

6.3 Etapa de planificación y decisión

En reuniones individuales con cada subgrupo de trabajo, se realizó una lluvia de ideas en búsqueda de alternativas artísticas que generen conciencia ambiental. Junto con la concepción de las ideas, también se fijó el plan de trabajo que se tuvo en fechas posteriores. Lo anterior facilitó la organización temporal de los estudiantes, así como también aseguró el cumplimiento de las metas, y el acompañamiento durante el proceso. Esta etapa se apoya en las disciplinas de la ingeniería (en la búsqueda de solución a problemas de forma creativa) y el arte (como expresión particular de comunicación desde las artes plásticas).

De esta etapa se resaltan dos ideas que llamaron la atención: la primera de ellas fue la elaboración de una torre de enfriamiento de una planta de energía nuclear en cemento gris, y usarla como matero, esto para el problema “energía”; la otra idea fue un proyecto enfocado en la elaboración de frailejones a partir de cartones de huevo, idea que guarda relación con el tema “espacios naturales”. Al finalizar la lluvia de ideas y la asignación correspondiente de obras artísticas a realizar, se propusieron las fechas para cumplir con las etapas faltantes antes de la evaluación del proyecto en el marco de la Feria de la Ciencia del Colegio Americano de Bucaramanga.

Esta etapa guarda relación con el cumplimiento del objetivo específico número dos, encaminado en la aplicación de la metodología STEAM para la realización de los proyectos.

6.4 Etapa de realización del proyecto y control

Ésta etapa correspondió a una sesión de revisión, en los subgrupos, de los avances que cada estudiante había tenido en la elaboración de sus obras artísticas con el fin de realizar

revisión y retroalimentación de los trabajos realizados. La presentación de los avances se hizo a través de videollamada usando la aplicación zoom. Luego de la presentación de cada avance, sus compañeros estaban atentos para apoyar al presentador sobre la dirección del trabajo, haciendo aportes sobre la ejecución y conceptualización, y con miras a obtener un mejor resultado.

Es válido aclarar que la educación remota favoreció el acompañamiento continuo en la realización de estos proyectos, dado que constantemente, vía medios electrónicos, los estudiantes se ponían en contacto con el docente para presentar sus avances y hacer preguntas orientadoras de su proceso. Al respecto, el producto final no era únicamente la obra artística a presentar, sino una producción audiovisual que compilaría el proceso de elaboración y presentación de la misma con el propósito de mostrar las competencias adquiridas durante su ejecución. En la figura 16 se evidencian algunas de las fotos que los estudiantes compartieron con el docente como parte del proceso de retroalimentación y acompañamiento constante.



Figura 16: Evidencia del proceso de elaboración de obras artísticas

Fuente: Autor

Al igual que la etapa anterior, esta etapa se apoya en las disciplinas de ingeniería, arte y ciencia. También sirve como verificación del objetivo específico dos, esto gracias a que evidencia el acompañamiento del proceso durante la elaboración de las obras artísticas y el material audiovisual que servirá como producto final.

6.5 Etapa de Evaluación

La etapa de evaluación consistió en la presentación a la comunidad educativa de los proyectos realizados por los estudiantes en el marco de la feria de la ciencia. Para la presentación, se recopila toda la producción de material audiovisual en una página web creada también por un grupo de estudiantes del grupo experimental. La página se desarrolla en la plataforma virtual wix.com. El enlace de acceso a la página web es <https://nilonote.wixsite.com/medioambiente>. La figura 17 muestra la apariencia de la página de inicio. Cabe resaltar que los tonos colores verde y azul se escogieron por los estudiantes gracias al contraste que se genera entre los dos, y por la relación directa que estos dos colores guardan con el medio ambiente al ser el azul una representación del agua, y el verde siendo el color característico de las plantas por la clorofila.



Figura 17: Página principal del producto final elaborado

Fuente: Autor

La presentación se realizó mediante la plataforma de Microsoft teams a toda la comunidad educativa. El momento tuvo una duración aproximada de hora y media. El evento fue dirigido por los dos estudiantes que se encargaron de la creación de la página web. El siguiente paso, luego de la actividad de cierre, es la aplicación del post-test en la sesión final de la secuencia didáctica.

Esta etapa se apoya en la tecnología como disciplina STEAM, usando las TIC's como herramienta central. El evento también demuestra el cumplimiento del objetivo específico 2 al ser el espacio de socialización de los proyectos, espacio que hace parte de la secuencia didáctica.

6.6 Cierre

Como meta de este proyecto de investigación, se presentan los resultados obtenidos tras realizar el post test de actitudes hacia problemas ambientales en la última sesión de la secuencia didáctica. Cabe aclarar que esta prueba es similar a la aplicada en el pre-test. La única característica diferenciable es la aplicación desde la virtualidad, así que la prueba fue adaptada para ser presentada a los estudiantes como un formulario utilizando la aplicación Cuestionario de Google. Los resultados obtenidos se tabulan utilizando el software Microsoft Excel 2016.

El tratamiento estadístico a realizar es la prueba t de student para muestras relacionadas. Esto se hace de forma separada para el grupo experimental y el grupo de control. La hipótesis nula es la no existencia de diferencia entre los resultados obtenidos en el pre-test y el post-test. La hipótesis alternativa es la existencia de diferencia estadística entre los resultados obtenidos en el pre-test y el post-test. Los resultados de la prueba se muestran en la tabla 5.

Tabla 5: Prueba t de student para los datos de la variables ambientales agua, energía, espacios naturales, reciclaje y transporte, pre test y post test.

		<i>Grupo experimental</i>	<i>Grupo de control</i>
Pre-test	Media	61,8%	62,5%
	Varianza	6,9%	7,7%
	Observaciones	25	25
Post-test	Media	75,9%	58,9%
	Varianza	5,6%	4,8%
	Observaciones	25	25
t de student	P-valor	0,000	0,291

Fuente: Autor

Los resultados de la prueba t de student para el grupo experimental en las 5 variables ambientales abordadas en este proyecto, comparando muestras relacionadas de pre-test y post-test arroja un p-valor de 0,000. Lo anterior indica que se acepta la hipótesis alternativa, es decir, los resultados son diferentes estadísticamente con un nivel de confianza del 95%. De forma análoga, pero para el grupo de control, se obtiene un p-valor de 0,291, indica que se acepta la hipótesis nula, en consecuencia, los resultados obtenidos entre pre-test y post-test son estadísticamente iguales con un nivel de confianza del 95% para este grupo de estudiantes. Simplificando, el grupo de control no presenta cambios estadísticamente significativos en los resultados del pre-test y el post-test, mientras que el grupo experimental si presenta cambios estadísticamente significativos.

Teniendo lo anterior en mente, se procede a analizar particularmente los resultados obtenidos para cada problema ambiental y cada dimensión psicosocial. Es importante aclarar que para establecer si hay una diferencia marcada entre los resultados obtenidos en el pre test y el post test, se realiza la prueba t de student para muestras emparejadas en cada uno de los cinco problemas ambientales abordados. En los cinco casos la hipótesis nula es la no existencia de diferencia entre los resultados obtenidos en el pre-test y el post-test por el grupo experimental, mientras que la hipótesis alternativa es la existencia de diferencia entre los resultados obtenidos en el pre-test y el post-test por el grupo experimental.

Agua

A continuación, se muestran los diagramas de barras para los 5 ítems de cada una de las variables ambientales incluidas en el test. La escala se presenta como la suma de los porcentajes de las categorías “bastante” y “mucho o totalmente” para los ítems afirmativos, y la suma de las categorías “algo” y “nada o casi nada” para los ítems negativos. Las barras corresponden a los resultados obtenidos en el pre-test y en el post test por el grupo experimental.

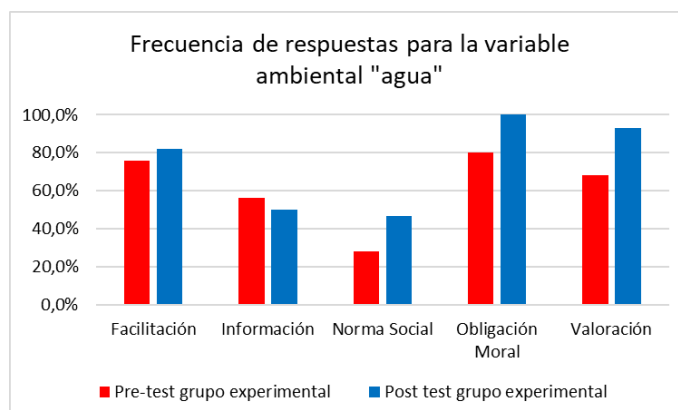


Figura 18: Frecuencia de respuestas para la variable ambiental “agua”.

Fuente: Autor

La figura 18 presenta los resultados para la variable ambiental “agua”. En esta gráfica se aprecia que el porcentaje de estudiantes que dan una calificación afirmativa para cada una de las variables psicosociales. Destaca el hecho de que el grupo experimental aumenta el porcentaje de calificaciones afirmativas en el post test en promedio en un 12,7%, en comparación con los resultados del pre-test.

Tabla 6: Prueba t de student de muestras relacionadas, entre el pre-test y post-test de grupo experimental, para la variable ambiental “agua”

Problema ambiental “agua”		
	<i>Pre-test grupo experimental</i>	<i>Post-test grupo experimental</i>
Media	61,6%	74,3%
Varianza	4,4%	6,1%
Observaciones	5	5
Estadístico t	-2,266412578	
P-valor	0,04303405	
Valor crítico de t	2,131846786	

Fuente: Autor

Los resultados de la prueba t de student para este problema ambiental se muestran en la tabla 6. Ya que el p-valor da menor a 0,05 se concluye que estadísticamente hay diferencia entre los resultados obtenidos por el grupo experimental entre el pre-test y el post-test para la variable ambiental “agua” (se acepta la hipótesis alternativa). Sin embargo, al ser tan

cercano al valor crítico, se concluye que sí son diferentes, pero bastante cercanos, indicando esto que el cambio fue mínimo. Finalmente, el signo negativo en el estadístico t indica que el cambio corresponde con un aumento en los resultados del post-test.

Energía

En la figura 19 se muestran los porcentajes de calificaciones afirmativas obtenidas para la variable ambiental “energía” en las 5 dimensiones psicosociales. De igual forma que en la gráfica anterior, se evidencia que el porcentaje de calificaciones afirmativas luego de la aplicación de la secuencia didáctica con el grupo experimental supera, en promedio, en 9,9% al porcentaje de calificaciones afirmativas antes de la aplicación de la secuencia.

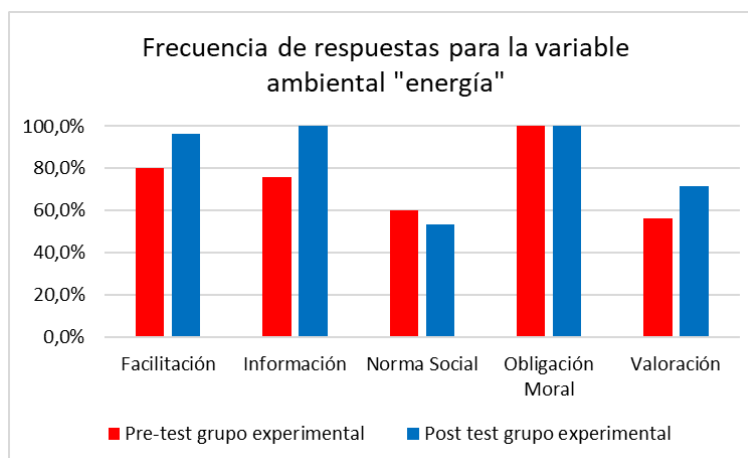


Figura 19: Frecuencia de respuestas para la variable ambiental “energía”.

Fuente: autor

Sin embargo, al aplicar una prueba t de student de muestras relacionadas el resultado obtenido contrasta con lo evidenciado. Los resultados de dicha prueba se tabulan en la tabla 6. El p-valor para la energía es de 0,077 al comparar los resultados del pre-test y de post-test, valor superior al crítico de 0,05 necesario. Éste resultado indica que no hay diferencia estadística entre los resultados del pre-test y del post-test para la variable ambiental “energía” (se acepta la hipótesis nula). Se concluye entonces que esta variable no presenta un aumento estadísticamente significativo.

Tabla 7: Prueba t de student de muestras relacionadas, entre el pre-test y post-test de grupo experimental, para la variable ambiental “energía”

Problema ambiental “energía”		
	<i>Pre-test grupo experimental</i>	<i>Post test grupo experimental</i>
Media	74,4%	84,3%
Varianza	3,1%	4,4%
Observaciones	5	5
Estadístico t	-1,752185127	
p-valor	0,077310557	
Valor crítico de t (una cola)	2,131846786	

Fuente: Autor

Espacios Naturales

Ahora, la figura 20 presenta los porcentajes de calificaciones afirmativas para las cinco dimensiones psicosociales en la variable ambiental “espacios naturales”.

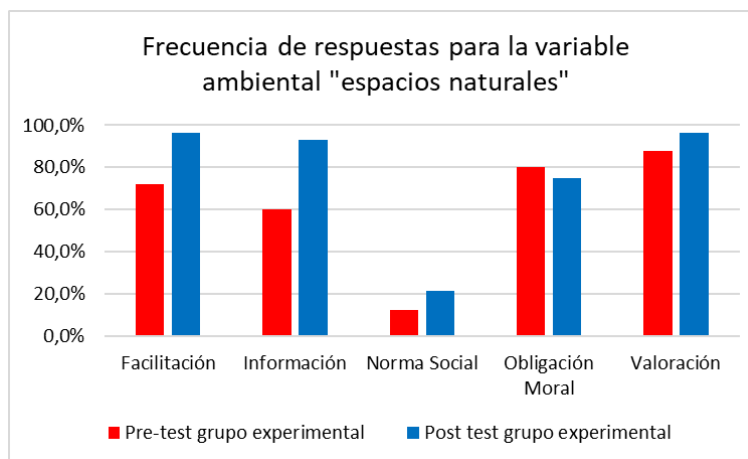


Figura 20: Frecuencia de respuestas para la variable ambiental “espacios naturales”.

Fuente: Autor

Se observa, de nuevo, que el porcentaje de calificaciones afirmativas aumenta en promedio 14% en el grupo experimental luego de la aplicación de la secuencia didáctica. Llama la atención el bajo porcentaje de calificación afirmativa que obtiene la dimensión psicosocial

“norma social”. Esto es un llamado de atención a que la sociedad no parece demostrar una preocupación por los espacios naturales.

Analizando la significancia estadística, se realiza la prueba t de student de muestras relacionadas. Los resultados se presentan en la tabla 8. La prueba arroja un resultado de p-valor igual a 0,049. Lo anterior indica que hay diferencia estadística entre los resultados obtenidos en el pre-test y el post-test, con un nivel de confianza del 95% (se acepta la hipótesis alternativa). El signo negativo en el estadístico t señala un aumento en la calificación positiva por parte del grupo experimental al terminar la aplicación de la secuencia didáctica. Información que se corrobora al comparar la media del pre-test (62,4%) con la media del post-test (76,4%).

Tabla 8: Prueba t de student de muestras relacionadas, entre el pre-test y post-test de grupo experimental, para la variable ambiental “espacios naturales”

<i>Problema ambiental “espacios naturales”</i>		
	<i>Pre-test grupo experimental</i>	<i>Post test grupo experimental</i>
Media	62,4%	76,4%
Varianza	9,0%	10,2%
Observaciones	5	5
Estadístico t	-2,158160804	
p-valor	0,049776103	
Valor crítico de t (una cola)	2,131846786	

Fuente: Autor

Reciclaje

La figura 21, que muestra los porcentajes de calificaciones afirmativas para las cinco dimensiones psicosociales en la variable ambiental “reciclaje”, muestra comportamientos similares a los presentados en los problemas anteriores, esta vez con un aumento promedio de 12,1% luego de aplicada la secuencia didáctica.

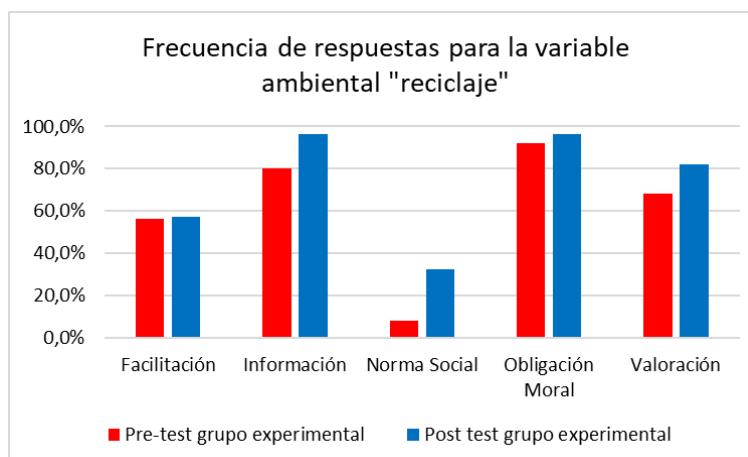


Figura 21: Frecuencia de respuestas para la variable ambiental “reciclaje”.

Fuente: autor.

La calificación en la dimensión “norma social” es baja puesto que la pregunta se relaciona directamente con la conducta de reciclaje a nivel de sociedad. Tanto por los datos reportados sobre el porcentaje de reciclaje en Bucaramanga (Vanguardia.com, 2018), como por los resultados de este test, se puede inferir que no es evidente que personas vinculadas al círculo social de los estudiantes realicen prácticas relacionadas con el reciclaje. Sin embargo, la valoración en comparación con el pre-test mejora, indicando que el permanecer en sus viviendas por la declaración de pandemia si pudo afectar la percepción de conductas de reciclaje al estar en mayor contacto con los vecinos.

A nivel estadístico, la prueba t de student de muestras relacionadas (tabla 9) arroja un p-valor de 0,02, siendo menor a 0,05. En consecuencia, se afirma que el grupo experimental tuvo resultados estadísticamente diferentes antes y después de la aplicación de la secuencia (se acepta la hipótesis alternativa). Se evidencia una mejora en la calificación positiva del problema ambiental “reciclaje”, esto es corroborado por el valor negativo del estadístico t. La mayor influencia en este aumento se da por las dimensiones psicosociales “norma social” e “información”.

Tabla 9: Prueba t de student de muestras relacionadas, entre el pre-test y post-test de grupo experimental, para la variable ambiental “reciclaje”

Problema ambiental “reciclaje”		
	<i>Pre-test grupo experimental</i>	<i>Post test grupo experimental</i>
Media	60,8%	72,9%
Varianza	10,5%	7,8%
Observaciones	5	5
Estadístico t	-2,895304895	
p-valor	0,022163108	
Valor crítico de t (una cola)	2,131846786	

Fuente: Autor

Transporte

La última variable ambiental a analizar es el transporte. La figura 22 presenta los porcentajes de las calificaciones afirmativas de las dimensiones psicosociales para éste último problema ambiental.

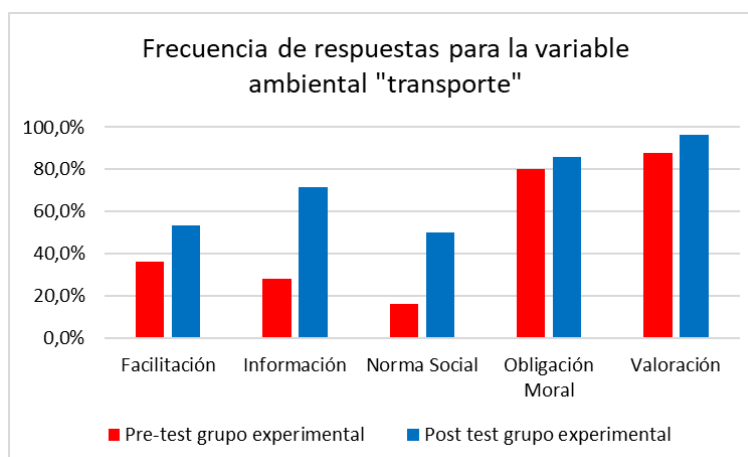


Figura 22: Frecuencia de respuestas para la variable ambiental “transporte”.

Fuente: autor.

Es evidente que los resultados obtenidos en el pos-test con el grupo experimental son mayores respecto a los resultados obtenidos en el pre-test para este mismo grupo. Cuantitativamente hablando, la prueba t de student permite obtener un p-valor de 0,02,

indicativo de que si hay diferencia estadística entre los resultados obtenidos en el pre-test y el post-test por el grupo experimental (se acepta la hipótesis alternativa). Adicional a eso, el estadístico t tiene un valor negativo. Lo anterior evidencia efectivamente el aumento en las calificaciones afirmativas para este problema ambiental. Los resultados anteriores se reportan en la tabla 10, que se encuentra a continuación.

Tabla 10: Prueba t de student de muestras relacionadas, entre el pre-test y post-test de grupo experimental, para la variable ambiental “transporte”

Problema ambiental “transporte”		
	<i>Pre-test grupo experimental</i>	<i>Post test grupo experimental</i>
Media	49,6%	71,4%
Varianza	10,4%	4,0%
Observaciones	5	5
Estadístico t	-2,981476185	
p-valor	0,020339712	
Valor crítico de t (una cola)	2,131846786	

Fuente: Autor

Ahora, aplicando el método de análisis sugerido por Hernandez Sampieri et al. (2010) para pruebas tipo Likert, se calcula la valoración global para los problemas ambientales objetos de estudio durante el la aplicación y evaluación de la secuencia didáctica. Los resultados de la aplicación del método de análisis para el post-test se contrastan con los obtenidos para el pre-test y que se presentan en la figura 11. En la figura 23 se presenta un diagrama de barras con la valoración global de los problemas ambientales en el pre-test y el post-test para el grupo experimental y de control.

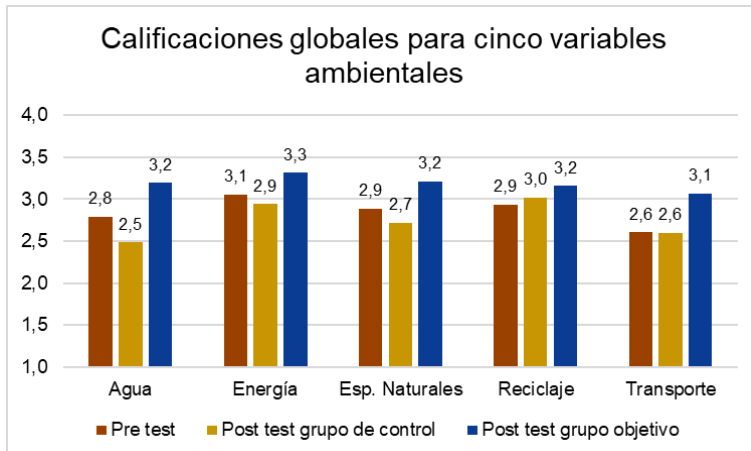


Figura 23: Calificación promedio de las variables psicosociales para cinco problemas ambientales principales, en pre-test, pos-test a grupo de control, y post-test a grupo experimental.

Fuente: Autor

Es observable que la aplicación de la secuencia didáctica tuvo como efecto un aumento en la calificación global para los problemas ambientales trabajados en este proyecto. El grupo experimental presenta un aumento promedio de cuatro décimas en cada uno de los problemas ambientales. El grupo de control presenta una disminución promedio cercana a las dos décimas.

7. Conclusiones y Recomendaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones finales del proyecto de investigación, dando cuenta del cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos planteados en capítulos anteriores. Finalmente se sugieren futuras líneas de investigación relacionadas con la problemática tratada en este proyecto.

7.1 Conclusiones

El presente proyecto de investigación gira en torno al cumplimiento de su objetivo general. Fue posible el diseño de una secuencia didáctica orientada por la metodología STEAM y aplicada desde la educación remota. La secuencia propuesta relaciona de forma transversal las áreas del conocimiento presentes en la educación STEAM, así como también incorpora los problemas ambientales como eje temático, y los desarrolla desde los ODS para dar una perspectiva mundial y local. La secuencia didáctica se construyó desde la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, y siguiendo las fases propuestas por Díaz Barriga. La secuencia se apoyó en trabajos previos consultados y registrados en los antecedentes.

Desde las áreas de la metodología STEAM se concluye que: la secuencia permitió la construcción de conocimiento ambiental, y el desarrollo de actitudes pro ambientales (Ciencia); los estudiantes utilizaron diversas herramientas informáticas que les permitieron desarrollaron habilidades en la elaboración de presentaciones, videos e infografías, así como la utilización de plataformas online para la transmisión de información, es decir, el uso de TIC's (Tecnología); los diferentes proyectos realizados por los estudiantes los enfrentaron a problemas de diseño, construcción, elección de materiales, entre otros. Estos problemas son típicos de ingeniería. (Ingeniería); la secuencia permitió que los estudiantes desarrollaran sus proyectos con libertad creativa, según sus propias habilidades y destrezas en las diferentes disciplinas vinculadas al arte (Arte); y finalmente, la secuencia plantea un trabajo matemático transversal que la hace llamativa y aplicativa en la cotidianidad de los estudiantes al trabajar con mediciones, porcentajes, y magnitudes escalares (Matemáticas).

Ahora, desde los ODS se concluye que son una herramienta para el acercamiento a los problemas ambientales desde una visión más amplia. Agregado a lo anterior, los ODS

ofrecen una aproximación al problema desde diferentes perspectivas, así como una serie de soluciones personales que dan a entender en los estudiantes que ellos son parte del cambio. Todo lo anterior genera interés en la comunidad y, por tanto, facilita el aprendizaje significativo de la temática ambiental incluida en el presente trabajo.

Respecto al primer objetivo específico planteado para este proyecto, los saberes previos de los estudiantes de undécimo grado del Colegio Americano de Bucaramanga se identificaron mediante la aplicación de un pre-test. La prueba se realizó al grupo experimental y al grupo de control en condiciones similares de tiempo y espacio, evitando la injerencia de factores externos sobre los resultados obtenidos. Los resultados indican que hay una oportunidad de aplicar una estrategia pedagógica en aras de promover actitudes pro ambientales en los estudiantes de undécimo grado de la institución educativa. Destaca principalmente los resultados obtenidos para la variable psicosocial “norma social”, siendo esto un indicativo de que los estudiantes no perciben interés de la sociedad que los rodea en temas ambientales. Lo anterior demuestra que es necesario realizar un profundo cambio a nivel social, donde toda la comunidad sea partícipe de dinámicas pro ambientales.

Para el análisis de los resultados se aplicó la prueba t de student, obteniendo que no hay diferencia estadística significativa entre los resultados obtenidos por los grupos evaluados, es decir, los dos grupos poseen conocimientos similares respecto a temas ambientales, y la percepción que tienen sobre los mismos es igual. Los resultados del test ayudaron a establecer cuáles son los problemas ambientales críticos, encontrándose en ellos agua, energía, espacios naturales, reciclaje y transporte. Problemas que serán el foco de la secuencia didáctica.

Para el segundo objetivo específico se diseñó una secuencia didáctica que utiliza la metodología STEAM y el modelo de aprendizaje basado en proyecto para el diseño y elaboración de productos. La secuencia consta de diez sesiones de clase, cada sesión cumple con un objetivo propio dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje mientras tiene una estrecha relación con los ODS ya que busca su promoción mientras se abordan temáticas relacionadas.

Todo el proceso de aplicación de la secuencia didáctica recibió acompañamiento del docente y retroalimentación constante por parte de los equipos de trabajo, terminando esto en la consecución de proyectos artísticos con un trasfondo significativo para los estudiantes participantes. Los productos audiovisuales reposan en una página web, que fue el producto final del trabajo conjunto de todos los estudiantes del grupo experimental. El producto final se socializó con la comunidad educativa en el marco de la Feria de la Ciencia. Tuvo una acogida significativa por parte de docentes, estudiantes y padres de familia. La realización de este tipo de eventos es una oportunidad de que los estudiantes desarrollen habilidades de comunicación verbal y no verbal.

Respecto al último objetivo específico, la evaluación de la secuencia didáctica aplicada al grupo experimental permite concluir que la misma tuvo un impacto sobre el grupo experimental. Esto se refleja cualitativamente en los comentarios que algunos estudiantes manifestaban durante la implementación de la misma, el interés por temas particulares, fascinación con noticias relevantes, en la realización de preguntas que encontraron relevantes, y en la actitud y disposición mostrada por todos durante la aplicación de la secuencia.

Cuantitativamente, los resultados obtenidos por el grupo experimental en el post-test se evalúan respecto al pre-test. Se encuentra que hay una influencia significativa y positiva de la secuencia didáctica sobre los resultados obtenidos. Esto ocurre para los problemas ambientales agua, espacios naturales, reciclaje y transporte (p -valor $< 0,05$ en la prueba t de student). No obstante, no se encuentra diferencia significativa para los resultados obtenidos en la variable ambiental energía luego de la aplicación de la secuencia, indicando que esta fue insuficiente para promover actitudes pro ambientales relacionadas con esta problemática.

Finalmente, es posible diseñar y aplicar una secuencia didáctica en educación remota, basada en metodología STEAM, y enfocada en los ODS con estudiantes del grado undécimo del Colegio Americano de Bucaramanga.

7.2 Recomendaciones

Siendo la metodología STEAM es un concepto relativamente nuevo a nivel mundial, son varias las líneas de investigación que pueden surgir de este proyecto de investigación.

Inicialmente se propone realizar una revisión de la sincronía que tiene la metodología STEAM con el modelo de educación colombiana, considerando leyes, normativas y documentación que orientan la labor docente en el territorio nacional.

También, el diseño de nuevos proyectos que integren temas de otras áreas del saber dentro de la estructura metodológica planteada en la presente investigación, esto con el fin de dar mayor peso a la tecnología, la matemática y la ingeniería dentro del modelo STEAM.

En relación con el énfasis temático del presente proyecto, se abre la posibilidad de desarrollar y aplicar este tipo de proyectos desde una edad más temprana, de forma que la conducta ambiental sea promovida durante el periodo de educación primaria, secundaria y media. Incluyendo la participación de la comunidad educativa en general.

Es importante incluir los cinco problemas ambientales que no fueron abordados en este proyecto (químicos, ruido, biodiversidad, basuras, contaminación del aire), ya que son temas importantes y que afectan a las ciudades como Bucaramanga. Desarrollar proyectos orientados en estos problemas puede resultar significativo.

Finalmente, surge la necesidad de considerar la adaptación de la secuencia didáctica de forma que se consiga la promoción de actitudes pro ambientales en la problemática energética. Esto por ser la única variable ambiental en la cual la presente investigación generó un impacto significativo en la evaluación de los resultados finales.

8. Bibliografía

- AAAS. (1989). *Science for All Americans*. Washington D.C.
- AAAS. (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. Washington DC.
- Aguilar Rivera, N. (2004). *El reciclado de papel y cartón*. Obtenido de <https://elementos.buap.mx/num53/htm/54.htm>
- Albis, I. (17 de Junio de 2019). Solo se aprovecha el 2% de los residuos generados en el área metropolitana de Bucaramanga. *Vanguardia*. Obtenido de <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/solo-se-aprovecha-el-2-de-los-residuos-generados-en-el-area-metropolitana-de-bucaramanga-EJ1083060#:~:text=En%20cuanto%20al%20porcentaje%20de,%25%20a%201%2C93%25>.
- Alcaldía de Bucaramanga. (14 de Noviembre de 2018). *26 colegios oficiales de Bucaramanga participaron en los Proyectos Ambientales Escolares*. Obtenido de <https://www.bucaramanga.gov.co/noticias/26-colegios-oficiales-de-bucaramanga-participaron-en-los-proyectos-ambientales-escolares/>
- AMB. (2020). *Área Metropolitana de Bucaramanga*. Obtenido de Calidad del aire: <https://www.amb.gov.co/calidad-del-aire/>
- Arango, M. C. (5 de Marzo de 2019). *Panorama energético de Colombia*. Obtenido de Grupo Bancolombia: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/especiales/especial-energia-2019/panomara-energetico-colombia>
- Asamblea Nacional Constituyente. (1991). *Constitución Política de Colombia*.
- Barlex, D., & Pitt, J. (2000). *Interaction: The relationship between science and design and technology in the secondary curriculum*. Engineering Council.

- Barrios, M., & Cosculluela, A. (2013). Fiabilidad. En J. Meneses, M. Barrios, A. Bonillo, A. Cosculluela, L. M. Lozano, J. Turbany, & S. Valero, *Psicometría* (págs. 91-95). Barcelona: Editorial UOC.
- Berenguer, J. (2000). *Actitudes y creencias ambientales: una explicación psicosocial del comportamiento ecológico*. Cuenca: Servicio de Publicaciones de la UCLM.
- Berenguer, J., Corraliza, J., Moreno, M., & Rodríguez, L. (2002). La medida de las actitudes ambientales: propuesta de una escala de conciencia ambiental (Ecobarómetro). *Intervención Psicosocial*, 11(3), 349-358.
- Bonilla Castro, E., & Rodríguez Sehk, P. (1995). *La investigación en ciencias sociales: más allá del dilema de los métodos*. Universidad de los Andes.
- Brown, J., & Stephens, E. (2000). *A Handbook of Content Literacy Strategies: 75 Practical Reading and Writing Ideas*. Norwood: Christopher-Gordon Publishers.
- Carrillo, T. (2001). El proyecto pedagógico de aula. *Educere*, 335-344. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35651518.pdf>
- CNAEA. (1994). *The National Standards for Arts Education*. Reston: National Association for Music Education.
- Colorado Restrepo, G. A., & Piedrahita Piedrahita, I. T. (2013). El reciclaje, una alternativa educativa más allá del tema ambiental en la Institución Educativa Gaspar de Rodas. Medellín, Colombia: Universidad Católica de Manizales.
- Congreso de la República de Colombia. (22 de Diciembre de 1993). *Ley 99 de 1993*.
- Congreso de la República de Colombia. (8 de Febrero de 1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994*.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Pearson Education.

- DeBoer, G. (1991). *A History of Ideas in Science Education: Implications for Practice*. New York: Teachers College.
- Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la Elaboración de una Secuencia Didáctica. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 1-15.
- Dréo, D. (2006). *Image:Developpement durable*. Obtenido de https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f4/Desarrollo_sostenible.svg
- Dugger, W. (1993). The relationship between technology, science, engineering, and mathematics. *ERIC Number: ED366795*.
- El Diario. (29 de Diciembre de 2019). Retos ambientales de Colombia para el 2020. *El Diario*. Obtenido de <https://www.eldiario.com.co/seccion-d/stella-calvoveapues-com/retos-ambientales-de-colombia-para-el-2020/>
- El Espectador Redacción Vivir. (16 de Marzo de 2018). *Así quiere ser Colombia en 2030*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/asi-quiere-ser-colombia-en-2030-articulo-744875>
- Fuentealba Cruz, M., & Soto Troncoso, L. (2016). Valoración actitudinal frente a temas ambientales. *Luna Azul*, 448-467.
- García Aparicio, H. (2014). *El pensamiento creativo en la solución de problemas dentro del aula de matemáticas*.
- Gardner, P. (1994). The relationship between technology and science: Some historical and philosophical reflections. Part I. *International Journal of Technology and Design Education*, 4, 123-153.
- Gluyas, R. I., Esparza, R., Romero, M., & Rubio, J. E. (2015). Modelo de Educación Holística: Una Propuesta para la Formación del Ser Humano. *Actualidades Investigativas en Educación*, 15(3), 1-25.
- Godínez, G., Reyes, J., García, M., & Antúnez, T. (2016). Los factores psicosociales como impacto en el bajo rendimiento escolar de los estudiantes de la Universidad

- Autónoma de Guerrero. *Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 7(13), 107-125.
- Goikoetxea , E., & Pascual, G. (2002). Aprendizaje Cooperativo: bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia. *Educación XXI*, 227-247.
- Grasso, D., & Martinelli, D. (2007). Holistic Engineering. *Chronicle of Higher Education*, 53(28).
- Gurdián-Fernández, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa*. San José de Costa Rica: Colección IDER.
- Hernández Alejo, I. (2010). Sistema de actividades para contribuir al desarrollo de la educación ambiental. Pinar del Río, Cuba.
- Hernández Cárdenas, D. C. (2017). Plan de gestión integral de residuos sólidos para el Liceo San Rafael en básica secundaria y media. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Editores S.A.
- Hickman, L. (1992). *John Dewey's pragmatic technology*. Bloomington: Indiana University Press.
- Hofverberg, H., & Maivorsdotter, N. (2017). Recycling, crafting and learning – an empirical analysis of how students learn with garments and textile refuse in a school remake project. *Environmental Education Research*, 1-16.
- Inforeciclaje.com. (s.f.). *Reciclaje de vidrio*. Obtenido de <http://www.inforeciclaje.com/reciclaje-vidrio.php>
- Johnson, B., Onwuegbuzie, A., & Turner, L. (2007). Toward a Definition of Mixed Methods Research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133.

- Linnér, B.-O., & Selin, H. (2013). The United Nations Conference on Sustainable Development: forty years in the making. *Environment and Planning C*, 971-987.
- Martín, M. L., & Góngoro, J. J. (2002). *Factores psicosociales. Identificación de situaciones de riesgo*. Instituto Navarro de Seguridad Laboral.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 38-47.
- McGann, B. (11 de Julio de 2017). *The Living Principles of Sloyd*. Obtenido de <http://charlottemasonpoetry.org/the-living-principles-of-sloyd/>
- Meneses, R. D. (2013). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPr). En U. N. UNAD, *Metodologías, Estrategias y Herramientas Didácticas Para el Diseño de Cursos en Ambientes Virtuales de Aprendizaje en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD* (págs. 21-32).
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Los Proyectos Ambientales Escolares - PRAE*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/OrdenamientoAmbientaITerritorialyCoordinaciondelSIN/pdf/VII_Encuentro_Nacional_de_Educaci%C3%B3n_Ambiental/PRAE.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (3 de Agosto de 1994). *Decreto 1743 de 1994*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2005). *Educar para el desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-90893.html>
- MINVIVIENDA. (2018). *Plan directo de Agua y Saneamiento Básico*. Bogotá D.C.: Gobierno de Colombia.
- Monje Álvarez, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Neiva: Universidad Surcolombiana.

- Montoya Durá, J. M. (2010). Plan de educación ambiental para el desarrollo sostenible de los colegios de la Institución La Salle. Valencia, España: Universitat de València.
- Mora Penagos, W. M. (2015). *Desarrollo de capacidades y formación en competencias ambientales en el profesorado de ciencias*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n38/n38a11.pdf>
- Moreno, M., Corraliza, J. A., & Ruiz, J. P. (2005). Escala de actitudes ambientales hacia problemas específicos. *Psicothema*, 505-508.
- Naciones Unidas. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Nuestro futuro común"*. Obtenido de http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_Lecture_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Naciones Unidas. (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Obtenido de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>
- Naciones Unidas. (2005). *Documento Final de la Cumbre Mundial 2005*. Obtenido de https://www2.ohchr.org/spanish/bodies/hrcouncil/docs/gaA.RES.60.1_Sp.pdf
- Naciones Unidas. (2012). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible Río +20. Río de Janeiro.
- Naciones Unidas. (2015). *17 objetivos para transformar nuestro mundo*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Naciones Unidas Colombia. (2020). *Objetivos de Desarrollo*. Obtenido de <https://nacionesunidas.org.co/onu-colombia/objetivos-de-desarrollo/>
- Noe, R. (9 de Diciembre de 2016). *Sloyd education theory: making things with your hands makes you smarter*. Obtenido de <https://www.core77.com/posts/58789/Sloyd-Education-Theory-Making-Things-With-Your-Hands-Makes-You-Smarter>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación. (2016). *Educación para la Ciudadanía Mundial*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244957>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *La Cumbre de Desarrollo Sostenible 2015*. Obtenido de <https://www.who.int/mediacentre/events/meetings/2015/un-sustainable-development-summit/es/>
- Paulos, J. A. (2013). *A Mathematician Reads the Newspaper*. Basic Books.
- Pereira, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 15-29.
- PlasticsEurope.org. (s.f.). *¿Qué es el Plástico?* Obtenido de <https://www.plasticseurope.org/es/about-plastics/what-are-plastics>
- PNUD. (2018). *ODS en Colombia: Los retos para 2030*. Bogotá D.C.
- Portal Pisfil, P. E. (2018). El programa Ecofranciscano en la actitud hacia la conservación del medio ambiente en estudiantes de secundaria de la institución educativa particular San Antonio de Padua de Jesús María. Lima, Perú.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). *¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?* Obtenido de <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- RAE. (2019). *Desarrollo*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=CTvYRBI|CTzcOCM>
- RAE. (2019). *Real Academia Española*. Obtenido de Investigar: <https://dle.rae.es/investigar>
- RAE. (2019). *Reciclaje*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=VR7ahaY>
- RAE. (2019). *Sostenible*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=YSE9w6H>
- Revista Nuve. (2019). *El pensamiento científico fomenta la autonomía y el razonamiento de los niños*. Obtenido de <https://www.revistanuve.com/pensamiento-cientifico/>

- Riscanevo Lavacude, C. A. (2017). El arte y creatividad en el aprovechamiento de residuos sólidos como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de segundo grado de primaria de la institución educativa departamental Mariano Santamaría. Sibaté, Cundinamarca, Colombia: Universidad del Tolima.
- Rivera Muñoz, J. (2004). El Aprendizaje Significativo y la Evaluación de los Aprendizajes. *Revista de Investigación Educativa*, Año 8, 47-52. Obtenido de <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/7098/6272>
- Rizo Rodríguez, M. (2017). La importancia de la investigación en la Educación Superior. *Revista Multi-Ensayos*, 9-14.
- Ruiz Mitjana, L. (2020). *Alfa de Cronbach (α): qué es y cómo se usa en estadística*. Obtenido de <https://psicologiyamente.com/miscelanea/alfa-de-cronbach>
- Ruiz Ramírez, J. (2010). Importancia de la investigación. *Revista Científica*, 125-126.
- Ruiz, F. (2017). *Diseño de proyectos STEAM a partir del curriculum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje cooperativo, Flipped classroom y Robótica Educativa*. Valencia: Universidad CEU Cardenal Herrera. Obtenido de <http://dspace.ceu.es/handle/10637/8739>
- Sánchez, E. (2019). La educación STEAM. *PADRES Y MAESTROS*(379), 45-51.
- Sánchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. *Actualidad Pedagógica*.
- Sandín Esteban, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*.
- Sandoval Casilimas, C. A. (1996). *Investigación cualitativa*. Bogotá: ICFES.



- Semana. (11 de Abril de 2015). Curiosidades del gran apagón que amenaza con repetirse. Obtenido de <https://www.semana.com/nacion/articulo/asi-fue-el-rationamiento-de-energia-en-1992-en-el-gobierno-de-cesar-gaviria/448643-3>
- Skolverket. (2018). *Curriculum for the compulsory school, preschool class and school-age educare*.
- Soto, S., Briede, J., & Mora, M. (2017). Sensibilización ambiental en educación básica: una experiencia de aprendizaje para abordar la sustentabilidad utilizando el diseño y la ciencia ficción. *Información Tecnológica*, 28, 141-152.
- Tecnológico de Monterrey. (2019). *Coeficiente de Pearson*. Obtenido de http://www.cca.org.mx/cca/cursos/estadistica/html/m14/coef_pearson.htm
- Torres Lopez, L. I. (s.f.). *Conciencia Ambiental Y Manejo De Residuos Sólidos En La Escuela Normal Superior De Ocaña*. Norte de Santander, Colombia: Escuela Normal Superior de Ocaña.
- UNESCO. (29 de marzo de 2019). *No dejar a nadie atrás – Día Mundial del Agua 2019*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura: http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/about-us/single-view/news/leaving_no_one_behind_world_water_day_2019/
- Vanguardia.com. (11 de Marzo de 2018). *reciclaje formal subio un 32% en bucaramanga*. Obtenido de <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/reciclaje-formal-subio-un-32-en-bucaramanga-pero-tasas-siguen-siendo-bajas-HDVL426991>
- Villamil Velandia, L. M. (2018). *Propuesta didáctica de educación ambiental para el desarrollo de la conciencia y el conocimiento ambiental*. Bogotá, Colombia: Universidad de Ciencias Aplicadas Y Ambientales U.D.C.A.
- Wernicke, C. (1994). *Educación Holística y Pedagogía Montessori*. *Educación Hoy*, 10.

Yakman, G. (2008). STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education. *PATT-17 and PATT-19 Proceedings*, 335-358.

Yarlequé Chocas, L. A. (2004). *Actitudes hacia la conservación ambiental en estudiantes de educación secundaria*. Lima.

9. Anexos

Anexo 1: Escala de actitudes hacia la Conservación Ambiental

 COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos” Test de actitudes hacia temas ambientales		
GUIA No. 01	PERIODO: 01	FECHA: de Febrero de 2020
ESTUDIANTE:		
	AREA: CIENCIAS NATURALES	EDAD:
	ASIGNATURA: QUÍMICA	SEXO:
		GRADO: UNDÉCIMO
		CIUDAD: BUCARAMANGA

El presente cuestionario pretende recoger información respecto a la actitud hacia la conservación del medio ambiente que se presenta en el Colegio Americano de Bucaramanga, de acuerdo a la manera que tú como estudiante lo percibes.

Los datos proporcionados pueden ayudar a proponer alternativas de cambio en esta institución educativa; por esta razón es importante que tus respuestas sean lo más sinceras posible.

Cada proposición tiene 4 opciones de respuesta, lee cuidadosamente cada una de éstas y marca con una equis (X) sólo una de ellas, la que mejor refleje que tan de acuerdo estás al respecto de cada ítem.

Ítems del cuestionario de actitudes hacia temas ambientales	Nada o casi nada	Algo	Bastante	Mucho o totalmente
01. La crisis energética es mucho más grave de lo que parece.				
02. La mayor parte de las personas que conozco usan automóvil a diario.				
03. El planeta está tan contaminado por productos químicos que ya supone un problema para la salud.				
04. No me importa dejar una llave de agua innecesariamente abierto.				
05. La gente que me rodea utiliza muchos productos que contaminan el medio ambiente.				
06. En la actualidad no existe capacidad de realizar una gestión integrada de los residuos urbanos.				
07. Entre la gente que me rodea se ve con preocupación la extinción de especies naturales.				
08. En el mundo no hay agua suficiente disponible para uso humano.				
09. La parada de transporte público (metro o autobús) está cerca de mi casa.				
10. La gente que me rodea sólo protesta con relación al medio ambiente cuando ocurren desastres ecológicos.				
11. La alcaldía no tiene los medios suficientes para disminuir el ruido en las ciudades.				
12. El uso generalizado del automóvil influye en el aumento del efecto invernadero del planeta.				
13. Si mejoraran las vallas protectoras (barreras de seguridad) en las carreteras, no habría tantos atropellos de animales.				
14. El aumento de la temperatura atmosférica se debe al uso creciente y continuado de combustibles fósiles (carbón, petróleo...).				
15. Las personas que me rodean reciclan con esmero.				
16. Cada año aparecen en el mercado miles de productos químicos nuevos sin que se evalúen todos sus efectos previamente.				
17. Debería colaborar con organizaciones que protegen especies animales en peligro de extinción.				
18. No compro alimentos ecológicos (sin fertilizantes/pesticidas) porque son más caros o más difíciles de encontrar.				
19. La contaminación acústica en las ciudades perjudica la salud humana.				
20. La gente arroja basura al suelo cuando nadie la ve.				

21. Cuando oigo motociclistas muy ruidosos me dan ganas de llamarles la atención.				
22. Una manera de que no se use tanto el automóvil es no permitir el tráfico en el centro de la ciudad.				
23. A la gente que me rodea le preocupa la desertización.				
24. No me siento responsable de la contaminación del aire debido a que al usar el coche mi contribución personal es muy pequeña.				
25. Debería contribuir económicamente a la conservación de los espacios naturales.				
26. Me siento responsable de usar productos de limpieza no biodegradables (no ecológicos) porque contribuyo a contaminar el medio ambiente.				
27. Los ayuntamientos (juntas comunales o alcaldías) tendrían que dar más importancia a la reducción y limitación del ruido.				
28. Conozco lo que tengo que hacer para ahorrar agua.				
29. Creo que no sirve de nada separar la basura en casa.				
30. No se conocen los riesgos para la vida humana debido a la desaparición de especies animales y vegetales.				
31. Es mucho más importante conservar la belleza de un paisaje que construir una carretera.				
32. Cuando reciclo me siento bien.				
33. Hay una disminución paulatina de la superficie de áreas naturales en el mundo.				
34. Es un deber de todos conservar los recursos naturales de hoy para las futuras generaciones.				
35. A las personas de mi círculo social no les importa usar aire acondicionado antes que pensar en la protección del medio ambiente.				
36. No sé cómo producir menos basuras.				
37. Estaría dispuesto a renunciar a ciertas comodidades por ahorrar agua.				
38. La utilización de productos reciclados disminuye la contaminación.				
39. Sería inflexible en el castigo a las infracciones sobre contaminación ambiental.				
40. Cuando veo a alguien tirando basura me dan ganas de llamarle la atención.				
41. Si fueran más baratas, la gente instalaría en sus casas paneles solares.				
42. Con la inversión suficiente, las energías renovables (solar/eólica/biomasa) tendrían capacidad para cubrir las necesidades de consumo mundial.				
43. Si supiera cómo, contribuiría personalmente a reforestar los bosques.				
44. Para mí, la contaminación es el problema más grave del medio ambiente.				
45. La gente que me rodea utiliza habitualmente papel reciclado.				
46. En mi barrio se protesta a menudo por el ruido.				
47. Es alarmante que el ritmo de desaparición de especies en el planeta sea cada vez mayor.				
48. Cada vez que llevo algo a reciclar me encuentro los contenedores llenos.				
49. Cuesta mucho reducir la contaminación para proteger el medio ambiente.				
50. La acumulación de basuras procedente de las ciudades es un problema realmente grave.				

Test tomado de: Fuentealba-Cruz, M., & Soto-Troncoso, L. (2016). Valoración actitudinal frente a temas ambientales. Revista Luna Azul, 43, 448- 467.

REALIZADO POR: JHON ANDERSON MENDOZA SANTOS
REVISADO POR: ALBA STELLA BERMON - LIGIA BELENO MONTAGUT
OBSERVACIONES:

Anexo 2: Carta de autorización de rectoría

6 de noviembre de 2019

Señor
JHON ANDERSON MENDOZA SANTOS
Ciudad

Referencia: Solicitud de permiso de desarrollo de proyecto de maestría

Cordial saludo

Yo, Henry Luna Marín, identificado con cédula de ciudadanía 91.283.825 de Bucaramanga, y en mi condición rector del COLEGIO AMERICANO DE BUCARAMANGA, institución vinculada a IGLESIA PRESBITERIANA DE COLOMBIA me dirijo a usted dando respuesta al permiso solicitado para la realización de un proyecto investigación en la Institución Educativa y que involucra a miembros de la misma.


Es de mi conocimiento que el proyecto consiste en la implementación de una propuesta didáctica que fortalezca los valores ambientales de los estudiantes, y tendrá como evento final una exposición de productos diseñados y elaborados a partir de residuos reciclados.

Me fue informado que la propuesta didáctica se desarrollará con los estudiantes que en 2020 cursen el grado undécimo, sirviendo uno de los cursos como grupo experimental, y el otro curso como grupo de control. Y que la participación de los estudiantes será anónima y con consentimiento de sus padres en caso tal de que sean menores de edad.

Es importante resaltar que apruebo el desarrollo de este proyecto a sabiendas que este no tiene ningún fin comercial, y que en el texto del proyecto se incluirá el nombre de esta institución.

Cordialmente,




Esp. Henry Luna Marín
Rector

Anexo 3: Formato carta de autorización de padres de familia

9 de octubre de 2019

Señores
PADRES DE FAMILIA
COLEGIO AMERICANO DE BUCARAMANGA
Ciudad

Referencia: Solicitud de permiso de desarrollo de proyecto de maestría

Cordial saludo

Yo, Jhon Anderson Mendoza Santos, identificado con cédula de ciudadanía 1.098731.570 de Bucaramanga, y en mi condición docente de química de esta institución educativa, me dirijo a ustedes para solicitarles permiso de desarrollar con su hijo o hija un proyecto investigación en la Institución Educativa.

El proyecto consiste en la implementación de una propuesta didáctica que fortalezca los valores ambientales de los estudiantes, y tendrá como evento final una exposición de productos diseñados y elaborados a partir de residuos reciclados.

Como parte del desarrollo del proyecto se harán pruebas diagnósticas y análisis estadísticos de las mismas, pero manteniendo en todo momento el anonimato de los estudiantes.

Es importante resaltar que este proyecto no tiene ningún fin comercial, y que en el texto del proyecto contarán con el agradecimiento correspondiente por permitirme desarrollarlo.

Espero su respuesta sea favorable a esta petición.

Att.

Yo, Edgar Carcedo Cornejo identificado(a) con cédula de ciudadanía número 91.464093 y expedida en Rionegro SdA.
Autorizo a mi hijo(a) Hna Maria Carcedo Hernandez para que participe activamente en el desarrollo del proyecto de maestría dirigido por el docente Jhon Anderson Mendoza Santos.

Estamos en conocimiento de que la participación será anónima, y que no tiene ningún fin comercial, y que en el texto del proyecto contará con el agradecimiento correspondiente.

Att:


c.c. 91.464093 R/SdA

Anexo 4: Presentaciones de los estudiantes para la sesión 3: Problemas ambientales a nivel mundial

Agua

INTEGRANTES

- Juan José Villamizar
- Ana María Caicedo
- Paula Fontalvo
- Keren Arenas
- Jonathan Estupiñán



CONTAMINACIÓN DEL AGUA

• La contaminación del agua es la presencia de componentes químicos en una densidad superior a la natural de modo de que no tiene condiciones de uso como normalmente es destinado

SOLUCIONES DE LA CONTAMINACIÓN

- Plantar arboles en las orillas de los ríos
- Uso adecuado de los productos por parte de las empresas
- Usar un tipo de transporte como bicicleta
- Reducir el uso de productos químicos
- Controlar los vertidos

CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN

- Desechos industriales:
 - este es uno de los factores que mas provoca la contaminación del agua, pues ya que las empresas desconocen el buen uso que se le debe dar a este recurso ,los ríos y los canales son los mas afectados por estas malas practicas
- Aumento de temperatura:
 - Aunque no parezca el calentamiento global también influye el la contaminación del agua cuando un ecosistema sufre temperaturas por encima de las habituales por lo cual las fuentes de agua disminuye su oxigeno

CIUDADES MAS CONTAMINADAS

- De las ciudades mas contaminadas del mundo veintidós se encuentran en la india ,por lo que se trata del país mas afectado . Su capital ,nueva Delhi , es la ciudad con mayor contaminación . El resto de las primeras posiciones están ocupadas por urbes de china , Pakistán y bangladesh
- Ciudades mas contaminadas top 5
 - Gurgaon(india)
 - Ghaziabad(india)
 - Faisalabad(Pakistán)
 - Faridabad(india)

- Uso de pesticida en la agricultura:
 - Ellos emplean fertilizantes y productos químicos para el cultivo y la producción de los alimentos por lo cual todos estos productos se filtran a través de los canales subterráneos lo cual terminan en las redes de agua que son de consumo.
- Deforestación:
 - La excesiva tala de arboles contribuyen a que los ríos ,lagos y otras fuentes se sequen

Energía

ENERGÍA COMO PROBLEMA AMBIENTAL

JHON ALEXANDER GARCÍA
SEBASTIAN GARCÍA
CRISTIAN CELIS
SILVIA CARTAGENA
DARLY RODRIGUEZ



FUENTES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA MÁS PERJUDICIALES PARA EL MEDIO AMBIENTE

- **Centrales térmicas:** Causan una contaminación atmosférica y derivan un efecto invernadero global y la lluvia ácida debido a la quema de combustibles fósiles, como el carbón o el petróleo, ya que estos generan emisiones de CO₂.
- **Energía nuclear:** El gran problema de esto es que producen residuos radioactivos altamente contaminantes y su tratamiento es costoso y difícil.
- **Ciclos combinados:** El mayor impacto ambiental es la combustión, explotación de los yacimientos, contaminación de aguas y suelos, ya que son alimentados con gas natural. Pero también tienen un impacto en los ecosistemas por los que pasan los gasoductos.

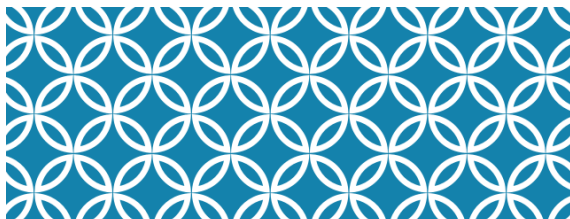
- **Energía biomasa:** Hay pérdida de vegetación, destrucción de biodiversidad, erosión del suelo, disminución de retención de agua, además un impacto medioambiental de combustión y contaminación atmosférica.
- **Energía eólica:** La instalación de grandes parques eólicos tiene un impacto medioambiental que recae directamente en la fauna local, sobretodo sobre las aves y específicamente los murciélagos y el empobrecimiento del suelo, ya que los campos de aerogeneradores situados en áreas planas normalmente usan más terreno que aquellos situados en zonas altas, colinas o a pie de áreas escarpadas.
- **Energía hidráulica:** Los dos principales problemas de la construcción de embalses y presas son la fragmentación y pérdida de hábitats, y la perturbación a la flora y fauna.

ALGUNAS ALTERNATIVAS MENOS CONTAMINANTES

- **Energía azul u osmótica:** también procedente del agua pero en este caso es obtenida de la diferencia en la concentración de la sal entre el agua de mar y el agua de río. **VENTAJAS:** Los océanos podrían alimentar de energía al planeta entero sin añadir polución a la atmósfera. Es una fuente de energía fiable al no ser intermitente. Geográficamente, es muy conveniente, ya que aproximadamente el 44% de la población mundial vive a 150 kilómetros o menos de una línea de costa. Eso facilitaría la distribución de la energía generada.
- **Energía maremotriz:** resultante del movimiento del agua en las subidas y bajadas de las mareas. El impacto que supone en el medio ambiente es relativamente bajo si lo comparamos con el impacto que generan los molinos eólicos, por ejemplo.

- **Energía geotérmica,** surgida del aprovechamiento del calor interno y natural de la Tierra. Los residuos que produce son mínimos, ocasionando menor impacto ambiental que los originados por el petróleo, carbón. Su extracción no genera ruidos exteriores, por lo que no hay contaminación acústica.
- **Energía solar:** Evita el calentamiento global. Reduce el uso de combustibles fósiles. Reduce las importaciones energéticas.

Espacios naturales



PROBLEMATICA DE LOS ESPACIOS NATURALES

LAURA PULIDO
KAREN CUBILLOS
CAMILO FLOREZ
ANDREY GOMEZ
ZARETH TORREZ

INTRODUCCION

La presencia humana en determinadas zonas naturales supone la alteración drástica de la vida y costumbres de numerosos habitantes de los ecosistemas aunque se haga el máximo respeto. En la mayoría de los casos la naturaleza podrá absorber el impacto, e incluso reordenar sus ritmos pero esa capacidad de resiliencia tiene un límite, el territorio y sus habitantes no siempre podrán recuperarse del impacto



PROBLEMAS

Los siguientes problemas se suman al conjunto de elementos que se denomina cambio global y afectan los espacios naturales.

*cambio climático: se define como la variación en el estado del sistema climático terrestre, formado por la atmósfera que perdura durante periodos de tiempo hasta alcanzar un nuevo equilibrio.

*La desertización: proceso erosivo que convierte una tierra fértil y habitable en un desierto.

*Destrucción de hábitats: este proceso por el cual un hábitat natural es transformado en un hábitat incapaz de mantener a las especies originarias del mismo.

*Antropización: transformación que ejerce el ser humano sobre el medio, ya sea un sobre el biotipo o la biomasa.

LO QUE NO DEBES HACER PARA DAÑAR LOS ESPACIOS NATURALES

*Vehículos: el uso del coche, moto o vehículos a motor es incompatible con los espacios naturales.

*Movimientos de tierra: la alteración de ladera para infraestructura deportivas.

*Desecar arroyos o fuentes: la alteración de curso de agua puede generar la desecación de ecosistemas y con ello la muerte de comunidades vegetales y animales.

*Plantas: no se debe recolectar plantas ni alterar el sustrato en el que se encuentran.

*Fauna: no se puede coger animales ni huevos ni polluelos tampoco se puede recolectar insectos.

*Material geológico: no se deben que extraer minerales y otros elementos geológicos en las áreas naturales protegidas ya que se puede generar problemas de estabilidad.

Reciclaje

EL RECICLAJE
Problemática a nivel mundial.

Names:
Pari Marcela Gómez Cala
Mario José Balleban Alvarado
Dary Yanelly Bayona de la Encarnación
Edwin Alexis Pardo Flores
Miguel Ángel Mejía Forero
11A

¿Vale la pena reciclar?

- La producción de residuos casi se ha duplicado en los últimos 30 años, estamos transformando el planeta en un enorme cubo de basura, una manera para reducir la cantidad de residuos urbanos es el reciclaje. El reciclaje es una de las maneras más fáciles de combatir el calentamiento global, ya que evitamos generar mayor contaminación. Los vertidos de plásticos llegan a los océanos destruyendo la vida marina. Cada año mueren 1.000.000 criaturas marinas por la contaminación plástica de los mares. Por culpa del plástico estamos creando verdaderas islas de basura en los océanos. El reciclaje no sólo tiene sentido desde el punto de vista ambiental, sino también desde el punto de vista económico. Al reciclar estamos ahorrando materias primas y energía en su elaboración.

¿Qué es el reciclaje?

- Es un proceso donde las materias primas que componen los materiales que usamos en la vida diaria como el papel, vidrio, aluminio, plástico, etc. Una vez terminados su ciclo de vida útil, se transforman de nuevo en nuevos materiales.

- Crisis mundial por la basura: solo el 16% de los desechos son reciclados. A nivel mundial se producen más de 2.100 millones de toneladas de desechos cada año, lo que podría llenar más de 800.000 piscinas olímpicas. Estados Unidos es el mayor productor de basura por persona en el mundo y el peor en reciclaje.
- Se dice que si no se toman medidas urgentes para el 2050, los desechos a nivel mundial crecerán un 70% con respecto a los niveles actuales.

- El nivel de desechos que producimos a nivel mundial se ha acelerado en las últimas décadas, pero no estamos dando una respuesta adecuada a ese problema. Así lo denuncia un informe reciente de la organización británica Verisk Maplecroft, que alerta de una "creciente crisis" de la basura, causada mayoritariamente por el plástico.
- Estados Unidos es el país que produce más desechos por persona del mundo: tres veces más que la media global. Además, es una de las naciones desarrolladas con la menor capacidad de reciclaje.
- Alemania, por otro lado, se presenta como el país más eficiente. Aparte de EE.UU., Países Bajos y Canadá son algunos de los países con una mayor producción de basura del mundo.

Consecuencias de no reciclar

- Falta de espacio para el tratamiento de residuos.
- Problemas a la salud derivados de la mala calidad del aire, agua, etc.
- Contaminación en general.
- Desaparición de los recursos naturales.
- Aumento de la polución.
- Desaparición de ecosistemas y hábitats naturales.
- ETC.

- Los resultados del estudio británico muestran que Estados Unidos produce un 12% de los desechos mundiales o cerca de 239 millones de toneladas, aunque el país tiene solo un 4% de la población global.
- En comparación, China o India, que juntos constituyen alrededor de un tercio de la población mundial, generan 27% de los residuos globales.
- Estas cifras revelan que los estadounidenses producen en promedio tres veces más desechos que una persona que vive en China y siete veces más que un residente en Etiopía.
- Otros países como Indonesia y Brasil, que representan una proporción similar a la de Estados Unidos en la población global, producen cerca de un 10% menos basura que la primera potencia mundial. Solo un 35% de los desechos son reciclados.

GRACIAS POR SU
ATENCIÓN:)

- "La mala gestión de los desechos está perjudicando la salud humana y los entornos locales, agravando al mismo tiempo los desafíos que plantea el cambio climático", afirmó Laura Tuck, vicepresidenta de Desarrollo Sostenible del Banco Mundial. "Desafortunadamente, los más pobres de la sociedad suelen ser los más perjudicados por la mala gestión de los desechos. Pero las cosas no tienen por qué ser así. Los recursos que tenemos deben usarse y reutilizarse continuamente, de manera que no terminen en los vertederos".

Transporte

Contaminación por transporte

Jorge Hernando Ruiz Rueda
 María Clara Ortiz Téllez
 Chisell Sayara Páez Mosquera
 Silvia Fernanda Traslaviña Bertel
 Emanuel Peña Olguín

11-A

- ▶ BEIS también calculó las cifras de emisiones para los viajes en ferri: 18g de CO₂ por kilómetro por cada pasajero, que es menos que un autobús.
- ▶ Pero la edad y la eficiencia de los ferris varía en todo el mundo, y un ferri no podría hacer un viaje de Europa a América, aunque sí un crucero o un transatlántico.
- ▶ La industria de los cruceros ha estado bajo presión durante mucho tiempo para reducir su impacto en el medio ambiente, que van desde la eliminación de desechos hasta la contaminación del aire, así como las altas emisiones, no solo por los viajes, sino también por el suministro de energía a todas las instalaciones a bordo.

¿Que es?

- ▶ La contaminación producida por el tráfico, es aquella contaminación causada por la combustión de combustibles fósiles, especialmente gasoil y gasolina Además de los gases mencionados también los motores a gasolina emiten compuestos de plomo y pequeñas cantidades de dióxido de azufre y de sulfuro de hidrogeno.

Como reducir la contaminación

- ▶ Sustituir los camiones antiguos por otros más nuevos. ...
- ▶ Camiones eléctricos y gas natural. ...
- ▶ Apostar por el modo de transporte más eficiente. ...
- ▶ Obtener el máximo provecho de cada transporte de carga. ...
- ▶ Adquirir maquinaria y equipamientos respetuosos con el medio ambiente.

¿Cuanto contaminan?

- ▶ El 2% de las emisiones globales
- ▶ Al quemar combustible, los vuelos producen gases de efecto invernadero, principalmente dióxido de carbono (CO₂). Estos contribuyen al calentamiento global cuando son liberados hacia la atmósfera.
- ▶ Por ejemplo, un vuelo de clase económica desde Londres hasta Nueva York emite aproximadamente 0,67 toneladas de CO₂ por pasajero, según la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), considerada como la calculadora del organismo de aviación civil de la ONU.

En la aviación

- ▶ Disminuir el uso de los Jet privados
- ▶ Usar la máxima capacidad de un avión
- ▶ Tratar de no usar un avión a menos que sea necesario
- ▶ Usar los recursos virtuales para eventos que requieran la presencia de la persona

- ▶ La aviación contribuye con alrededor del 2% de las emisiones mundiales de carbono del mundo, según la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA). Este organismo predice que para 2037 el número de pasajeros aéreos se duplicará a 8.200 millones.
- ▶ Los autos también emiten menos CO₂ que los aviones, siendo los eléctricos mejores opciones que los diesel y de gasolina (aunque incluso estos provocan menos emisiones que los primeros).
- ▶ Pero, al igual que con los aviones, con los autos las emisiones dependen de varios factores, particularmente cuántas personas llevan.

Gracias

Anexo 5: Presentaciones de los estudiantes para la sesión 4: ¿Cómo está Santander y Colombia?

INTEGRANTES

- PAULA ALEJANDRA FONTALVO RODRIGUEZ
- ANA MARIA CAICEDO HERNANDEZ
- JUAN JOSE VILLAMIZAR JAIMES
- JHONATHAN DANIEL ESTUPIÑAN GOMEZ
- KEREN JENNINA ARENAS CHACON

CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN SANTANDER

- En 54% de los municipios de Santander se consume agua con algún riesgo, viceministro de Agua En el departamento hay 87 municipios, de estos solo 40 cuentan con agua apta para consumo humano en zona urbana. Cuatro son clasificados en alto riesgo.
- De acuerdo con el funcionario, Santander presenta baja cobertura de acueducto y alcantarillado en la zona rural, para lo cual el Gobierno Nacional lanzó el 15 de agosto de 2019 el programa Agua al Campo que busca avanzar hacia el cierre de brechas en cobertura, continuidad y calidad del agua en las zonas rurales del país.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN COLOMBIA

- El problema principal del agua en Colombia es, por tanto, un asunto de calidad antes que de cantidad y la principal contaminación proviene de los patógenos y nutrientes generados por la población urbana y el sector agrícola, antes que de los vertimientos industriales.



MUNICIPIOS CON NIVEL DE RIESGO EN SANTANDER

- De los 87 municipios de Santander, 47 suministran agua con algún nivel de riesgo para el consumo. De ellos, cuatro presentan alto riesgo para la salud debido a sus elevados índices de contaminación. En 14 hay riesgo medio y 29 bajo. Es decir, de los 78 municipios que cuentan con cobertura de acueducto y alcantarillado, el 54% del agua no es apta para el consumo humano. Los cuatro municipios con nivel de riesgo alto son: El Playón (57,6%), Onzaga (35,4%), Aguada (37,3%) y Jordán (73,3%).



REGIONES CON MAYOR CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN COLOMBIA

- CHAPARRAL "Tolima"
- YOPAL "Casanare"
- BUENAVENTURA "Valle del cauca"
- SANTA MARTA "Magdalena"

• Estos son algunos casos que se presentan en el país. De acuerdo con el Instituto Nacional de Salud —INS—, que se encarga de hacerle seguimiento a la calidad del agua, cuatro departamentos presentan nivel de riesgo bajo, mientras que hay tres con nivel medio y uno con riesgo alto. Esto quiere decir que nueve regiones tienen problemas con el líquido para el consumo humano.

PROYECTOS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADO EN SANTANDER

• En Santander se encuentran en curso 10 proyectos de acueducto y alcantarillado por un monto de \$102.377 millones. De los cuales se han ejecutado por \$22.777 millones.

• "Hidroartes por mejorar 3" pretende mejorar el servicio de agua en municipios de El Valle, San Mateo y San Mateo de los Rios por un monto de \$25.405 millones.

• Se van a iniciar en 2020 proyectos de acueducto y alcantarillado en municipios de El Valle, San Mateo y San Mateo de los Rios por un monto de \$25.405 millones.



Municipio	Proyecto	Monto (Millones de \$)
San Mateo de los Rios	Acueducto y alcantarillado	25.405
El Valle	Acueducto y alcantarillado	25.405
San Mateo	Acueducto y alcantarillado	25.405
San Mateo de los Rios	Acueducto y alcantarillado	25.405
San Mateo de los Rios	Acueducto y alcantarillado	25.405
San Mateo de los Rios	Acueducto y alcantarillado	25.405
San Mateo de los Rios	Acueducto y alcantarillado	25.405
San Mateo de los Rios	Acueducto y alcantarillado	25.405
San Mateo de los Rios	Acueducto y alcantarillado	25.405
San Mateo de los Rios	Acueducto y alcantarillado	25.405

SOLUCIONES A LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN COLOMBIA

- Reducción de nutrientes y plaguicidas químicos.
- Reducción y tratamiento de las aguas residuales.
- Reducir la deforestación.
- Reducción del consumo de agua en agricultura e industria.
- Implementación de transporte sostenible.
- Reducción de las basuras.
- Reducción de agentes especialmente peligrosos: aceites y baterías.

Energía

NOTICIAS

Darly Rodríguez Botello
Cristian Celis
Silvia Cartagena
Jhon Alexander García
Juan Sebastián García

REVOCARON LICENCIA PARA GENERAR ENERGÍA EN EL RÍO TOTARE, EN TOLIMA

Hidrototare, es un proyecto que buscaba generar energía eléctrica a filo de agua en las veredas Santa Bárbara y Buenos Aires, ubicadas en zonas montañosas de los municipios de Anzoátegui y Venadillo, en el norte del Tolima. El proyecto había tenido licencia aún así los habitantes no estuvieron de acuerdo, ya que consideraban que esto terminaría por afectar nacimientos de agua y unas 40 quebradas.

El proyecto buscaba construir una hidroeléctrica para generar 20 megavatios de energía.



Para otorgar la licencia se tendrían en cuenta aspectos técnicos como: descripción detallada de la litología del área de influencia directa, interpretación de la información geofísica, interpretación de la ocurrencia de aguas subterráneas, según análisis litológico, estructural, geotécnico, y geofísico, caracterización de la dinámica fluvial para el sector del área de influencia directa, modelación hidráulica que permita establecer el comportamiento de la fuente hídrica, entre otros.

Para tomar una decisión de fondo respecto de la viabilidad o no de otorgar la licencia "pues cuando se otorga debe existir claridad respecto de los impactos ambientales que puede generar el proyecto".



Fuente: <https://www.eltiempo.com/colombia/que-ciudades-revocaron-licencia-ambiental-de-hidrototare-en-tolima-202110>

PREOCUPACIÓN POR CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA

En el Valle de Aburrá y en Bogotá se han instalado recientemente cerca de 600 antenas más, a raíz de la implementación de la tecnología de conexión LTE, más conocida como 4G, que lanzó UNE hace un par de semanas.

Al tratarse de una contaminación imperceptible, la preocupación ha crecido a nivel mundial, dados los efectos de radiación que estos aparatos pueden generar. Objetos comunes en los hogares como el radio, la televisión y la electricidad son fuentes de radiaciones.

Sobre la contaminación electromagnética, en Colombia prevalece el principio precautorio, concepto que respalda la adopción de medidas protectoras cuando no existe certeza científica de las consecuencias para el medio ambiente.



Para instalar antenas para el área de las telecomunicaciones es necesario tener licencia del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, también para la instalación de las estaciones de telecomunicaciones se debe cumplir, según el Decreto 195 de 2005 del Gobierno Nacional, con requisitos como permiso de la Aeronáutica Civil de Colombia, licencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y licencia de construcción expedida por el curador urbano en caso de ser necesarias obras de demolición, ampliación o modificación de terrenos.



Fuente: <https://viviendapoblada.com/preocupacion-por-contaminacion-electromagnetica/>

ABUSO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CAUSA DAÑOS AL MEDIO AMBIENTE

Mantener las luces encendidas durante 24 horas, 7 días a la semana, está causando estragos en la salud y en el equilibrio de la naturaleza.

En Colombia el consumo de energía eléctrica ha aumentado. De acuerdo con un estudio de la empresa XM, filial de la estatal Interconexión Eléctrica S.A (ISA), entre julio de 2011 y junio de 2012 la demanda de energía eléctrica creció 3,1 por ciento, mientras que en los primeros seis meses de 2012 registró un crecimiento de 2,7 por ciento.

Igualmente, según la EPM, una persona promedio usa 38KWh (Kilovatios hora mes). Esto quiere decir que una familia de cuatro personas tiene un consumo medio mensual de cerca de 152 KWh. El problema de un gasto excesivo y poco responsable de la energía eléctrica es la contaminación lumínica, la cual no resulta tan perceptible como otro tipo de contaminación.

La contaminación lumínica es el brillo o resplandor del cielo nocturno, producido por la difusión de la luz artificial. Como consecuencia, la oscuridad de la noche disminuye y desaparece progresivamente el brillo de las estrellas y otros cuerpos celestes. Esta se presenta cuando hay un uso excesivo de la luz artificial. De esta manera, ciudades como Las Vegas, con sus grandes anuncios de neón, son un caso ilustrativo de esta problemática.

Sin embargo, no solo las luces que provienen de la publicidad son las responsables de este tipo de contaminación. William Enrique Cepeda, Ingeniero geógrafo de la Sociedad Geográfica de Colombia, afirmó durante la IV Reunión Interinstitucional de Ciencias de la Tierra, que "la causa principal de la contaminación lumínica es el uso de la red eléctrica de alumbrado público, que no tiene pantallas diseñadas para enviar la luz en forma dirigida a donde se necesita y evitar su dispersión hacia el cielo, se ha convertido en una práctica habitual de las nuevas urbanizaciones".



Fuente: <https://sostenibilidad.semana.com/actualidad/articulo/como-contamina-la-energia-electrica-el-medio-ambiente/28974>

SAITEC INSTALA LA PRIMERA PLATAFORMA EÓLICA FLOTANTE EN SANTANDER

La plataforma marina flotante ha sido transportada desde la Dársena de Pontejos de Astander (Astillero, Cantabria), lugar donde se encontraba amarrada para su puesta a punto, hasta su ubicación final, situada a 800 metros de distancia desde la costa cántabra.

David Carrascosa ha afirmado que este es el paso definitivo para testar la tecnología en condiciones reales. Y ha comentado que este tipo de energía tiene un contenido local muy elevado, por lo que es una palanca para generar empleo. Además, ha remarcado que éste es un mercado emergente que cuenta con unas posibilidades tremendas al eliminar las barreras de profundidad. Y ha concluido diciendo que «estamos ante una oportunidad muy buena para que España vuelva a ser pionera en renovables».



consiste en un ensayo en condiciones reales de un aerogenerador flotante a escala 1:8 de un modelo de 10MW (30kV) con la tecnología de plataforma flotante SATH (Swinging Around Twin Hull). Una solución innovadora, competitiva y eficiente para la eólica marina flotante desarrollada por Saitec, que ha sido validada en numerosos ensayos en tanque desde 2014 y que ahora arranca su primer test en condiciones reales en Cantabria.

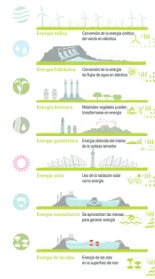
El Abra del Sardinero, en la costa cántabra, ha sido el lugar seleccionado para BluesATH debido a sus condiciones meteoceanicas (viento, oleaje, corrientes y profundidad).

El 75% del presupuesto de subcontratación se ha destinado a empresas de la región y ha contado con la participación de miembros del Cluster Seas of Innovation Cantabria tales como: el Puerto de Santander, IHCantabria, DECIMA, ASTANDER, Transportes LASARTE y ACORDE.

este proyecto resulta clave por cuanto permitirá seguir desarrollando las energías renovables, contribuyendo a lograr una clara mejora en los objetivos globales de sostenibilidad mediante el recurso del viento a mayores profundidades para generar energía.



Fuente: <https://diarioelcanal.com/saitec-instala-la-primer-plataforma-eolica-flotante-en-santander/>



Con los problemas de medio ambiente causados por la emisión de gases de efecto invernadero, el país necesita otras opciones de generación energética. "Implementar este tipo de alternativas nace como una responsabilidad social que ofrece múltiples beneficios, como la reducción de costos, mejorar y optimizar los procesos, eficiencia energética, entre otros. En Colombia, hasta ahora estamos iniciando, y el sector líder es el energético, porque los consumos internos de energía dentro su operación son considerables, así como empresas de servicios públicos, porque sus actividades se basan en consumos de energía".

ENERGÍA RENOVABLE, UNA ALTERNATIVA EFICIENTE Y AMIGABLE PARA SANTANDER

Según Gabriel Ordoñez, profesor de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones de la Universidad Industrial de Santander, UIS, son pocas las edificaciones que aprovechan lo que la naturaleza ofrece para generar espacios confortables y sostenibles. "Sin embargo, desde las universidades se vienen trabajando proyectos que aportan a mejorar el medio ambiente de la ciudad. El tema del cambio climático es una realidad, y ante ello, se debe buscar cuanto antes la utilización de tecnologías renovables que no generen alto CO2 al ambiente. Es importante educar a los adultos y niños, para que se familiaricen con la problemática ambiental y social y empezar a trabajar en ello".

En la actualidad, el país genera 16.897 megavatios (MW) de energía. De esta cantidad, casi 70 % de la capacidad instalada se basa en matriz limpia, es decir, energía hidráulica, y solo el 1 % de participación en la generación es de las fuentes no convencionales de energía renovable, que incluyen la energía solar, eólica, geotérmica, pequeñas centrales hidroeléctricas, biomasa y mareomotriz, como principales tipos.

GRACIAS

El clima de Bucaramanga permite implementar las tecnologías que dependen del sol o la lluvia, como la fotovoltaica, que genera electricidad, y la energía solar térmica, que calienta el agua.

Video Sistemas SAS es una empresa que trabaja con tecnología amigosa con el medio ambiente y no contaminante. "Estamos haciendo una casa sostenible con energía solar, 100 % con paneles solares fotovoltaicos; iluminación a base de led, para bajar el consumo; techos verdes, donde se plantaron materos frutales en plena producción, que se riegan con aguas lluvias que luego se encausan y llegan a un tanque, y que son utilizadas para lavar pisos, baños, entre otros, porque es absurdo que aún se utilice el 80 % del agua pura para estas actividades. Se trata de enseñarle a la gente que no importa el tamaño de la construcción. Desde casas pequeñas hasta grandes empresas o edificios, pueden implementar la tecnología y aportar al medio ambiente", afirma Holman Vega, director.



Fuente: <https://www.vanguardia.com/economia/empresas/energia-renovable-sas-alternativa-eficiente-y-amigable-para-santander>
 925088976 - www.vanguardia.com
 https://www.vanguardia.com/economia/empresas/energia-renovable-sas-alternativa-eficiente-y-amigable-para-santander

Espacios naturales

NOTICIAS ESPACIOS NATURALES

Camilo Flórez
Karen Ceballos
Andrés Gómez
Zareth Torres
Laura Pulido

Noticias en Colombia:

Deforestación en Colombia no para y preocupa a las autoridades

Pese a que la deforestación en el país presentó una disminución del 20 %, esta problemática sigue preocupando. Miles de hectáreas han desaparecido por malas prácticas como la minería ilegal y la quema para cultivos.

La situación se presenta en varias regiones del país y este es el panorama:

IBAGÜE: Se realizaron operativos que dejaron 86 personas capturadas por este delito. Las autoridades ambientales, llegaron a los sitios más distantes, ubicados a más 2.000 metros de altura en Tolima, donde el oro era extraído a cielo abierto sobre los lechos de quebradas y ríos de seis municipios del departamento.

CESAR: En el sur del Cesar, la deforestación sigue avanzando aceleradamente para la expansión de la zona agropecuaria, a pesar de las prohibiciones que el Gobierno Nacional ha establecido.

CAUCA: La situación en materia de deforestación en el departamento de Cauca es crítica, los fenómenos que más afectan la capa vegetal en esta sección del país son los cultivos ilícitos y la minería ilegal.

Referencia de: <https://noticias.elsiglo.com/nacional/deforestacion-en-colombia-no-para-y-preocupa-a-las-autoridades-33148>

-Reciclaje en tiempos de pandemia.

- La mejora que ha tenido el medioambiente a causa de la cuarentena y el confinamiento para evitar la propagación de virus son innegables. Sin embargo, la práctica de reciclar es una actividad que ha dejado de tomar fuerza en la sociedad por el miedo al contagio mientras se realiza la correcta selección de los residuos.
- La separación en la fuente es la actividad más importante para que los residuos tengan un destino adecuado para su reutilización. Esto consiste en seleccionar e introducir en bolsas plásticas todos aquellos residuos sólidos que se puedan lavar por ejemplo, los envases plásticos, y aquellos residuos que no sean reciclables deben ser depositados en bolsas negras. La realización de este ejercicio no solo beneficia al medioambiente, sino que también impulsa la economía circular.
- Desde la Secretaría de Bogotá se han realizado diferentes campañas que ayudan a incentivar en la población esta actividad tan importante para el medioambiente. Desde el primer mes de la pandemia empezamos a hablar de cómo separar los desechos. Hoy, un factor muy importante a resaltar es que se han reducido los otros de desechos que llegan al vertedero - afirma Carolina Umilla, secretaria de Ambiente de Bogotá.
- Y es que en la capital del país se producen aproximadamente 4.800 toneladas de basuro al día y solo se recultan entre el 1 y el 15%. Para los próximos meses, dan a conocer que en los últimos meses que un día habitual.
- Desde de la capital del país se quiere incentivar aún más el aprovechamiento de los residuos. Por eso buscan el manera de dar algún tipo de estímulo a las personas que lo hagan. Sin embargo, aquellas personas que se niegan a hacerlo reciben algún tipo de sanción. Tenemos que basar en una nueva regulación que permita registrar y castigar para aquellas personas que separan los residuos. Le habla la secretaria de Ambiente de Bogotá, a lo que contesta Carolina Umilla, secretaria de Ambiente de Bogotá: "Tenemos que empezar a crear que nosotros como parte de ese problema. Los incentivos los estamos analizando porque la sanción nos refuerza en la cultura. Tenemos un reto grande y es el de trabajar en la cultura ciudadana respecto al consumo responsable".
- Por último, los panelistas hicieron una invitación a que se empiece a pensar en la necesidad de fomentar acciones verdes de la importancia de un cambio de mentalidad en la que la ciudadanía se convenga que de los pequeños cambios nacen grandes cosas.
- FUENTE:** <https://www.bogotamag.com/temas/salud/reciclaje-en-tiempos-de-pandemia>

A NIVEL DE SANTANDER

-¿Como vamos en Colombia con el reciclaje?

- Colombia ha realizado diversos esfuerzos para concientizar a industria y consumidores de la importancia del cuidado del medio ambiente, se ha buscado desde diferentes frentes fortalecer iniciativas de gran aporte como el reciclaje.
- No en vano, la tasa de reciclaje en el país, según cifras del Ministerio de Medio Ambiente y a pesar de los esfuerzos y las normativas adelantadas por el Gobierno Nacional, para el 2018 aun era de solo el 17% de los residuos de residuos sólidos que se producen anualmente en el país.
- Al mismo de acuerdo con la Política de Crecimiento Verde presentada en julio de 2018, por el Departamento Administrativo de Planeación, en el posturas "hacia finales de 2020 se reducirá del 26 por ciento las toneladas de construcción, 20% para los plásticos, 30% para biomateriales primarios, 48% para papel y cartón y 11% para el cuero", también se adelantará acciones (a partir de los estudios científicos) que Colombia produce entre 25 millones y 32 millones de toneladas de alimentos anualmente, de las cuales se desperdicia casi el 40%.
- Existen avances, si, pero entendemos aún un largo camino para alcanzar niveles aceptables de reciclaje en comparación con países desarrollados como Holanda y Suecia que logran reciclar el 98% de la basura que producen.
- Los esfuerzos deben ser reales y tangibles, y requieren de participación de todos: gobierno, industria, consumidores, comunidad internacional y recicladores. En el país contamos con una amplia regulación para el tema del manejo eficiente de los residuos y la separación en la fuente, sin embargo, el problema consiste en la sensibilización para la correcta implementación de estas medidas.
- Las inversiones en materia de reciclaje han sido puestas en las plantas de producción de algunos de los sectores estratégicos de la economía, como Papelera, Ironco, Combi y Recuperaciones Ambientales, con miras a crear una cadena de valor sostenible en el tiempo.
- Otro ejemplo es el trabajo adelantado con Postobón, con el cual se ha impulsado la aplicación del polímero a través de la Campaña Mi Futuro, en la que ha liderado el entrega de más de 25.815 piezas de mobiliario escolar.
- Estos ejemplos sumados a políticas públicas generan un cambio sustancial en el cuidado del medio ambiente en el país, para que alcancemos metas ambiciosas y podamos realmente disminuir la huella ambiental de Colombia en el planeta.
- FUENTE:** <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/03-2019-como-vamos-en-colombia-con-el-reciclaje>

-El bumangués que convierte las llantas viejas en obras de arte.

- Desde hace cuatro años, Martín Antonio Gómez Velasco, da vida a flores, osos, leones y otras figuras, con llantas y otros materiales reciclables, con el fin de crear conciencia sobre el cuidado del medio ambiente.
- "Empecé trabajando el óleo. Luego aprendí a esculpir el vidrio y después seguí explorando otros materiales, como la tela y el papel", afirmó el artista. La iniciativa de hacer figuras de diversas especies con llantas y otros materiales reciclables surgió en la mente Martín, hace cuatro años, tras ver una publicación local sobre la quema de más de 5.000 llantas de carros y motos. "Las imágenes me impactaron tanto que decidí hacer algo, no quedarme callado... y empezar a crear conciencia sobre lo dañino que puede ser quemar este material y los cuidados que se deben tener con el medio ambiente", aseguró. La primera meta de Martín fue aprender a manejar el caucho. Luego, para llevar un mensaje a la comunidad, decidió enfocarse en esculpir especies amenazadas o afectadas por la acción del ser humano. Una vez que las llantas llegan a su taller, son clasificadas, desmontadas y lavadas. Dicha la labor la realizan varios jóvenes que contrata para el proceso. Los materiales que le sobran de los neumáticos son molidos y aprovechados, junto a los empaques plásticos, en la piel de las monumentales figuras.

FUENTE: <https://m.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/el-bumangués-que-convierte-las-llantas-viejas-en-obras-de-arte-XL1951330>

-El futuro de la industria puede ser el reciclaje.

- Este domingo (17 mayo 2020) es el Día Mundial del Reciclaje y es importante hablar sobre el compromiso que entra de reciclar la enorme cantidad de residuos que se generan al día en el mundo. Conoce la historia de un emprendimiento que decidió apostar al reciclaje para la elaboración de zapatos que son grande es el reto.
- Colaboro elaborado por Capzap a partir de botellas de plástico recicladas.
- En Colombia se generan cerca de 12 millones de toneladas de basuro al día de las cuales se recicla un 17% aproximadamente. En Bogotá se producen 4.300 toneladas de basuro al día y solo se reciclan entre el 1 y el 15% según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Puede leer: Crean como hospitalario con más de 29.000 envases de leche Pasto.
- Uno de los materiales que más se desecha es el plástico, que gran medida que ha mejorado la calidad de vida de muchos y que actualmente tiene en parte al planeta. En la actualidad se hace más necesario pensar sobre la producción de desechos y la necesidad de un consumo responsable, por esta razón que nace una compañía interesada en crear valor económico, ecológico y social.
- Capzap es una marca que apuesta a la moda sostenible, y esto lo hace a través de la reutilización de botellas plásticas y ref de confección para la fabricación de zapatos. Angie Ballesteros, gerente de este emprendimiento, cuenta por qué es importante apostar a la sostenibilidad y al cuidado de la naturaleza.

Una apuesta

- Angie Ballesteros es profesional en finanzas y consultora exterior, luego de trabajar varios años como emprendedora, surgió en ella la idea de crear una empresa y lo único que tenía claro es que esto debía ser una que generara un impacto positivo tanto a nivel ambiental como social, no quería poner a disposición de la comunidad mi experiencia, y no quería hacer lo mismo que el resto, que lo más importante era generar cambios en la industria. -explica Angie.

FUENTE: <https://www.elsepectador.com/historias/economia/iderazgo/el-futuro-de-la-industria-puede-ser-el-reciclaje-91932/>



-'Las 3R', la campaña que busca reducir los residuos en Bucaramanga

- Las 3R', la campaña que busca reducir los residuos en Bucaramanga.
- Este es el plan que viene implementando la Alcaldía de Bucaramanga para lograr minimizar los residuos producidos en la ciudad. Este viernes en conmemoración al día internacional libre de bolsas de plástico, el municipio trae recomendaciones para lograr mejorar la condición ambiental de la ciudad.
- La misión principal de 'las 3R' es generar una gestión integral de residuos", aseguró Herbert Panqueva, subsecretario de Ambiente. Además, agregó que "el corazón del proceso de mejora ambiental es éste, pues es necesario entender que se debe reducir, reutilizar y reciclar, para lograr un cambio significativo". "Cuando reducimos podemos comprar sólo lo necesario. Elegir productos duraderos con menos empaques. Al reutilizar se le encuentra un nuevo uso a los residuos para atorgar su vida útil. Y al reciclar podemos separar de los residuos de vidrio, cartón, papel, metales y plásticos, para transformarlos en nuevos productos", explicó Panqueva.

FUENTE: <https://m.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/las-3r-la-campaña-que-busca-reducir-los-residuos-en-bucaramanga-IF2575082>

GRACIAS POR SU ATENCION:)

Transporte

Noticias sobre la contaminación de transporte

Jorge Ruiz
Clara Ortiz
Emanuel Peña
Chisell paez
Silvia Traslaviña

- ▶ Lo anterior quiere decir que la población que se expuso durante tiempos prolongados, en la ciudad, durante estos días, respiró aire contaminado por PM 2.5 que supone mayor peligro a la salud, ya que al inhalarlo puede afectar la salud de personas y desencadenar accidentes cerebrovasculares, cáncer, y neumopatías crónicas y agudas, entre esas el asma.
- ▶ "Tomamos la decisión de adoptar un pico y placa ambiental, con el propósito de que salgan de circulación aproximadamente la mitad de los vehículos que se movilizan diariamente en la ciudad. Esta es una medida fuerte, temporal, preventiva, excepcional, que nos va a permitir afrontar de manera inmediata la situación por la que atravesamos", subrayó Galvis.

Nivel Santander



Calidad del aire: La razón del pico y placa ambiental en Bucaramanga

- ▶ Las autoridades señalaron que los niveles de polución han incrementado considerablemente durante este mes, a tal punto de poner al territorio en la escala de "alerta" como lo dicta la normativa nacional. Las concentraciones de contaminantes se estarían elevando, especialmente, en las denominadas horas pico.
- ▶ Las autoridades desmienten estas afirmaciones y señalan que desde 2019 se venía adelantando discusiones al respecto, solo que hasta este año la decisión fue tomada con base en los alarmantes registros de contaminación atmosférica. Las espesas nubes que en varios momentos han opacado a Bucaramanga, así como algunos otros sectores del área metropolitana, son el reflejo de la polución que viene afectando la calidad del aire y de que se deben tomar medidas inmediatas.
- ▶ El 7 y 10 de marzo, por ejemplo, la capital santandereana registró 82 y 68 microgramos por metro cúbico, respectivamente. La resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente establece que el máximo de concentración de partículas finas menores a 2,5 micras de diámetro, en la atmósfera, debe ser de 37 microgramos por metro cúbico para un periodo de exposición de 24 horas.

Contaminación del aire por concentración de gases como óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono y exceso de gases de combustión.

- ▶ A la fecha hay casi 600 mil vehículos que circulan por Bucaramanga y su área metropolitana que contaminan el aire.
- ▶ Lo cual hace que la capa de contaminación que tiene la ciudad de Bucaramanga se expanda.
- ▶ La contaminación es producida mayormente por vehículos que son muy antiguos, ya que sus motores y algunas otras cosas no funcionan como deberían, están desgastadas por lo cual hace que produzcan mas contaminación de la que debería producir un auto vehículo normal.
- ▶ La alcaldía de Bucaramanga junto a la dirección de tránsito, buscan ampliar los pico y placas y hacer mas retenes para que los vehículos muy antiguos que no cumplan con todos los papeles en regla poderlos sacar de circulación, con esto reducirá mucho la contaminación.

- ▶ Ampliar la medida del pico y placa para los vehículos. - Controlara el buen estado del sistema de emisión de gases de los vehículos.



Nivel Colombia

Más del 60% la contaminación de fuentes móviles en Bogotá es por camiones y buses

- ▶ El 60,3% de la contaminación del aire en Bogotá causada por el parque automotor que circula en la ciudad, hace parte de las emisiones de material particulado de buses y camiones de la ciudad, reveló la Secretaría Distrital de Ambiente.
- ▶ De ese porcentaje, el transporte de carga aporta el 38,5%, mientras que el 21,8% de la contaminación por fuentes móviles, viene de buses del Sistema Integrado de Transporte Público.
- ▶ El 12,3% hace parte de los buses provisionales, el 7,3% de los alimentadores y zonales, mientras que el 2,2% los buses troncales.
- ▶ Según las cifras del distrito, el resto de la contaminación por causa de fuentes móviles la producen los camperos y camionetas (16,8%), las motocicletas el 11,7%, el transporte especial (6,8%), los automóviles (3,6%), otros (0,6%) y los taxis (0,2%).
- ▶ Ante la polémica que han generado las medidas ambientales de la Alcaldía de Bogotá que se basan en restricciones horarias para la circulación de vehículos en la ciudad a causa de la mala calidad del aire, el experto en movilidad Fernando Rojas, asegura que los vehículos de transporte público también contribuyen a la contaminación.
- ▶ El experto dijo que es importante que por parte del Gobierno Nacional, se trabaje en iniciativas que permitan a más personas acceder a vehículos con tecnologías más limpias.
- ▶ Hoy hay camiones de bajísimo impacto que debería ser el modelo a implementar en Bogotá, para poder mejorar la calidad del aire que respiramos y aquí es muy importante entender que el transporte público y privado también contribuyen a la contaminación.
- ▶ "Ahí nos damos cuenta de que el combustible no sirve. Ante eso, le decimos al Gobierno que tiene que mejorar la calidad del combustible para todo el parque automotor en Colombia", puntualizó el líder de ese gremio.



Buses eléctricos para las líneas de Metroplús

- ▶ El pasado 3 de abril se puso en circulación el primer bus eléctrico de la red de Metroplús. Este bus hace parte del recambio tecnológico de la flota de buses de transporte masivo que funcionan actualmente a gas y diésel. Con esta decisión se busca acelerar el tránsito hacia la movilidad eléctrica en el transporte público masivo de la ciudad, siguiendo lo estipulado en el Acuerdo Municipal 058 de 2017.

- ▶ De acuerdo con el inventario de emisiones realizado en 2015 para Medellín y el Valle de Aburrá por la autoridad ambiental metropolitana, los buses de Metroplús emiten 57 toneladas anuales de monóxido de carbono (CO), dos toneladas de óxidos de nitrógeno (NOx) y no tienen emisiones significativas de óxidos de azufre (SOx), compuestos orgánicos volátiles (VOC) y partículas finas (PM2.5). Así, Metroplús emite el 0,03% de CO, el 0,01% de NOx, y el 0% de los demás contaminantes criterio. Lo anterior quiere decir que, al menos en cuanto corresponde a la circulación de los vehículos, Metroplús aporta una proporción muy baja de las emisiones de gases contaminantes, y no emite cantidades significativas de PM2.5, el contaminante crítico para la determinación de los estados de alerta ambiental en el Valle de Aburrá.

- ▶ El Plan Integral de Gestión de la Calidad del Aire -PIGECA- propone, como medidas asociadas a la movilidad, la mejora en la calidad del diésel y la gasolina, la expansión y modernización del transporte público y la introducción acelerada de vehículos de ultra bajas emisiones y emisiones cero, entre otras iniciativas. En ese sentido, la implementación de vehículos eléctricos en el sistema Metroplús constituye avances en la misma dirección del PIGECA.



El transporte público, ¿una amenaza para la salud?

- ▶ Según la Organización Mundial de la Salud, la exposición de los humanos al hollín generado por los automotores provoca alrededor de 3 millones de muertes al año en el mundo.
- ▶ El aire de Bogotá tiene un nivel de contaminación intermedio, lo que significa que aunque no supera el límite establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), los habitantes de la ciudad aspiran una cantidad considerable de partículas nocivas que penetran profundamente en sus pulmones y en el sistema cardiovascular, lo que representa un riesgo grave para la salud humana.

Bibliografía

- ▶ <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/calidad-del-aire-la-razon-del-pico-y-placa-ambiental-en-bucaramanga-LC2136278>
- ▶ <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/transporte-publico-una-amenaza-para-la-salud/36563>
- ▶ <https://www.medellincomovamos.org/metroplus-y-contaminacion-del-aire-lo-urgente-y-lo-importante#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20inventario,significativa%20de%20C3%83%idos%20de%20azufre%20>
- ▶ <https://www.rcnradio.com/bogota/mas-del-60-de-la-contaminacion-de-fuentes-moviles-en-bogota-es-por-camiones-y-buses#:~:text=M%C3%AAs%20del%2060%25%20de%20la,es%20por%20camiones%20y%20buses&text=El%2060%2C3%25%20de%20la,la%20Secretar%C3%A1Da%20DistrItal%20de%20Ambiente>
- ▶ <https://www.mindmeister.com/es/1589128965?fbclid=IwAR3ZoiwhRCr7z1NoblSBEHINPhzmC0wm9g175dXHUPOdRHUFFGKSUgeHoAGt=9JfAILCtpX>

- ▶ Uno de los esfuerzos adelantados por las entidades responsables de mejorar la calidad del aire en Bogotá, fue la implementación, desde 2012, de la revisión técnico mecánica y de gases obligatoria, cuyo principal objetivo es, en teoría, sacar de circulación los vehículos que emitan gases por encima de los niveles máximos establecidos por la OMS. El transporte público, que genera el 68% de la contaminación del aire, fue entonces objeto de una revisión y adecuación, especialmente los buses de Transmilenio y del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP).

Gracias

Anexo 6: Infografías de los estudiantes por la sesión 5: Los ODS como alternativa



Contaminacion por transporte

"El humo de los automoviles para la tierra, es como el cigarrillo para el ser humano"



Ciudades



Las ciudades y las áreas metropolitanas son centros neurálgicos del crecimiento económico, ya que contribuyen al 60 % aproximadamente del PIB mundial. Sin embargo, también representan alrededor del 70 % de las emisiones de carbono mundiales y más del 60 % del uso de recursos.

consejo 1

Apaga el motor del coche cuando estés parado.



consejo 2

Cámbiate a un vehículo híbrido o eléctrico y cuando cojas un taxi, intenta que sea eléctrico.



estrategias para contrarrestar este fenomeno

En china se implementan camiones los cuales disparan una gran cantidad de niebla, la cual ayuda a descontaminar el aire.



consejo 3

Usa transporte público o comparte coche, muévete en bicicleta o simplemente camina.



Segun la ONU

El sector del transporte mundial representa casi un cuarto de las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con la energía, una proporción que está aumentando. Las emisiones del transporte se han relacionado con casi 400,000 muertes prematuras.



Agenda 2030

PLAN DE ACCIÓN

ESPACIOS NATURALES OBJETIVOS CON RELACIÓN A LA TEMÁTICA.

- 6. Agua y saneamiento
- 7. Energías sostenibles y no contaminables
- 11. Ciudades y comunidades sostenibles
- 12. Producción y consumo responsable
- 13. Acción por el clima
- 14. Conservación y cuidado de la vida submarino
- 15. Cuidado de los ecosistemas terrestres



Ayudemos desde la

comodidad de nuestro hogar

- AHORRE ELECTRICIDAD ENCHUFANDO LOS ELECTRODOMÉSTICOS EN UNA REGLETA
- COMA MENOS CARNE Y PESCADO. SE DESTINAN MÁS RECURSOS PARA LA OBTENCIÓN DE CARNE QUE PARA EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS.



3 DE CADA 5
PERSONAS HACEN
CASO OMISO SOBRE
ESTO.

COSAS QUE PUEDE HACER FUERA DE CASA



- ★ COMPRAR PRODUCTOS LOCALES
- ★ UTILICE UNA BOTELLA DE AGUA Y UNA TAZA DE CAFÉ REUTILIZABLES
- ★ MUÉVETE EN TRANSPORTE PÚBLICO
- ★ TIRAR LA BASURA EN SUS RESPECTIVAS CANECAS

PROCENTAJES DE LAS DEFORESTACIONES EN COLOMBIA

Resto del país
30%

LA CIFRA OFICIAL DE DEFORESTACIÓN DEL PAÍS SE UBICÓ EN 197 159 HECTÁREAS. LOS MUNICIPIOS DE SAN VICENTE DEL CAGUÁN Y LA MACARENA SON LOS MÁS DEFORESTADOS, CONCENTRAN CERCA DEL 20 % DE LA PÉRDIDA DE BOSQUE DE TODO EL PAÍS.



“Solo cuando el ultimo árbol este muerto, el ultimo río envenenado y el ultimo pez atrapado, te darás cuenta que no puedes comer dinero.”

Sabiduría Indoamericana

LA ENERGÍA

¿realmente es un problema ambiental?

2030

De los 17 objetivos de desarrollo sostenible para transformar nuestro mundo, el N° 7 es brindar energía asequible y no contaminante.

La falta de acceso a servicios energéticos limita el desarrollo humano, por esto la agenda 2030 quiere garantizar el acceso universal a servicios de energía adecuados provenientes de fuentes renovables.

A NIVEL MUNDIAL

Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todas las personas.

Paises que mejor aprovechan las energías renovables

1. Alemania
2. Costa Rica
3. China
4. Noruega
5. Dinamarca
6. Suiza
7. Letonia
8. Suecia
9. Finlandia
10. Austria

Cosas que puedes hacer desde la casa:

- * Seca las cosas al aire. Deja que el pelo y la ropa se sequen de forma natural en lugar de encender una máquina.
- * Sustituye los electrodomésticos viejos por modelos que aporten un consumo energético más eficiente y cambia las bombillas de la casa.

Cosas que puedes hacer desde el sofá:

- * Ahorra electricidad enchufando los electrodomésticos en una regleta y desconectándolos por completo cuando no los utilices, incluso el ordenador.
- * Apaga las luces cuando te encuentres en la televisión o en el ordenador, ya que emiten una luminosidad cómoda, no se necesita de más luz.

Cosas que puedes hacer fuera de casa o en el trabajo

Alza la voz: Participa en iniciativas que no dañen ni a las personas ni al planeta, es decir, muestra tu apoyo e incentiva a las personas a participar de esto.

En el trabajo asegúrate de que la empresa utilice tecnología de calefacción o refrigeración energéticamente eficiente.

MUCHAS GRACIAS

EL RECICLAJE

7 razones para reciclar

- Reduce el efecto invernadero
- Conserva los recursos naturales
- Reduce la necesidad de los basureros (reducción de la presión)
- Se ahorra tiempo y dinero en la elaboración de nuevos productos
- Crea puestos de trabajo
- Evita la contaminación del agua y del aire a corto o largo plazo
- Ahorra energía

¿Vale la pena reciclar?

La producción de residuos casi se ha duplicado en los últimos 30 años, el reciclaje es una de las maneras más fáciles de combatir el calentamiento global, ya que estamos generando mayor contaminación. El reciclaje no solo tiene sentido desde el punto de vista ambiental, si no también económico. Al reciclar estamos ahorrando materias primas y energía para su elaboración.

¿Como usar correctamente cada contenedor de reciclaje?

¡RECICLA!

UN RESIDUO ES UN RECURSO PARA OTROS

<p>Envasados de plástico Envasados de brick Envasados metálicos</p>	<p>Residuos orgánicos de alimentos Residuos orgánicos Otros materiales</p>	
<p>Papel Envasados y cajas de cartón</p>	<p>Residuos orgánicos de alimentos Residuos orgánicos</p>	
<p>Botellas y frascos de vidrio Terceros de alimentos</p>	<p>Otros residuos</p>	

Recomendaciones para reciclar en casa

1 Si queremos comenzar a reciclar, lo importante es llevarlo a cabo como si de un **hábito diario** se tratase. Cuando vayamos a arrojar un **envase** o la basura, tenemos que comprobar si se puede reciclar o no, de este modo, y en caso de ser afirmativo, la carrera hacia el reciclaje en casa empieza por separar ese residuo de la basura común.

2

- Compra productos adecuados.
- Haz del reciclaje un juego entre los más pequeños.
- Separa los envases adecuadamente.
- Cuando arrojes cartón plegado y cuando arrojes vidrios empuja en papel periódico para evitar accidentes.
- Reutiliza las bolsas plásticas tanto como puedas.
- NUNCA tires el aceite usado por el fregadero.

¿Como esta la crisis mundial por la basura?

Solo el 16% de los desechos son reciclados. A nivel mundial se producen mas de 2.100 millones de toneladas de desechos cada año, lo que podría llenar mas de 800.000 piscinas olímpicas, Estados Unidos es el mayor productor de basura por persona en el mundo y el peor en reciclaje. Se dice que si no se toman medidas urgentes para el 2050, los desechos a nivel mundial crecerán un 70% con respecto a los niveles actuales.

"La mala gestión de los desechos esta perjudicando la salud humana y los entornos locales, agravando al mismo tiempo los desafíos que plantea el cambio climático".
"Desafortunadamente, los mas pobres de la sociedad suelen ser los mas perjudicados por la mala gestión de los desechos".

Consecuencias de NO reciclar


<ul style="list-style-type: none"> • Falta de espacio para el tratamiento de residuos. • Problemas a la salud derivados de la mala calidad del aire, agua, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación en general. • Desaparición de los recursos naturales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la contaminación. • Desaparición de ecosistemas y habitats naturales.
---	--	---

Por ti, por nosotros y por todos los que vendrán... ¡Recicla!

Ecología Verde

presentado por **PIKTOCHART**

Anexo 7: Fichas STEAM de los proyectos

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: Ana María Caicedo Juan José Villamizar		GRADO: Undécimo

Filtro Casero													
<p>Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.</p>													
<p>DBA: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).</p>													
<p>Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.</p>													
<p>STEAM</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Área del conocimiento</th> <th>Aporte al proyecto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ciencia</td> <td>Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones</td> </tr> <tr> <td>Tecnología</td> <td>Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información</td> </tr> <tr> <td>Ingeniería</td> <td>Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución</td> </tr> <tr> <td>Arte</td> <td>Elaboración del producto final desde las artes plásticas</td> </tr> <tr> <td>Matemáticas</td> <td>Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa</td> </tr> </tbody> </table>		Área del conocimiento	Aporte al proyecto	Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones	Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información	Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución	Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas	Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa
Área del conocimiento	Aporte al proyecto												
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones												
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información												
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución												
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas												
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa												
<p>Procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Busca un recipiente de plástico transparente, puede ser una botella cortada. • Rellena el interior del recipiente con capas de algodón en el fondo, luego arena fina, arena gruesa, grava y carbón activado. • Coloca un recipiente hondo de plástico o cristal sobre una superficie plana. • Coloca el filtro de agua con la abertura original (o boca) hacia abajo y la tapa puesta. 													

- Comienza a verter el agua a ser filtrada por el colador. Permite que la misma comience a traspasar las distintas capas de carbón activado y algodón.
- Cierra la tapa superior cortada y deja reposar el agua por lo menos 15 minutos. Deja el filtro de agua casero siempre en posición vertical.
- Al finalizar el tiempo requerido, abre la boca de la botella de la parte inferior y deja que el agua ya filtrada se deposite en el recipiente hondo de plástico o cristal.
- El agua ya está lista para consumir.




Enlace del video: https://www.youtube.com/watch?v=1z9n9dR6tfU&feature=emb_title

Conclusión: "Aún estamos a tiempo de cambiar el curso de la situación, con pequeñas acciones individuales y acciones colectivas se pueden lograr cambios significativos. Alternativas amigables con el medio ambiente que se pueden introducir en las industrias textiles y automotriz que se han implementado. También somos responsables como consumidores de lo elegimos comprar y las prioridades que elegimos. No tendremos una sociedad si destruimos el medio ambiente". – Ana María Caicedo

Bibliografía:

<https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/contaminacion-del-agua#:~:text=Los%20principales%20contaminantes%20del%20agua,resulte%20invisible%20en%20muchas%20ocasiones.>

<https://www.fundacionaquae.org/consejos-filtro-casero-agua/>

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: Keren Arenas Paula Fontalvo		GRADO: Undécimo

Caligrama

Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

DBA: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

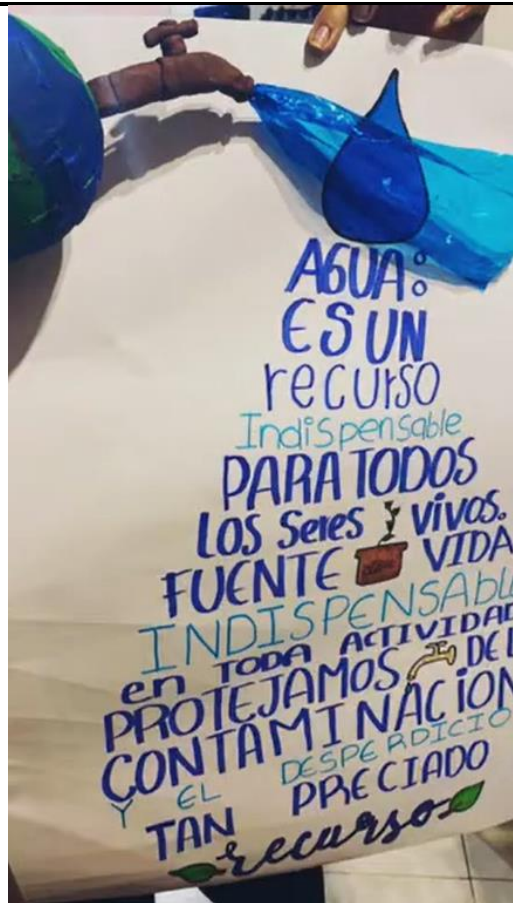
Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

STEAM

Área del conocimiento	Aporte al proyecto
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa

Procedimiento:

- Escribir en un papel una idea, represéntala como una oración o frase dependiendo de lo que quieras expresar, en este caso, sobre el agua
- Realizar un boceto o un dibujo que sugiera ese pensamiento.
- En otro papel escribe oraciones que asocies a esa idea: sentimientos, pensamientos, mensajes, etc.
- Por último, ubica tus oraciones sobre el dibujo. Puedes utilizar colores y otros materiales para terminar tu obra.




Enlace del video: <https://www.youtube.com/watch?v=I96f7uL8R1U>

Conclusión: "La maqueta consiste en la contaminación del agua debido a que las industrias están arrojando los desechos a los ríos y también están arrojando los desechos tóxicos que pueden causar efectos nocivos sobre la salud de los seres humanos y otras especies de animales". – Keren Arenas

Bibliografía:

<https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/contaminacion-del-agua#:~:text=Los%20principales%20contaminantes%20del%20agua,resulte%20invisible%20en%20muchas%20ocasiones.>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Caligrama#:~:text=El%20caligrama%20\(del%20franc%C3%A9s%20calligramme,imagen%20visual%20\(poes%C3%ADa%20visual\).](https://es.wikipedia.org/wiki/Caligrama#:~:text=El%20caligrama%20(del%20franc%C3%A9s%20calligramme,imagen%20visual%20(poes%C3%ADa%20visual).)

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: María Clara Ortiz Emmanuel Peña Jorge Ruiz		GRADO: Undécimo

Contaminación por transporte

Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

Derecho Básico: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

STEAM

Área del conocimiento	Aporte al proyecto
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa

Procedimiento:

- Buscar información sobre la problemática ambiental
- Definir la maqueta que se realizará, en este caso la maqueta de una ciudad
- Hacer el plano para poder trabajar sobre esas dimensiones, el ancho y el alto para distribuir toda la maqueta.
- Las paredes se hacen con cartón, se pueden pintar para darles el color que más guste.
- La base de la maqueta se hace con un trozo de cartón.

- Se empieza recortando las paredes, primero las más largas y después las más pequeñas.
- Se pega ahora todas las paredes en sus correspondientes ubicaciones.
- Finalmente se pinta y decora la base de la maqueta, es posible conseguir arboles artificiales y pegarlos para dar más realismo.
- Hecho todo lo anterior, ya tendrás tu maqueta de una ciudad. Decora con autos de juguete, y algodón que representa las emisiones de gases.



Conclusión: "La contaminación desaparece cuando cambiamos nuestros autos por una forma más renovables de transporte, como ciclas". – Jorge Ruiz


Enlace del video: https://www.youtube.com/watch?v=M_NJv3wGYrM

Bibliografía:

<https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/calidad-del-aire-la-razon-del-pico-y-placa-ambiental-en-bucaramanga-LC2136278>

<https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/transporte-publico-una-amenaza-para-la-salud/36563>

<https://www.medellincomovamos.org/metroplus-y-contaminacion-del-aire-lo-urgente-y-lo-importante#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20inventario,significativas%20de%20%C3%B3xidos%20de%20azufre%20>

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: Chisell Páez Silva Traslaviña		GRADO: Undécimo

Contaminación por transporte

Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

Derecho Básico: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

STEAM

Área del conocimiento	Aporte al proyecto
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa

Procedimiento:

- Búsqueda de información, en este caso será información relacionada a la problemática del transporte
- Elección del tema, en este caso será la contaminación ambiental que genera el transporte
- Elección de la técnica, en este caso será pintura con vinilos
- Elección del material sobre el que se hará la pintura, en este caso será papel craf

- Elección de la gama de colores a utilizar, en este caso serán colores oscuros
- Realización de un bosquejo que servirá de guía para la elaboración de la pintura
- Realización de acabados, esto se hace para terminar la pintura




Enlace del video: <https://www.youtube.com/watch?v=TYFqiG6HpzA>

Conclusión: "Como seres humanos tenemos que cuidar el medio ambiente. Por eso para el proyecto de la Ciencia Debemos hacer una buena campaña a favor del medio ambiente. Diseñaré una ilustración con un mensaje bien claro y es: cuidar el medio ambiente a la situación de pandemia que estamos pasando, Ése será nuestro tema principal ". – Silvia Traslaviña

Bibliografía:

<https://www.rcnradio.com/bogota/mas-del-60-de-la-contaminacion-de-fuentes-moviles-en-bogota-es-por-camiones-y-buses#:~:text=M%C3%A1s%20del%2060%25%20de%20la,es%20por%20camiones%20y%20buses&text=El%2060%2C3%25%20de%20la,la%20Secretar%C3%ADa%20Distrital%20de%20Ambiente>

<https://www.mindmeister.com/es/1589128965?fbclid=IwAR3ZoiwhRCr7zINqblSBEHINPhzzmC0wm9gi75dXHUPodrHUFGKSUgeHoA&t=9JfAILCfpX>

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: Karen Cubillo Laura Pulido		GRADO: Undécimo

Frailejones

Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

Derecho Básico: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

STEAM

Área del conocimiento	Aporte al proyecto
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa

Procedimiento:

- Material principal, cartones de huevos
- Separar las canastas del cartón de huevos
- Cortar a la mitad cada canasta
- Darle la forma correspondiente
- Hacer un agujero en el centro de la forma
- Armar el frailejón usando un palo de pincho como centro
- Pintar el frailejón

- Decorar la maqueta




Enlace del video: https://www.youtube.com/watch?v=wqm8RbwU_dM

Conclusión: "Actualmente, existen varias problemáticas ambientales, las cuales están amenazando al planeta, por ello, podemos notar como los seres vivos están sufriendo por estos cambios tan drásticos, provocados por el ser humano, por esta razón, en un futuro, hay una gran probabilidad de que el ser humano deje de existir, y la única especie que habrá, serán los blatodeos, siendo esta especie de insectos, la única que podrá sobrevivir ante una catástrofe natural o ambiental; por esta razón, es importante que el ser humano tome conciencia de lo que está sucediendo, para evitar que el planeta y todo lo que en él habita se extinga." – Laura Pulido

Bibliografía:

<https://noticias.canalrcn.com/nacional/deforestacion-en-colombia-no-para-y-preocupa-las-autoridades-361146>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Espeletia>

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: Camilo Flores		GRADO: Undécimo

Papel con material reciclado

Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

Derecho Básico: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

STEAM

Área del conocimiento	Aporte al proyecto
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa

Procedimiento:

- Se debe picar el papel en pequeños pedazos
- Se busca un recipiente grande
- Se deposita el papel en el recipiente y se le agrega agua
- Se agrega cloro
- Se mezcla y se deja reposar por 24 horas, para mezclar se debe tener cuidado de no usar las manos ya que el cloro puede causar irritaciones en la piel
- Luego de 24 horas el papel se deshace
- La masa que se obtiene se pasa por un anejo y se pone a secar

- Una vez seco, se recortan las hojas de papel al tamaño deseado
- Y listo, hojas de papel a partir de material reciclado



Enlace del video: https://www.youtube.com/watch?v=hoKcxi2oK_Y&feature=emb_title

Conclusión: “Por cada tonelada de papel nuevo que se produce, se talan 13 árboles y se vierten aproximadamente 20 metros cúbicos de agua residual, que contiene compuestos orgánicos y productos químicos utilizados en el proceso”. – Camilo Flores

Bibliografía:

<https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/reciclaje/papel-reciclado/>

<https://www.serpadres.es/3-6-anos/ocio-infantil/articulo/hacemos-papel-reciclado-en-casa>

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: Andrey Gomez Zareth Torres		GRADO: Undécimo

Salvemos la tierra

Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

Derecho Básico: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

STEAM

Área del conocimiento	Aporte al proyecto
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa

Procedimiento:

1. Para las figuras en origami
 - Seleccionar y preparar el papel con el que se va a trabajar
 - Buscar en internet el proceso de elaboración de algunos animales salvajes usando la técnica de origami
 - Realizar las figuras de los animales con papel
 - Buscar una pieza de cartón que sirva como base para las figuras

- Decorar la base dependiendo del ecosistema y poner las figuras de los animales que correspondan al ecosistema
2. Para las figuras ensambladas de cartón
 - Preparar el cartón con el que se va a trabajar
 - Buscar en internet el proceso de elaboración de algunos animales salvajes usando la técnica de ensamble de cartón
 - Realizar las figuras de los animales con cartón
 - Pintar y retocar las figuras de los animales
 - Buscar una pieza de cartón que sirva como base para las figuras, sirven las elaboradas para las figuras de origami
 - Poner las figuras de los animales que correspondan al ecosistema
 3. Para las figuras de arcilla
 - Preparar la arcilla con la que se va a trabajar
 - Buscar en internet el proceso de elaboración de algunos animales salvajes usando arcilla
 - Realizar las figuras de los animales con la arcilla
 - Pintar y retocar las figuras de los animales
 - Buscar una pieza de cartón que sirva como base para las figuras, sirven las elaboradas para las figuras de origami
 - Poner las figuras de los animales que correspondan al ecosistema



Enlace del video: https://www.youtube.com/watch?v=C8K_e7Udl1M

Conclusión: “Hola soy el mundo, el mundo en el que vives en el cual ríes, lloras, convives y conoces las personas que forman un vínculo importante en tu vida.

Yo soy el mundo que destruyes aquel que te ofrece un aire puro que te ayuda a vivir, el que te da hermosos paisajes y el encargado de cuidar a aquellos animales que son víctimas de la crueldad humana.


Te pido que te tomes unos minutos y reflexiones que mundo quieres dejarles a tus futuras generaciones, así como yo te cuido espero que me cuides a mí.

Un mensaje del mundo para ti.” – Zareth Torres

Bibliografía:

<https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/fracking-la-comunidad-invisible-del-terraplen-en-puerto-wilches/49333>

<https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/paramos-de-colombia-patrimonio-de-la-humanidad-i-noticias-hoy/54066>

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: Darly Bayona Maria José Esteban Paris Gómez		GRADO: Undécimo

El reciclaje

Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

Derecho Básico: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

STEAM

Área del conocimiento	Aporte al proyecto
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa

Procedimiento:

- Se inicia con la búsqueda de información sobre el reciclaje
- Se define que se hará una maqueta que explique la correcta clasificación de los residuos
- Se hace el plano para poder trabajar sobre esas dimensiones
- Se seleccionan los materiales que se usarán en cada una de las secciones de la maqueta
- Se elabora el contenido que se pondrá en cada una de las secciones de la maqueta

- Se hace la base de la maqueta con cartón
- Se recortan y se unen las piezas de cartón que forman la maqueta
- Se pinta y se decora la maqueta, se ponen las decoraciones y se pega la información relacionada con el reciclaje
- Se realizan los retoques finales para que se vea muy bien




Enlace del video: https://www.youtube.com/watch?v=yXjGHKvEmzE&feature=emb_title

Conclusión: “Te invito a ver el siguiente video en el que podrás observar de manera didáctica, creativa y gráfica la importancia de reciclar y como se debe hacer correctamente este proceso tan importante, además nos concientiza a tomar medidas en cuanto a la contaminación ambiental del planeta porque en caso de no hacerlo estaremos en una situación catastrófica”.
– Paris Gómez

Bibliografía:

https://www.forsemana.com/evento/id/45148/reciclaje_en_tiempos_de_pandemia

<https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/03-2019-como-vamos-en-colombia-con-el-reciclaje>

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: Edwin Pardo		GRADO: Undécimo

Árbol con material reciclable

Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

Derecho Básico: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

STEAM

Área del conocimiento	Aporte al proyecto
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa

Procedimiento:

- Conseguir una botella
- Recortar la punta de la botella
- Recortar la botella por la mitad para abrirla
- Con otra botella, recortar figuras en forma de flores
- Dibujar la silueta de un árbol para guiar el corte
- Cortarlo con cautín para darle un aspecto corrugado y llamativo, este paso es de mucho cuidado porque se pueden sufrir quemaduras.
- Pegarle las flores con silicona



Enlace del video: https://www.youtube.com/watch?v= FnUHkpDCIM&feature=emb_title


Conclusión: “Te invito a ver el siguiente video en el que podrás observar de manera didáctica, creativa y gráfica la importancia de reciclar y como se debe hacer correctamente este proceso tan importante, además nos concientiza a tomar medidas en cuanto a la contaminación ambiental del planeta porque en caso de no hacerlo estaremos en una situación catastrófica”.
– Paris Gómez

Bibliografía:

<https://www.elespectador.com/noticias/economia/liderazgo/el-futuro-de-la-industria-puede-ser-el-reciclaje--919325/>

<https://m.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/las-3r-la-campana-que-busca-reducir-los-residuos-en-bucaramanga-IF2575082>

<https://m.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/el-bumangues-que-convierte-las-llantas-viejas-en-obras-de-arte-XL1951330>

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: Sebastián García Saenz Darly Rodríguez		GRADO: Undécimo

Mini generador eólico

Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

Derecho Básico: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

STEAM

Área del conocimiento	Aporte al proyecto
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa

Procedimiento:

- **Materiales:** Un motor eléctrico de corriente continua. Aspas de ventilador, fabricadas con cartón. Cables de dos colores. Estaño para soldar y soldador. Estructura de cartón para sostener el motor. Bombilla pequeña o LED.
- Una vez ya tengamos los materiales necesarios, procedemos a elaborar el minigenerador
- Lo primero es montar el soporte donde se apoyará el motor. Para ello podemos recurrir al cartón. Debe quedar un soporte rígido para que el motor se sostenga.

- Después alojaremos el motor en su sitio y lo fijaremos con silicona.
- Ahora soldaremos con estaño las puntas de los cables al motor. Las puntas deben estar peladas. Los otros extremos del cable van conectados a la bombilla a la que se quiera suministrar energía.
- Ahora podemos colocarle las aspas al motor. Podemos pegarlas con silicona al eje del motor.
- Podemos hacer la maqueta de una casa con cartón, y en ella pegar la bombilla con cuidado de no desprender los cables soldados.
- Y listo, tienes la maqueta de una casa, con una bombilla que se ilumina por energía eólica.



Enlace del video: <https://www.youtube.com/watch?v=HGQg-zRlrNw>


Conclusión: “La conciencia ambiental empieza desde algo tan pequeño como apagar un foco de luz” – Darly Rodríguez

“Siempre debes tener en cuenta que un foco apagado no solo reduce el valor de tu recibo, sino que también reduciría la contaminación con menos emisión de CO₂”. – Sebastián García Saenz

Bibliografía:

<https://diarioelcanal.com/saitec-instala-la-primera-plataforma-eolica-flotante-en-santander/>

<https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/revocaron-licencia-ambiental-de-hidrototare-en-tolima-522160>

	COLEGIO AMERICANO “Educando en principios y valores cristianos”	CÓDIGO: FR-
	FICHA DE ACTIVIDADES STEAM	VERSIÓN: 01

ASIGNATURA: QUÍMICA	PERIODO: 3	FECHA: 30-09-2020
ESTUDIANTES: Silvia Cartagena Cristian Celis John Alexander García		GRADO: Undécimo

Maceta planta nuclear

Estándar: Analizo el potencial de los recursos naturales en la obtención de energía para diferentes usos.

Derecho Básico: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).

Aprendizaje: Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus efectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.

STEAM

Área del conocimiento	Aporte al proyecto
Ciencia	Problemáticas ambientales: origen, implicaciones, efectos y soluciones
Tecnología	Uso de las TIC's para la transmisión y divulgación de información
Ingeniería	Diseño creativo de proyecto de conciencia ambiental, y elección de materiales para su ejecución
Arte	Elaboración del producto final desde las artes plásticas
Matemáticas	Dimensionamiento de la problemática ambiental desde información cuantitativa

Procedimiento:

- Hacer una mezcla de cemento gris
- Conseguir un molde o recipiente para la maseta
- Rellenar el recipiente con la mezcla de cemento
- Colocar una botella en el centro, para hacer un orificio
- Dejar secar por 24 horas
- Decorar con pintura

- Sembrar una planta



Enlace del video: https://www.youtube.com/watch?v=7ORghn57_f8&feature=emb_title

Conclusión: “Este proyecto está centralizado en dar a entender cómo sería la perspectiva en un mundo feliz y en un mundo triste, ya que el mismo humano se encarga de dañarlo y por eso cada día se incentiva más a la gente que aporte su granito de arena con el medio ambiente.”.
– Silvia Cartagena

Bibliografía:

<https://sostenibilidad.semana.com/actualidad/articulo/como-contamina-la-energia-electrica-el-medio-ambiente/28974>

<https://www.vanguardia.com/economia/negocios/energia-renovable-una-alternativa-eficiente-y-amigable-para-santander-JQVL394397#:~:text=12%3A01%20AM-,Energ%C3%ADa%20renovable%2C%20una%20alternativa%20eficiente%20y%20amigable%20para%20Santander,sostenibilidad%20y%20la%20responsabilidad%20social>

Anexo 8: Carta entrega formal del proyecto

30 de septiembre de 2020

Señores
COLEGIO AMERICANO DE BUCARAMANGA
Ciudad

Referencia: Entrega proyecto “secuencia didáctica basada en metodología steam enfocada en los ods con estudiantes del grado undécimo del colegio americano de Bucaramanga”

Cordial saludo

Yo, Jhon Anderson Mendoza Santos, identificado con cédula de ciudadanía 1.098'731.570 de Bucaramanga, y en mi condición de trabajador de esta institución educativa, me dirijo a ustedes para realizar la entrega formal del proyecto “secuencia didáctica basada en metodología STEAM enfocada en los ODS con estudiantes del grado undécimo del colegio americano de Bucaramanga”. Éste proyecto involucró a todos los miembros de la comunidad educativa.

El proyecto consistió en la implementación de una secuencia didáctica que fortalece los valores ambientales de los estudiantes mediante metodología STEAM, y tuvo como evento final una exposición de productos diseñados en el marco de la feria de la ciencia organizada por la institución educativa.

La propuesta didáctica se desarrolló con los estudiantes que en 2020 cursaron el grado undécimo, sirviendo uno de los cursos como grupo experimental, y el otro curso como grupo de control.

Es importante resaltar que este proyecto no tiene ningún fin comercial, y que en el texto del proyecto contarán con el agradecimiento correspondiente por permitirme desarrollarlo.

Att.

Jhon Anderson Mendoza Santos
Docente