

**Aprendizaje Basado en Retos en una Aplicación Móvil**  
**Desarrollada A Partir De Saberes Y Practicas En Sostenibilidad Ambiental De La**  
**Comunidad Educativa Del Colegio Nicolás Buenaventura**

**OSCAR JAVIER GONZALEZ DELGADILLO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS – UNIMINUTO**

**MAESTRÍA EN INNOVACIONES SOCIALES EN EDUCACIÓN**

**BOGOTÁ D.C. COLOMBIA**

**2021**

**Desarrollo de una aplicación móvil con actividades diseñadas en el aprendizaje  
basado en retos a partir de saberes y practicas en sostenibilidad ambiental de la comunidad  
educativa del Colegio Nicolás Buenaventura**

**Oscar Javier Gonzalez Delgadillo**

**Asesor: Mg. Diana Carolina Castaño Peñuela**

**Licenciada en Biología**

**Magister en Gestión Ambiental**

**Corporación Universitaria Minuto De Dios – UNIMINUTO**

**Maestría en Innovaciones Sociales en Educación**

**Bogotá D.C. Colombia**

**2021**

**TABLA DE CONTENIDO**

Introducción .....	7
1. Planteamiento del problema.....	11
1.1. Pregunta de investigación .....	14
1.2. Objetivo General .....	14
1.3. Objetivos Específicos .....	14
2. Justificación .....	15
3. Antecedentes .....	19
4. Marco referencial .....	24
4.1. Sostenibilidad Ambiental y su incidencia en la consciencia ambiental..	25
4.2. Metodología activa y aprendizaje por retos.....	27
4.3. Aplicaciones móviles como recursos de apoyo pedagógico.....	29
5. Marco legal .....	34
5.1. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y su relación con las legislaciones de protección ambiental colombianas .....	34
5.2. Política Nacional para la gestión ambiental .....	35
5.3 Marco legal sobre aplicaciones móviles.....	37
6. Marco institucional .....	39
6.1. Características de la I.E. Nicolás Buenaventura y su contexto .....	39
6.2. Características del alumnado.....	40
6.3. Proyecto Ambiental Escolar (PRAE).....	41

## Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

7. Marco metodológico .....	43
7.1. Descripción del contexto.....	43
7.2. Momentos del proyecto.....	45
7.3. Universo de estudio.....	48
7.4. Muestra.....	48
7.5. Diseño .....	49
7.6. Hipótesis.....	52
8. Analisis de datos .....	53
8.1. Categorías de análisis.....	54
8.2 Resultados encuestas estudiantes.....	55
8.2.1 Categoría Saberes en Sostenibilidad de los estudiantes.....	55
8.2.2 Categoría Practicas en Sostenibilidad de los estudiantes.....	59
8.2.3 Viabilidad para aplicación móvil .....	63
8.3 Resultados entrevistas docentes.....	67
8.3.1 Categoría Saberes en Sostenibilidad en docentes .....	67
8.3.2 Categoría Practicas en Sostenibilidad en docentes .....	69
8.3.3 Categoría viabilidad de la aplicación docentes .....	71
8.4 Elementos que sustentan la aplicación móvil Green Praxis .....	74
8.4.1. Temas.....	76
8.4.2. Retos.....	80
8.4.3 Herramientas y complementos .....	99

9. Conclusiones.....	102
9.1 Recomendaciones .....	103
10. Bibliografía .....	105
11. Anexo.....	112
11.1 Anexo 1 Entrevista a docentes.....	113
11.2 Anexo 2 Encuestas y consentimiento informado a estudiantes.....	116
11.3 Anexo 3 Tabla de resultados encuestas.....	126
11.4 Anexo 4 Diseño de la aplicación móvil Green Praxi.....	130

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Marco metodológico ABR .....	33
<b>Figura 2</b> Organigrama del colegio Nicolás Buenaventura .....	45
<b>Figura 3</b> Ubicación del Colegio Nicolás Buenaventura .....	50
<b>Figura 4</b> Momentos y fases del proyecto.....	53
<b>Figura 5</b> Concepto impacto ambiental.....	55
<b>Figura 6</b> Concepto Reciclaje .....	55
<b>Figura 7</b> Usos de las energías alternativas sostenibles.....	56
<b>Figura 8</b> Razones afectación del aire .....	56
<b>Figura 9</b> Función de los humedales .....	57
<b>Figura 10</b> Clasificación residuos.....	57
<b>Figura 11</b> Reconocimiento de energías renovables.....	60
<b>Figura 12</b> Participación por grados.....	60
<b>Figura 13</b> Separación de los residuos.....	61
<b>Figura 14</b> Lavado envases tetra pack .....	61
<b>Figura 15</b> Usa bolsas de tela.....	62
<b>Figura 16</b> Consideración sobre la eficiencia de las prácticas de reciclaje.....	62
<b>Figura 17</b> Conceptos de los estudiantes que no hacen separación de residuos..	62
<b>Figura 18</b> Estudiantes con conceptos erróneos que no hacen separación de residuos.....	63
<b>Figura 19</b> Estudiantes con Smartphone.....	65
<b>Figura 20</b> Estudiantes con acceso a Internet.....	65

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

<b>Figura 21</b> Interés uso de app para el aprendizaje.....	65
<b>Figura 22</b> Razones para uso de app .....	65
<b>Figura 23</b> Elementos para una app .....	66
<b>Figura 24</b> Usos de redes sociales.....	66
<b>Figura 25</b> Distribución por grados e intereses.....	67
<b>Figura 26</b> Menú inicial aplicación móvil Green Praxis.....	75
<b>Figura 27</b> Menú temas .....	76
<b>Figura 28</b> Presentación tema sostenible.....	76
<b>Figura 29</b> Tema movilidad sostenible.....	77
<b>Figura 30</b> Tema energía renovables.....	77
<b>Figura 31</b> Subtema energía solar fotovoltaica .....	78
<b>Figura 32</b> Subtema energía solar térmica .....	78
<b>Figura 33</b> Temas humedales Bogotá .....	79
<b>Figura 34</b> Tema residuos solidos .....	79
<b>Figura 35</b> Menú retos.....	80
<b>Figura 36</b> Ítem mapas.....	100
<b>Figura 37</b> Ítem videos.....	100
<b>Figura 38</b> ítem herramientas.....	101
<b>Figura 39</b> Ítem juegos.....	101

## Introducción

El ritmo de crecimiento económico que hoy vivimos ha construido una relación con el medio ambiente devastadora, cada año aumenta la demanda de servicios, recursos y materiales que satisfacen nuestras necesidades dentro y fuera del hogar sin que se considere que estos recursos son finitos. Este fenómeno ha llevado a que países como Colombia haya optado por una reprimarización de su economía donde la venta de artículos de necesidad primaria abarque el 84% del total de sus exportaciones, siendo el café verde, petróleo, ferróníquel y carbón los que apuntalan el sector. Esto ha significado una pérdida de recursos ambientales y una grave afectación a la sostenibilidad ambiental, que con el transcurso de los años se concretiza en la relación directa entre el ingreso de capital extranjero en inversiones para esta actividad económica y el crecimiento de los conflictos ambientales. (Pérez Rincón, 2014, p. 13).

La sostenibilidad ambiental contempla una compleja red de fenómenos con una variedad de relaciones que contemplan la sustentabilidad, ejemplo de ello es “la supervivencia de millones de especies vivas en el planeta, así como también la desaparición de otras, y su relación con los ecosistemas de la naturaleza y de éstos con la sociedad.” (Zarta, 2018, p. 12). Uno de los elementos fundamentales en los ecosistemas naturales es el agua, y es uno de los recursos más afectados al que le siguen la biodiversidad, el suelo y el aire. Este último en ciudades como Bogotá es uno de los más afectados y que ya genera alarmas entre las instituciones públicas de salud por el alto grado de enfermedades respiratorias con las que se relaciona (Secretaría de

Salud Bogotá, 2018). Bogotá además, tiene grandes problemas de sostenibilidad y recursos como el agua, los suelos y su biodiversidad se encuentran gravemente afectados.

Ante este panorama la Institución Educativa Nicolás Buenaventura viene adelantando proyectos que se orientación hacia la protección del medio ambiente, la conservación y la sostenibilidad ambiental incorporando a los alumnos en prácticas ciudadanas de ecología desde los primeros años hasta la finalización de la formación (PRAE, 2019, p. 6). Y es que la escuela es el lugar primordial para adentrar a los jóvenes a experiencias que les permitan comprender las relaciones existentes entre las acciones humanas y el desarrollo de problemáticas ambientales. Por dichas razones, implementar estrategias que ayuden a promover la sostenibilidad ambiental se torna como un objetivo contemporáneo en la propuesta curricular.

En este sentido la OEI (2012, p.4), han visto las TIC una estrategia fundamental para una el aprendizaje conociendo que cada día surge nuevas iniciativas que se están encargando de cerrar brechas, tanto en políticas escolares, como en la actitud de los maestros que poco a poco se concientizan de los cambios que demanda la sociedad. Son pues, las iniciativas individuales de docentes los que se están encargando de incluir las nuevas tecnologías en las aulas escolares asumiendo temáticas cercanas a las realidades de los estudiantes.

En los últimos años, espacios virtuales se han diversificado para darle paso a más necesidades de comunicación, la enseñanza y el aprendizaje en un entorno digital global interconectado a través de Internet. En esta era digital y virtual la evolución hacia las pantallas táctiles ha modificado la forma de acceso al internet a través del desarrollo de aplicaciones móviles, las cuales han permitido una navegación sencilla e intuitiva en la red y una interacción más eficiente. Eliminados el teclado y el ratón, los usuarios han sentido una superación de una

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

barrera, haciendo posible tocar el contenido, facilitando el acceso a la información y comunicación.

Dentro de este contexto las aplicaciones móviles se han convertido en recursos pedagógicos que pone a los estudiantes en una posición de autoaprendizaje brindándoles la posibilidad de profundizar en temas que a veces las aulas no logran ofrecer a un ritmo propio. Con una aplicación móvil los estudiantes pueden buscar temas en cualquier momento y en cualquier lugar, pueden encontrar videos relevantes y material de estudio para aclarar sus dudas y responder sus preguntas. Es una posibilidad para mejorar la experiencia de aprendizaje y mejorar la calidad del conocimiento que un estudiante puede tener.

Para contribuir a este proceso, esta investigación se propone desarrollar una aplicación móvil con actividades diseñadas en la metodología del Aprendizaje Basado en Retos (ABR) posibilitando la motivación, promoción y afianzamiento de saberes, el saber cognitivo, los conocimientos y el saber hacer, las prácticas en sostenibilidad ambiental. Sin duda estos tiempos ameritan re-pensar los enfoques metodológicos y los modelos pedagógicos que se están implementando en las aulas con recursos de apoyo pedagógico como las aplicaciones móviles puesto que no por solo el hecho de usarlos se les está dando un uso adecuado. Como expone Aparici (2010, p. 21), la educomunicación va más allá de los cambios tecnológicos sucedidos a partir del desarrollo de la Web 2.0 ya que se hace incuestionable preguntarse sobre nuevas maneras de enseñar y aprender.

El presente trabajo parte de una indagación sobre saberes qué en sostenibilidad ambiental tienen los estudiantes de tercero a once grado del Colegio Nicolás Buenaventura de la ciudad de Bogotá con el fin de desarrollar una aplicación móvil llamada “*Green Praxis App*”, la cual se constituye como un recurso de apoyo pedagógico con actividades diseñadas con

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad metodología ABR a través de juegos de retos y complementado con textos, audiovisuales, herramientas, mapas interactivos y galería sobre sostenibilidad ambiental. Para el desarrollo de esta aplicación móvil se diseñaron instrumentos de recolección de datos que permitieron un análisis de categorías sobre las cuales, se hace el diseño de la aplicación móvil acorde a las necesidades y potencialidades de los estudiantes del Colegio Nicolás Buenaventura afianzando saberes y promoviendo el interés sobre sostenibilidad a través de un método ABR.

Con esta aplicación móvil se introduce a los estudiantes del Colegio Nicolás Buenaventura en los modelos de ABR utilizando recursos tecnológicos de apoyo pedagógico, innovando pedagógicamente dentro de los procesos de aprendizaje que adelanta la institución dando los pasos iniciales de aprendizajes mediados por la tecnología (Technology Enhanced Learning) bajo modalidades como *m-learning*, *mobile learning* o aprendizaje móvil.

**Palabras claves:** Sostenibilidad ambiental, Aplicación móvil, Aprendizaje Basado en Retos.

## 1. Planteamiento del Problema

Los problemas ambientales afectan territorios y poblaciones en todo el mundo, registrando numerosos casos de catástrofes incontrolables e impredecibles en los cuatro puntos cardinales. Los polos norte y sur muestran retroceso progresivo y en aumento de los glaciares y una disminución considerable de las masas heladas. De igual forma la contaminación del aire es uno de los factores que la Organización Mundial de la Salud (OMS) sostiene como principal problema ambiental en las ciudades de todas partes del mundo. Se estima que un total de 7 millones de personas fallecen por año a causa de la contaminación. El calentamiento global avanza sin que exista aun una forma de detenerlo, evento del cual los expertos vienen advirtiendo desde más de dos décadas por su posibilidad de extinguir las posibilidades de supervivencia de nuestra especie.

Nuestro país contribuye a este proceso de deterioro ambiental, la industria plástica en Colombia genera una producción total de residuos de entre 220.000 y 280.000 toneladas al año, de las cuales 900 toneladas no se reciclan; en la ciudad capital de Bogotá, se procesan unas 6.000 toneladas de residuos en el Relleno Sanitario Doña Juana y de esa cantidad de basura, 840 toneladas son de material plástico, mayormente bolsas de nylon (Sarria y Gallo, 2016, pp. 23-24). De igual forma la ciudad, el número de vehículos en circulación asciende a 2.418.264 según estiman estudios de la Universidad de los Andes en el 2017, los cuales midieron la calidad del aire de la ciudad y hallaron registros de valores de concentración críticos, con un valor promedio anual por encima de  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y para el año 2011 de  $51.63 \mu\text{g}/\text{m}^3$  valores muy altos para los 50

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

$\mu\text{g}/\text{m}^3$  permitidos por la entonces resolución 610 del 2010 del MAVDT y lejos de alcanzar el límite máximo permisible dado por la organización mundial de la salud (OMS) de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

De igual forma Bogotá sufre una grave problemática de contaminación debido al gran impacto negativo de los lixiviados del relleno sanitario Doña Juana al río Tunjuelo según el documento de Objetivos de Calidad del Agua, desarrollado por la Secretaría de Ambiente y la Universidad de los Andes (2015, p. 23), el cual indica que el nivel de pureza del río ha sido perjudicado severamente, situación muy similar a la del río Bogotá, lo cual ha provocado que los ciudadanos hayan perdido la visión de los ríos como cuerpos vivos y lo hayan convertido en un basurero. Muestra de ello fue la última limpieza realizada en julio de 2017 realizado por el Acueducto de Bogotá, el cual extrajo cerca de 270 toneladas de basura solo del río Tunjuelo, encontrando “muebles, elementos plásticos, llantas y materiales de construcción” (El Espectador, 2017, párr. 5),.

Con este panorama siendo la ciudad de Bogotá, capital de Colombia, una de las más afectadas por la contaminación del aire, el agua y los suelos, el ámbito educativo de esta zona poblacional se torna un espacio propicio para la implementación de propuestas innovadoras que busquen involucrar a los alumnos en la transformación de la realidad acontecida. El colegio Nicolás Buenaventura desde las áreas de biología y ciencias naturales buscan concientizar sobre la necesidad de mejoramiento de las condiciones ambientales a través de clases y programas que acompañan el curriculum ordinario con talleres especiales de trabajo ambiental, sobre todo en los niveles más altos de formación, sustentados a través del PRAE.

Sin embargo, las herramientas brindadas por la escuela se encuentran orientadas al cúmulo teórico, mostrando un vacío en la condición práctica necesaria para la experimentación

de la problemática en tiempo real. La imposibilidad de poner en situación a los alumnos puede provocar incompreensión, conceptualización errónea y disminución perceptual de la gravedad del problema, debido a la intangibilidad de las propuestas planteadas. Teniendo en cuenta las modalidades actuales bajo las que se gestiona el conocimiento ambiental y la sostenibilidad, se evidencia una necesidad de reforma de las estrategias aplicadas hasta el momento a fin de acercar a los estudiantes hacia el reconocimiento de la realidad ambiental de su territorio para mejorarla. Eso es propio de las propuesta curriculares por contenidos.....

Es palpable en las aulas de clase de la Institución Educativa la apatía, desmotivación y desinterés que existe entre estudiantes por el tema de sostenibilidad por lo que metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Retos puedan contribuir a enfrentar este fenómeno, más si se le une con tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Sin embargo, entre los docentes existe aun un rechazo por el uso de estas tecnologías como recursos pedagógicos, en parte por que los maestros no dominan estas aplicaciones y les resulta un reto más que una solución. ( Kortabitarte, A, 2018. P. 23). De igual forma el colegio Nicolás Buenaventura no posee ninguna aplicación móvil mediante la cual trabaje pedagógicamente el tema ambiental a pesar de que en su marco de trabajo se centra en la gestión y promoción de un PRAE dedicado exclusivamente a la investigación – acción para afianzar conocimientos sobre el aprendizaje ambiental.

El desarrollo de una aplicación móvil sobre el tema de sostenibilidad se hace así necesario, no solo para motivar el interés de los estudiantes de la Institución en el tema de sostenibilidad sino que también puede motivar a los docentes para el uso de las TICS en sus prácticas pedagógicas generando en el ámbito escolar, un aprovechamiento del potencial educativo de las aplicaciones móviles a través de las experiencias de aprendizaje móvil o m-

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

learning como lo afirma Villalonga (2015, p. 11) . Con una metodología de Aprendizaje Basado en Retos en estas aplicaciones móviles se configura un recurso que puede aportar en el proceso del aula, en el fortalecimiento de saberes y la motivación en la sostenibilidad ambiental, innovando así los procesos de aprendizaje de la institución y convirtiéndose en una oportunidad de demostrar las potencialidades de estos recursos.

### **1.1 Pregunta de investigación**

¿ Cómo desarrollar en una aplicación móvil el aprendizaje basado en retos (ABR) para promover prácticas de sostenibilidad ambiental en los estudiantes de grado tercero a once del Colegio Nicolás Buenaventura?

### **1.2 Objetivo General**

Desarrollar la aplicación móvil Green Praxis con actividades diseñadas en el Aprendizaje Basado en Retos (ABR) partiendo de prácticas en sostenibilidad ambiental con alumnos de 3° a 11° grado del Colegio Nicolás Buenaventura.

### **1.3 Objetivos Específicos**

- Identificar saberes sobre sostenibilidad ambiental de los alumnos de 3° a 11° grado del Colegio Nicolás Buenaventura a través de una encuesta virtual.
- Reconocer experiencias y prácticas que en sostenibilidad ambiental se han desarrollado en la Institución Educativa a través de entrevistas al personal docente y al personal directivo.
- Analizar los datos obtenidos a partir de categorías que permitan sustentar la aplicación móvil.
- Diseñar la aplicación móvil Green Praxis con la herramienta Apper sobre sostenibilidad ambiental con una metodología de ABR.

## Justificación

El poco interés sobre el tema de sostenibilidad ambiental colabora directamente con la propagación y el aumento de la problemática, especialmente en las grandes ciudades donde los desechos son proporcionales a la cantidad de población que habita en ellas. (Pérez Rincón, 2014, p. 16). Para fomentar paradigmas de sostenibilidad ambiental la escuela resulta ser uno de los sitios más adecuados (asumiendo que el primero debería ser el hogar) porque permite combinar los saberes académicos con la formación integral de los sujetos en búsqueda de escenarios educativos que lleven a los estudiantes a comprometerse con la práctica de la sostenibilidad ambiental. No obstante, la escuela como entidad de formación, atraviesa una crisis en toda América Latina por mantener ciertos estándares de tradicionalidad en sus metodologías de enseñanza – aprendizaje, donde es común encontrar que las experiencias ambientales estén brindadas a través de herramientas típicamente conceptuales, con definiciones e información plasmada de manera escrita/verbal, aunque el medio ambiente se eleve frente a los alumnos y los docentes como un elemento no abstracto, factible de experimentarse a través de todos los sentidos.

Es importante romper con las estructuras establecidas de acercamiento al conocimiento ambiental para sugerir a los estudiantes vivencias que les permitan conocer y aprender desde lo empírico. Es por ello que se considera que la metodología de Aprendizaje Basado en Retos puede motivar el interés de los estudiantes sobre la sostenibilidad ambiental al no quedarse solamente en que el estudiante asimile lo que conoce, sino que propicia el inicio del proceso de conocer a través de la investigación, la exploración, la imaginación, aprovechando su creatividad

y su espíritu de iniciativa. Por ello en este proceso de aprendizaje, el docente debe encontrar mediaciones para que el estudiante se sienta motivado a entablar un aprendizaje activo. Según Amaya (1993, p. 4) una pedagogía activa no se reduce al trabajo físico y/o mental del estudiante, puesto que esta requiere que todas las mediaciones se congreguen para producir una transformación tanto individual como social.

Es allí donde las aplicaciones móviles dentro del desarrollo de las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se convierten en un complemento ideal para el ABR con su potencial de ser una herramienta pedagógica eficaz (Montoya, 2015, p. 22). Siguiendo los aportes de Martínez y Salazar (2018), el papel de las aplicaciones móviles en el sector educativo se han consolidado como herramientas pedagógicas que permiten modificar las prácticas de estudiantes y docentes, buscando que los primeros se comprometan con sus actividades escolares a través de aplicaciones funcionales que les ayuden a fortalecer sus capacidades y explorar nuevas tecnologías. Dichos autores afirman que las aplicaciones móviles han cambiado el universo del sistema educativo en Colombia, aportando a la educación una distribución fácil de recursos y material de apoyo, eliminando barreras de movilidad o distribución geográfica para el seguimiento al proceso de aprendizaje.

Y es que como lo señala Klopfer & Squire (2008, pp. 23-27) la interactividad, portabilidad e individualidad, sumado a la inmediatez, conectividad, ubicuidad y adaptabilidad de las aplicaciones móviles aumentan las potencialidades educomunicativas de la tecnología móvil y, con ellas, las oportunidades para un cambio de paradigma educativo en el contexto de la sociedad digital. Cabe denotar que existe hoy en día un consenso en Latinoamérica en la disminución de la brecha digital, lo cual ha llevado junto con mecanismos de monitoreo y

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

evaluación periódica, avances en el aprendizaje y la reforma de contenidos y prácticas pedagógicas en función de las nuevas plataformas del conocimiento (Carneir, 2018 p. 33).

Esta introducción de las aplicaciones móviles en la realidad de hoy lleva re-pensar el papel y la formación de los docentes, a la introducción de nuevas tecnologías de información y conocimiento en el aula. En la Guía Mobile Learning de Fundación Telefónica (2013, párr. 8) señala “a pesar de la ubicuidad y los tipos de aprendizaje que pueden reforzar, a menudo estas tecnologías están prohibidas o ignoradas en los sistemas educativos formales. Esto representa una oportunidad perdida, ya que el potencial de estos aparatos es muy grande y seguirá creciendo”.

Y es que el éxito de las aplicaciones móviles en los procesos de aprendizaje son cada día más evidentes, según Villalonga (2015, p. 6) esto radica en la sencillez de las aplicaciones, la usabilidad y accesibilidad, sumado al diseño atractivo, la disponibilidad, la diversidad temática y la adaptabilidad a las necesidades del usuario. Dentro de esa adaptabilidad está la posibilidad de añadir a las aplicaciones móviles aspectos que aportan tanto a docentes como a los estudiantes una personalización de las aplicaciones móviles a las realidades y necesidades que los contextos de estos dan sin importar el nivel y contexto educativo en que se encuentren, sea educación formal o informal, sean temas que se manejen en el aula o problemáticas de los contextos como el tema de la sostenibilidad ambiental en Bogotá.

La aplicación móvil Green Praxis que se propone desarrollar con este trabajo permite a los estudiantes aprender temas sobre la sostenibilidad ambiental de manera didáctica, realizar actividades para el mejoramiento de los espacios de la ciudad y de la localidad, enfrentarlos a retos como el “trash tag challenge”, a la práctica del reciclaje en el hogar y a reflexionar sobre el cuidado de espacios naturales de la zona y del mundo. La aplicación móvil Green Praxis

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

promueve en los alumnos la apropiación de prácticas en sostenibilidad ambiental, a través de un recurso de apoyo pedagógico como lo son las aplicaciones móviles en la modalidad m-learning dentro del aprendizaje mediado por la tecnología con metodologías del Aprendizaje Basado en Retos. Esta aplicación permitirá que los alumnos sean guiados por los docentes en la exploración de los conflictos ambientales de la zona para luego afianzar prácticas de cuidado del medio ambiente, al mismo tiempo que pone en práctica los referidos en el PRAE de estimular la adquisición de conocimientos referidos a la temática y se espera que los estudiantes los transmitan en el hogar (PRAE, 2019b, párr. 5).

El Colegio Nicolás Buenaventura requiere un cambio en las estrategias de aprendizaje, en las que se involucren metodologías activas y aprendizajes mediados por la tecnología que logren motivar a los estudiantes en temas tan importantes como la sostenibilidad ambiental. Se hace necesario un cambio en las estrategias de aprendizaje tradicionales, el mundo se ha transformado gracias a la tecnología y la educación no debería quedarse rezagada, se deben involucrar metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Retos que logren motivar a los estudiantes en los temas de sostenibilidad ambiental y involucrarlos en situaciones reales globales y de su contexto y que además integren las áreas del conocimiento. Esta metodología centrada en el alumno, el autoaprendizaje, el descubrimiento y la reducción de la pasividad de los estudiantes son posibles profundizarlos gracias a los adelantos tecnológicos con lo que hoy contamos y recursos pedagógicos como la aplicación móvil Green Praxis pueden demostrar la efectividad de estas metodologías activas en entornos digitales.

## 2. Antecedentes

Uno de los ejes centrales de este trabajo es el análisis del impacto del uso de aplicaciones móviles para la educación en sostenibilidad ambiental, entendiendo que ésta muestra una necesidad de renovación y contextualización de las metodologías mediante las que se gestionan los aprendizajes. Varios autores e investigadores aportan datos empíricos sobre experiencias realizadas en escuelas de distintas partes del mundo, en donde se implementaron aplicaciones móviles para capturar el interés y la motivación de los alumnos al enfrentarlos con métodos didácticos e innovadores de acceso al conocimiento. A continuación, se recuperan algunos de los resultados encontrados en las investigaciones consultadas.

En su tesis para maestría García (2019) se propuso implementar el Aprendizaje Basado en Retos con la idea de mejorar la identificación y formulación en la solución de problemas con tecnología. En esta investigación afirma que las metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Basado en Proyectos complementadas por las TIC han arrojado resultados positivos concluyendo que la secuencia didáctica que diseño basada en la metodología ABR y mediación TIC permitió a los estudiantes de su Institución Educativa obtener mejores resultados académicos.

Por su parte el Observatorio de innovación educativa (2015) presenta en la revista Edutrends una experiencia desarrollada en el Colegio Tecnológico de Monterrey, quienes abordaron el proyecto Tec21, el cual incentivo la participación de estudiantes en propuestas retadoras de aprendizaje utilizando tecnología y ABR. Los resultados fue el desarrollo de competencias disciplinares y transversales tales como el trabajo colaborativo, la toma de

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

decisiones, destrezas comunicativas y liderazgo. Entre los beneficios que hallaron fueron “el logro de un aprendizaje reflexivo, dado que la superación del reto implica llevar a cabo procesos de investigación, estructuración, puesta en práctica y reflexión”(p.19)

En Colombia también se han realizado trabajos similares como la tesis de maestría *Aprendizaje Basado en retos como estrategia metodológica para el área de tecnología* de Danny Suarez (2019) el cual se propone identificar la incidencia del ABR como estrategia metodológica en esta área. Dentro de sus recomendaciones expone la necesidad de una introducción lenta a los estudiantes a la metodología activa involucrando las TIC con el objetivo de que los estudiantes puedan construir una autonomía que les proporcione facilidad de desenvolvimiento en el desarrollo de actividades con ABR sin la necesidad de la presencia del maestro.

En el tema de la vinculación de medio ambiente y ABR la Universidad Estatal de Montana en Estados Unidos desarrollo una investigación con estudiantes de ciencia fijes en el que se le solicitaba “diseñar e implementar un proyecto ambiental con beneficio social, de tal manera que seleccionaron el reto y lo presentaron como propuesta al grupo a través de un video” corto” (Swidwn, 2013, p.34). Esta investigación tenia como objetivo estudiar y evaluar el efecto del ABR en el rendimiento y motivación de los estudiantes y los resultados fueron satisfactorios. Indican que a pesar de que los estudiantes invirtieron un 50% más de tiempo de dedicación se pudo percibir un aumento en la motivación de los estudiantes. De igual forma se potencializaron la habilidades de organización y comunicación como parte de lo colaborativo.

El ABR tiene la posibilidad de desarrollar diferente temáticas, muestra de ello es BeChallenge una plataforma de aprendizaje con metodologías activas donde se pueden llevar a cabo procesos de aprendizaje de manera digital, generando flujos de trabajo guiado basados en *Design Thinking*. Esta plataforma según Fuerte (2019) desarrolla habilidades de forma

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

colaborativa a través de cuatro etapas, la investigación, la discusión, la creación y la entrega. Para potenciar estas habilidades, “los alumnos deben resolver retos reales vinculados a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, los cuales tienen un impacto social y ambiental.”( pp. 3). Ofreciendo más de 25 retos ya creados que pueden usarse y adaptarse o, si lo desean, generar nuevos retos.

En su investigación Ruiz (2016, párr. 34-36) diagramaron una capacitación para docentes para enseñarles a crear aplicaciones a través de VEDILS que les permitieran integrar distintos conocimientos académicos para practicar con los alumnos. El grupo de profesores con el que realizaron la investigación no poseía conocimientos sobre programación ni análisis tecnológico por lo que requirieron del uso de un lenguaje informático simple que permitía construir aplicaciones de aprendizajes por bloques, botones, cajas de texto y algunos componentes relacionados con reproducción de elementos multimedia e interacción con redes sociales.

El trabajo conjunto llevó al diseño de un juego para aprender el idioma alemán, que se probó de forma piloto en 41 estudiantes de la institución elegida. Los resultados arrojados por la prueba constataron que el 64% de los alumnos no cometía errores en la jugada, lo cual suponía una predicción de los conocimientos que los estudiantes dominaban sobre la descripción y comprensión de características físicas en alemán. Finalmente, la experimentación con la aplicación ofreció una doble funcionalidad: por un lado, puso de manifiesto aquellos temas y contenidos en los que se debía profundizar porque no estaban afianzados en el grupo/clase, y, por otra parte, demostró que la importancia de la implementación de estos programas no radica solo en el aprendizaje lúdico, sino que también ayudan a registrar fehacientemente datos sobre los procesos de aprendizaje de cada alumno.

Otro tipo de juegos virtuales aplicados en educación son los estudiados por las investigadoras Gordillo (2018, p. 45) quienes analizan propuestas educativas de aplicaciones móviles que involucran desplazamientos, ahora conocidos como "Mobile Serious Games". Este tipo de propuestas ponen al alumno en situación con el contenido académico a trabajar mediante el cumplimiento de distintos desafíos mientras avanza en el espacio cercano de su vida cotidiana o de la escuela. A medida que los estudiantes cambian de posición reciben, a través de la aplicación, un contenido educativo en su móvil. Este tipo de juegos suelen incorporar retos, mapas, planos, circuitos de aprendizaje, reglas organizativas, metas y objetivos en cada etapa, intercambio de resultado y retroalimentación con el docente para corroborar el progreso del alumno. La investigación realizada por las autoras concluyó en que las propuestas de este tipo de aplicaciones llevan, al menos, unos 3 años hasta que se evidencia una adecuada implementación que permita la construcción de aprendizajes significativos, exponiendo que la capacitación docente es fundamental para la apertura hacia las nuevas modalidades de trabajo.

Las aplicaciones educativas han mostrado un alto nivel en la estimulación de las inteligencias múltiples, el estudio realizado por Campión (2014, p. 31) presentó una descripción detallada de cómo 30 aplicaciones probadas en grupos de estudiantes ayudaban a desarrollar las inteligencias presentes en los alumnos estableciendo relaciones directas como por ejemplor App Ideas forwriting, iBook y Blogsy, permitían trabajar la retórica, la mnemotécnica y el metalenguaje; App Hopscotch, TimelineMaker e iThoughtsHD, ayudaban a estimular las destrezas del pensamiento lógico – matemático. La investigación demostró que los escolares aprenden por diferentes vías de recepción, que sus preferencias son altamente importantes en la motivación para el aprendizaje y que la escuela dispone de numerosas herramientas tecnológicas simples de las que puede valerse para variar las metodologías de aprendizaje.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

La implementación de aplicaciones educativas no quedó ajena en nuestro país, donde resultados obtenidos en propuestas realizadas en una institución educativa de Rafael Londoño Barajas – Tunja mostraron que un mismo contenido era aprendido en mayor escala por los alumnos que lo habían trabajado a través de la aplicación móvil que por aquellos que lo habían experimentado de manera tradicional (Almanza y Sánchez, 2016, p. 21).

Continuando con las aplicaciones móviles y el uso de TIC en el aprendizaje sobre la sostenibilidad ambiental, se pueden retomar los aportes brindados por Pascuas et al (2016, p. 11) quienes resaltan la importancia de la utilización de estas herramientas para articular el aprendizaje de estrategias de conservación ambiental en alumnos de diferentes contextos. Entre las plataformas encontradas en la exploración mencionada citan: Carbon Track, Enviro Watch, Dirty Dozen, Project Noah, WWF Together, Eco Footprint, Recycle, entre otros. Dentro de las conclusiones arrojadas por el estudio, plantean que “La articulación de las TIC en la educación ambiental acarrea una gran variedad de habilidades creativas, dinámicas, que contribuye a que el estudiante aprenda de manera autónoma por medio de pedagogías prácticas y teóricas” (Pascuas et al, 2016, p. 33).

Como puede observarse, el uso de aplicaciones educativas aporta cuantiosos beneficios a los procesos de aprendizaje porque permite que los alumnos construyan y regulen su propio aprendizaje, al mismo tiempo que aportan herramientas al docente para conocer las características del grupo/clase de manera más acertada.

Dichos antecedentes permiten enmarcar la funcionalidad y los beneficios de la aplicación móvil que se diseñará, ofreciendo un sustento teórico crítico sobre implementaciones previas de este recursos pedagógico y de cómo permitió la aparición de modificaciones positivas en el desarrollo de distintos aprendizajes.

#### **4. Marco Referencial**

Para este proyecto se desarrollan conceptos de la sostenibilidad ambiental y la metodología activa en su modalidad de Aprendizaje Basado en Retos en la búsqueda de motivar a los estudiantes a abordar el tema ambiental que tantas implicaciones tienen en sus vidas. El tema de la sostenibilidad ambiental se hace cada día más urgentes en ciudades como Bogotá, Güiza (2015, p. 11) muestran que la contaminación presente en las aguas fluviales, la degradación de las cuencas hidrográficas de Bogotá, los altos niveles de contaminación en el aire y el manejo de los residuos sólidos están ligados a dificultades en la implementación de políticas públicas adecuadas que regulen las actividades económicas de la zona, aunque también advierten sobre la falta de prácticas conscientes en la población que permitan un mejor cuidado del ambiente, lo que hace necesario que la ciudadanía tome consciencia sobre su responsabilidad sobre la sostenibilidad ambiental de la ciudad y la Escuela debe jugar un papel importante en esta concientización.

##### **4.1 Sostenibilidad Ambiental**

El concepto de sostenibilidad ambiental tiene distintas perspectivas según las corrientes de pensamientos desde donde se desarrolla conceptualmente, sin embargo se han logrado consensos considerandolo que la sostenibilidad ambiental supone una relación equilibrada entre el hombre y el medio ambiente sostenida a través del tiempo dado que los recursos naturales les satisfacen y la necesita para poder sobrevivir, según Fernández (2013, p. 8) desde la sostenibilidad ambiental se busca la explotación de los mismos de manera tal que el impacto no sea negativo para el medio natural. Esta corriente alega un cambio de perspectiva desde “un

crecimiento económico sin restricciones hacía un modelo de desarrollo que garantice la satisfacción de las necesidades humanas teniendo en cuenta los límites de la oferta natural y espacial que el planeta ofrece, escenario en el cual las ciudades desempeñan un papel prioritario” (Andrade y Bermúdez, 2010, p. 75). En este sentido se han desarrollado diferentes enfoques teóricos que sobre el concepto de sostenibilidad ambiental se han venido trabajando enmarcándose en dos tipos de sostenibilidad la fuerte y la débil de las cuales se desprenden las diferentes definiciones y enfoques teóricos.

A partir de la década de los setenta los organismos internacionales comenzaron a profundizar en programas que involucren a los alumnos con los conceptos teóricos adyacentes a la conservación del medio ambiente, metodologías vinculadas y concientización para la proyección de actividades a futuro tanto en los niños como en los jóvenes. Al respecto, Vilches et al (2010, p. 28) refieren a la educación como vía de contacto con la población mediante la cual se puede trabajar en el cuidado del medio ambiente desde lo curricular, con prácticas cotidianas, pero apuntando a modificaciones a futuro, sostenibles a largo plazo. Dichos autores afirman:

“Hemos de ser conscientes de esta estrecha vinculación entre educación por un futuro sostenible y la mejor educación ambiental. No hay desplazamiento alguno, sino incorporación progresiva de más y más sectores, no sólo de la educación, sino de toda la comunidad científica y del movimiento ciudadano, porque la situación es realmente preocupante y así lo requiere” (p. 9).

Montoya (2010) sostiene que el aprendizaje de las ciencias naturales supone un nivel de complejidad que puede causar numerosas dificultades al momento de planificar la didáctica que

se utilizará para cada contenido a abordar. En sus aportes analiza la importancia de incluir las Tic para trabajar en el cúmulo amplio de conceptos científicos, lo cual involucra modificar ciertas prácticas tradicionales y dar lugar a los beneficios del uso de la tecnología en el aprendizaje. Dentro de su reflexión encuentra cinco aspectos que describe como favorables al momento de combinar las Tic-con las ciencias naturales, que pueden aplicarse perfectamente al desarrollo de los aprendizajes de sostenibilidad ambiental: “visualizar algo que no se ve a simple vista, interaccionar promoviendo esta interacción alumnado-profesorado o alumno-alumnos, reflexionar apoyando un aprendizaje significativo, autentificar el asombro del alumnado a escenarios reales y por último, practicar promoviendo la cantidad y la calidad de la práctica de los estudiantes” (p. 2).

Intervenir desde la educación en la sostenibilidad ambiental es crucial para despertar en los alumnos actitudes de responsabilidad para con el cuidado del medio ambiente, estas acciones no solo abarcan al individuo como actor social sino a todo el colectivo de la comunidad en la que éste vive. El cuidado del medio natural es una condición global, que afecta a todos los países por igual, donde la educación ambiental se presenta como herramienta mundial que permite cuestionar los conflictos sociales, económicos e históricos que llevaron a la degradación de los suelos y el agua en nuestro planeta. En este sentido se hace necesario repensar y mezclar enfoques metodológicos y modelos pedagógicos que sustenten el uso de la tecnología. Como lo señala Aparici (2010) “Con nuevas o viejas tecnologías es imprescindible preguntarse sobre nuevas maneras de enseñar y aprender.” (p. 18).

#### **4.2 Metodología activa y Aprendizaje Basado en Retos**

La metodología activa hace parte de lo que se ha denominado escuela nueva, una pedagogía centrada en el alumno, el autoaprendizaje, el descubrimiento y la reducción de la pasividad de los estudiantes. Su finalidad de acuerdo al SNTE (2013, párr, 15) es cambiar el método tradicional de aprendizaje por uno que involucrara al estudiante de forma activa en su proceso de aprendizaje. En este sentido pone en el centro los intereses y necesidades del estudiante, como sus aptitudes al momento del hecho educativo. De acuerdo a Cea Garcia (1998, p. 33-37) para que el aprendizaje sea efectivo, debe partir de alguna necesidad o interés del niño. En cuanto al rol del maestro, es el de un acompañante participativo, constructor de conocimiento, es decir su papel es el de proporcionar el medio que estimule el interés por el avance en el aprendizaje de los estudiantes.

Las mediaciones pueden ser múltiples, siendo la didáctica algo esencial, Amaya (1993, p. 5), explica que la didáctica de un modelo pedagógico activo está en búsqueda de enseñar a pensar para llegar a conocer, por ello el método didáctico en la pedagogía activa, se empeña en el desarrollo del pensamiento del estudiante y para ello, considera que el estudiante aprende a pensar enfrentándose a los problemas que le brinda el mundo. Dewey (1933, p. 67) argumenta que la sociedad debe verse como una fuente para resolver problemas futuros y en este sentido generar problemas y retos puede estimular el desarrollo del pensamiento.

Dentro de la metodología activa, el Aprendizaje Basado en Retos es uno de los más conocidos, proponiendo planear el aprendizaje alrededor de la resolución de retos de la vida real. Esto retos permiten que los estudiantes se involucren desde sus talentos individuales, sus sueños, sus gustos y el trabajo colaborativo, en pro de encontrar la solución a un reto. El ABR (Johnson et al., 2009, p. 16) crea un espacio en donde los estudiantes pueden dirigir su propia

investigación en asuntos del mundo real. Es por ello que el Aprendizaje Basado en Retos es reconocido como una perspectiva del aprendizaje experiencial. De acuerdo con Akella (2010) “este se concibe como un enfoque holístico integrador del aprendizaje que combina la experiencia, la cognición y el comportamiento” (p. 6). Por su parte, Johnson & Adams (2011, p. 20), consideran que el ABR es una experiencia de aprendizaje colaborativo en la que maestros y estudiantes trabajan juntos para aprender sobre temas importantes, proponer soluciones a problemas reales y concertar el mejor camino para resolverlos.

El Aprendizaje Basado en Retos tiene una secuencialidad metodológica distribuida en tres etapas engancharse, investigar y actuar (Figura 1). Cada etapa a su vez, se distribuye en unos pasos fundamentales; la etapa *engancharse* por ejemplo, inicia con una gran idea, la cual se conecta con una pregunta esencial y se relaciona con un reto formulado por los estudiantes, según sus expectativas (Johnson & Adams, 2011, p. 13).

Continúa la segunda etapa, *investigar*, la cual consta a su vez de tres pasos, el primer paso consiste en formular preguntas guías que guardan una relación con conceptos necesarios para encontrar soluciones a los problemas. Seguidamente se formulan actividades para lograrlas y se estipulan los recursos necesarios (Johnson & Adams, 2011). Finalmente la tercera etapa, *actuar*, se determina y articula la solución, tomando acción, implementándola, y evaluándola; luego se publica la solución y se comparte con el mundo.

El acceso a la tecnología en el Aprendizaje Basado en Retos es valioso en la medida que proporciona un medio a los estudiantes para explorar distintas fuentes de información al tiempo que generan nuevas ideas, al igual que les ofrece herramientas para comunicar su trabajo. Sin duda diseñar retos en plataformas virtuales amplía el grado de relacionamiento que las temáticas tienen gracias a las diferentes conexiones simultáneas y cantidad de información que la

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

tecnología puede dar. Este tipo de combinaciones generarían que los estudiantes desarrollen competencias tecnológicas proporcionalmente, tanto en uso de TIC como en la de creación de tecnología y el abordaje de otros temas de aprendizaje. Por ello la conjugación de recursos pedagógicos desarrollados en el aprendizaje mediado por la tecnología como las app y la metodología basada en retos pueden generar experiencias de aprendizaje efectivas, autónomas y motivadoras para los estudiantes de este milenio.

### Figura 1

*Marco Metodológico ABR*



*Nota:* Tomado de Edu Trends 2016

**4.3 Aplicaciones móviles como recursos de apoyo pedagógico** considero conveniente mantener esta denominación

Los recursos pedagógicos como las aplicaciones móviles, las entenderemos como lo señala Kortabitarte (2018) “programas que se pueden instalar en dispositivos móviles, y que

permiten acceder a diferentes contenidos sobre los que se vertebrará cada una de las aplicaciones software”(p. 11). Junto a esto este autor plantea que no todas las aplicaciones móviles pueden generar procesos de aprendizaje mediados por tecnología, en este sentido se debe cumplir criterios para establecerse como tal, por ello deben contemplar premisas como las que otros recursos utilizan en el contexto educativo tales como libros, las visitas guías, las películas educativas, etc, es decir, deben posibilitar la adaptabilidad a cada usuario, sea estudiante o profesor, y ofrecer una mediación didáctica. De igual forma tienen que estar diseñados arquitectónicamente con características técnicas tales como accesibilidad y sencillez. Es por ello que estas aplicaciones móviles pueden denominarles como “aprendizaje” modelo de aprendizaje que Zarta y Marta-Lazo (2018, p. 33) atribuyeron dentro del Entorno de Aprendizaje Personal-PLE, entendiéndolo como un conjunto de actividades, herramientas y fuentes de información que se utilizan en la cotidianeidad teniendo como objetivo el aprendizaje.

Como recursos pedagógicos las aplicaciones móviles se centran en poner al estudiante en un protagonismo mayor pues el dispositivo móvil permite aprender en cualquier lugar y momento, dando paso a una autorregulación del aprendizaje, centrándose en los contextos del “usuario-educando y aprender de manera colaborativa y social. Al estar garantizado el acceso a la información, el aprendizaje puede ser constante y a demanda” (Kortabitarte, 2018, p. 22). Investigaciones elaboradas en instituciones de educación informal han indicado que la motivación crece en el momento en que el visitante controla y selecciona qué y cómo aprender, fortaleciendo la idea del aprendizaje de libre elección (Vilches, 2010, p. 39). Con esto se aumenta las oportunidades de generar mayor motivación al estar más conectados emocional e intelectualmente.

Las aplicaciones móviles, como el resto de herramientas tecnológicas, deben estar al servicio de las finalidades educativas para poderseles reconocer como recursos pedagógicos por tanto, según Lovell y Brophy (2014, p. 78) deben contar con objetivos claros de tipo educativos, incorporando estrategias y metodologías de aprendizaje, más allá de la transmisión de conceptos. La idea no es que el conocimiento experto sea el que forma a los educandos, pues los hace adquirir un rol pasivo en el proceso de aprendizaje, dándole “una mayor importancia a los conceptos transmitidos, en perjuicio de procesos procedimentales o de cuestiones más actitudinales” (Kortabitarte, 2018, p. 51). Es por ello que la aplicación de la tecnología móvil en cualquier nivel y contexto educativo, ya sea de educación formal o informal, debe contemplar una metodología que de un marco general para guiar el proceso de aprendizaje del estudiante.

Estos recursos han venido desarrollando modelos de aprendizaje en donde el estudiante/usuario se convierte en el protagonista de su propio proceso de aprendizaje sin desconocer “la importancia que tiene el diseño educativo y la mediación que el profesorado haga en la utilización de esta herramienta” (Kortabitarte, A. 2018, p. 16). La tecnología tiene posibilidades múltiples en los procesos educativos en el sentido que permite mejorar, actualizar y enriquecer estrategias de aprendizaje que ayuden a lograr objetivos pedagógicos marcados. Como lo señala Martínez (2018) las aplicaciones son herramientas digitales que a pesar de su novedad no cambian los modelos pedagógicos ni malgastan las potencialidades educativas de estas herramientas (p. 29). Es por ello que se hace necesario adaptar las actividades a los entornos en los que se trabajaran para que las herramientas utilizada sean efectiva.

Entre esas adecuaciones para una herramienta efectiva se han planteado las modalidades de aprendizaje m-learning o aprendizaje móvil, las cuales se realizan a través de aplicaciones móviles. “Aún no se han establecido una definición con base epistemológica sólida”

(Kortabitarte, A. 2018, p. 12) para el uso de las aplicaciones móviles, sin embargo para este trabajo tomaremos la definición propuesta por Beltran (2001, p. 14) donde definen el aprendizaje móvil (m-learning) como una “modalidad educativa que hace fácil la construcción de conocimientos, el desarrollo de destrezas, habilidades y resolución de problemas de aprendizaje con autonomía con la mediación de dispositivos móviles portables” (p. 17).

Para Calvo y Ospina (2014) esta movilidad es posible gracias a tres ámbitos: el físico, el tecnológico y el social, lo que permite un aprendizaje situado por un lado, que genera experiencias educativas desde el propio contorno físico de los estudiantes; y por el otro, se configura como un aprendizaje centrado en el proceso de aprendizaje del estudiante lo que conlleva una mejora en los procesos educativos. Es así que la aplicación móvil Green Praxis posibilitaría un aprendizaje adaptado y personalizado al proceso y necesidades de los estudiantes además de facilitar un aprendizaje colaborativo al dar la posibilidad de una comunicación multilateral y horizontal.

El impulso de la ubicuidad, la interactividad, la colaboración, el acceso al conocimiento, el aprendizaje exploratorio y el diseño de actividades intercurriculares son algunas de las ventajas del aprendizaje móvil a través de aplicaciones móviles, según Gordillo (2018) les podemos sumar, la facilidad del proceso de comunicación, la posibilidad de la creación y recreación del conocimiento en red, la motivación de la intercreatividad, el acceso a un aprendizaje personalizado y el desarrollo de Entornos Personales de Aprendizaje (Personal Learning Environments, PLEs), adaptando las necesidades de aprendizaje individuales de los y las aprendices.

Según Kaplún (2000) se debe desarrollar un modelo endógeno para la educación centrado en la persona que ponga el énfasis en el proceso en el que “el sujeto va descubriendo,

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

elaborando, reinventando, haciendo suyo el conocimiento, una educación liberadora que potencie el desarrollo de una conciencia crítica alejada del modelo bancario” (p.15). La participación activa de los y las aprendices en sus procesos de aprendizaje es uno de los puntos clave para el desarrollo de un modelo de aprendizaje que responda a las necesidades, intereses y ritmos de los estudiantes y docentes.

## **5 Marco Legal**

### **5.1 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y su relación con las legislaciones de protección ambiental colombianas**

Antes de comenzar con las legislaciones que rigen el cuidado del medio ambiente en Colombia es necesario contextualizar desde dónde se desprende la obligación de los gobiernos latinoamericanos de proteger la naturaleza y cuáles son las bases que fundamentan las intervenciones que realizan.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) es el organismo oficial de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) encargado de promover actitudes vinculadas al uso equilibrado de los recursos naturales del planeta. Uno de los fines destacados en el último foro internacional es buscar que los estados procedan hacia la utilización de recursos bajos en carbono y la atención a las tareas involucradas en la reducción del cambio climático, los desastres naturales, los productos químicos y las dificultades en la gestión política de algunos ecosistemas. En los estudios realizados por el organismo mostró que un 40% de los conflictos producidos en el mundo están relacionados con los recursos naturales, y un 90% de los enfrentamientos armamentistas se gestaron en puntos de biodiversidad fundamentales para la supervivencia de las especies, y un 80% de ellos se dieron dentro de la zona, afectando su ecosistema (ONU, 2013, p. 37).

El estado de un ecosistema depende en gran medida de la forma en la que se lo gobierna, qué aspectos se regulan, cuáles no, y de cómo se establecen las relaciones de poder sobre los recursos que se están extrayendo/explotando de la fuente natural. Hasta la actualidad,

los sistemas de gobierno crecen hacia el mercado, gestionando políticas ineficientes en coherencia con la sostenibilidad.

## **5.2 Política Nacional para la gestión ambiental**

En el año 2017 se publicó el Informe Nacional de Aprovechamiento, un documento de caracterización y diagnóstico de los procesos involucrados en el procesamiento de los desechos sólidos de Colombia. El informe describe la gestión de los recursos naturales a través de una economía circular que supone la recuperación de materiales desechados con el fin reciclarlos y así reducir las emisiones de gases, la acumulación de basura y la contaminación del agua.

La transición del modelo anterior al modelo de economía circular quedó plasmada bajo la sanción del CONPES 3874/2016 que estableció las acciones orientativas a realizar para optimizar el aprovechamiento de la materia prima y de los residuos, evitando su acumulación en los depósitos finales (DNP, 2017, p. 89).

Las últimas disposiciones reglamentarias se encuentran enfocadas en palear las situaciones negativas evidenciadas por la acumulación de plásticos, el aumento en los niveles de gases tóxicos en el aire y la disminución de la flora en los ecosistemas del país.

La Ley n° 1954, del 24 de mayo de 2019, establece la creación del Instituto Global para el Crecimiento Verde, ámbito organizativo que supone la promoción de acciones y de espacios de investigación para crear programas de crecimiento verde en toda la Nación. Estos nuevos espacios se configurarían como colaboradores en la sostenibilidad, mejorando el aprovechamiento de los ecosistemas y ofreciendo otros puestos laborales, más propicios para el medio ambiente.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Para continuar con la reducción de gases tóxicos emanados al ambiente, se promueve, desde el gobierno colombiano, la utilización de vehículos eléctricos. Este tipo de movilidad permite la expansión de un transporte sostenible, económico, eficaz y ecológico que no emite desechos de CO<sub>2</sub> ni de ningún otro tipo. Para colaborar con el cambio de vehículos de combustión a los de transporte eléctrico, la Ley n° 1964 de 2019, dictamina la creación de estaciones de carga, parquímetros y descuentos impositivos para este tipo de vehículos.

Atendiendo a la problemática de contaminación por metales sólidos presentes en el agua, el suelo y algunos animales y plantas, se prohíbe a partir del año siguiente la explotación, producción, comercialización y distribución de cualquier variedad de asbesto dentro de Colombia según la Ley n° 1968 de 2019. La normativa otorga un plan de acción temporal de 5 años para que las industrias que se dedican a dicha actividad puedan reorganizarse hacia otras áreas, evitando cierres y despidos masivos del personal.

Con motivo de reducir los residuos plásticos que contaminan las aguas y playas producto del desecho inconsciente de bolsas plásticas en el ambiente, la Ley n° 1973 de 2019 prohíbe el uso de las mismas, su producción y comercialización. Lo mismo se extiende a otros elementos de uso habitual como los platos, pitillos, vasos de plástico y/o polietileno en el Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Las campañas de eliminación de estos materiales tienen un periodo máximo de dos años hasta que se comience a penalizar a los usuarios e industrias.

Por último, la sanción de la Ley n° 1977 de 2019 advierte a los municipios sobre los planes de gestión del agua potable, los acueductos y los sistemas de saneamiento puesto que se registran situaciones conflictivas en el territorio y dificultades en el manejo del recurso hídrico de manera equitativa y equilibrada.

Cabe mencionar que existen cuantiosas reglamentaciones que se han promulgado a lo largo de la última década, pero en este apartado se hace mención de las últimas publicaciones gubernamentales asumiendo que la contextualización la problemática actual que gira en torno al recurso hídrico, los paisajes, la calidad del aire en las grandes urbes y la disminución de la calidad de los suelos.

### **5.3 Marco legal sobre aplicaciones móviles**

El área de aplicaciones móviles ha crecido en el país y ha generado grandes soluciones para mercados emergentes como los servicios de transporte, domicilios de restaurantes, compras online, entre otros. Sin embargo, no existe una normativa exclusiva para las aplicaciones, pero sí algunas normas y leyes creadas para otros sectores que les aplican, como son los campos de propiedad intelectual y el tratamiento de datos personales. (Rodríguez, 2017, p. 11)

En la propiedad intelectual, la entidad encargada es la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), la cual desde la Delegatura para la Propiedad Industrial busca fomentar la exclusividad de uso y disposición a toda creación del intelecto humano en el ámbito industrial, científico, literario y artístico; los derechos de propiedad intelectual se dividen en la propiedad industrial y la protección al derecho de autor. (SIC, 2020, párr, 3)

La propiedad industrial se refiere a la marca y al diseño industrial, la marca que define la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) como “una categoría de signo distintivo que identifica los productos o servicios de una empresa o empresario”. Lo cual permite lograr una mayor confiabilidad por parte de los consumidores y obtener mejores beneficios. (SIC, 2020, pp. 23-24)

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

En cuanto al diseño industrial, se refiere a la apariencia particular de un producto, tal como el envase de un refresco. En el caso de las aplicaciones móviles sería el diseño de la misma, que se refiere a colores y la interfaz gráfica como es el caso de Facebook; siempre y cuando sea inédito y no sea una modificación o una mejora de un diseño ya establecido.

(Rodríguez, 2017, p. 33)

En referencia a los derechos de autor, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) los describe como los derechos de los creadores sobre sus obras literarias y artísticas. “Las obras que se prestan a la protección por derecho de autor van desde los libros, la música, la pintura, la escultura y las películas hasta los programas informáticos, las bases de datos, los anuncios publicitarios, los mapas y los dibujos técnicos.” (OMPI, 2020, p. 4)

En el tratamiento de datos, la Ley 1581 interpone las disposiciones generales para la protección de datos personales, esta norma establece los derechos y condiciones de legalidad con que cuentan los titulares de los datos. Así como los deberes de la conservación de la información y las garantías que son vigiladas por la Superintendencia de Industria y Comercio. (Congreso de Colombia, 2012, p. 7)

## 6. Marco Institucional

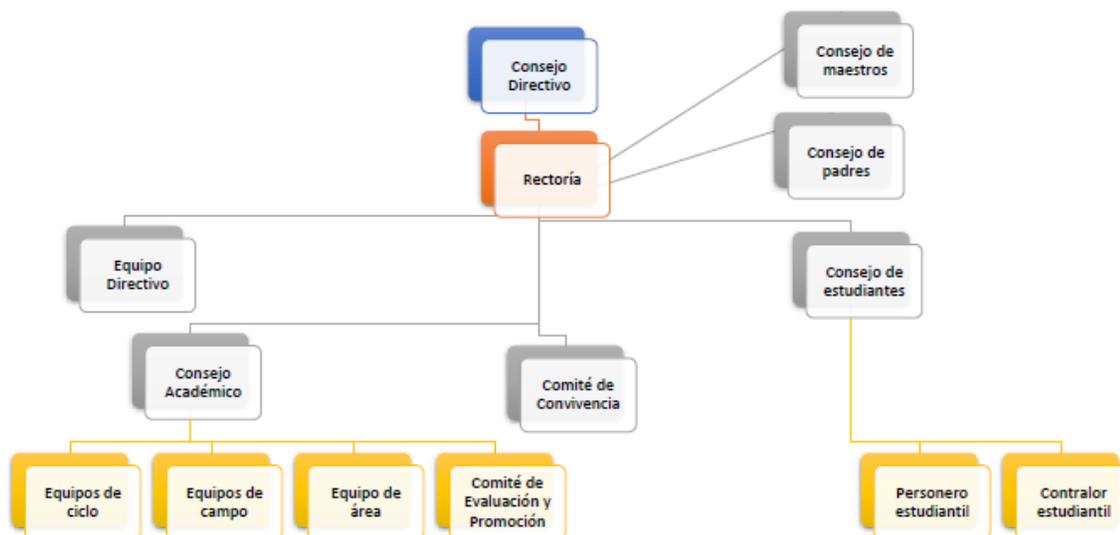
### 6.1. Características de la Institución Educativa Nicolás Buenaventura y su contexto

Los orígenes de la escuela se remontan a 1960 donde un grupo de vecinos de Bogotá construyó un aula en un lote donado por la comunidad, la institución se llamó hasta el año 2015 “Colegio Chorrillos” en alusión al río cercano. El PEI original hacía referencia a la educación para el cultivo y la proliferación de plantas medicinales debido a las características de la sociedad en aquel entonces. La escuela comenzó sus clases con solo 8 estudiantes, pero actualmente la matrícula es de 2.200 alumnos, 84 docentes, 4 funcionarios administrativos y 4 coordinadores, repartidos en los turnos mañana y tarde (PEI, 2018, p. 11).

El organigrama de la institución (Figura 3) muestra que la gestión incluye la participación de padres y docentes en la toma de decisiones, así como también a los estudiantes.

#### Figura 2

*Organigrama del colegio Nicolás Buenaventura*



Nota: PEI, 2018.

La educación en el colegio Nicolás Buenaventura se sustenta bajo un modelo holístico en el que “se actúa y aprende en un clima institucional armónico e incluyente, por la sostenibilidad ambiental y la educación para la paz en un ambiente de aprendizaje colaborativo, favoreciendo el desarrollo personal, la apropiación de herramientas tecnológicas y la orientación profesional” (PEI, 2018, p. 11). Bajo esta perspectiva se promueven valores como paz, respeto, solidaridad, responsabilidad y probidad. Dentro del modelo pedagógico del colegio se encuentra como misión “el educar al hombre en la madurez de sus procesos, para que construya el conocimiento y transforme su realidad socio-cultural desde la innovación educativa y pedagógica (PEI, 2018, p. 14). Como puede observarse, la educación ofertada en esta institución apunta al desarrollo integral del sujeto, contemplando lo afectivo, lo físico y lo intelectual, al mismo tiempo que promueve estudiantes críticos capaces de ser ciudadanos responsables.

## **6.2. Características del alumnado**

El colegio cuenta con un perfil de estudiante que pretende formar. Entre las cualidades que esperan fomentar en sus alumnos se encuentran (Manual de Convivencia, 2019), el liderazgo, motivación por la transformación social y cultural; la integridad, sentido crítico; la capacidad de aceptar y fomentar todo aquello que le ayude a enriquecerse como alumno y como persona; la proyección responsable del futuro y trabajo en pos de ello; la conciencia de la realidad contextual; la autoestima, organización y honra; la justicia y equidad, el amor por el conocimiento y la investigación; el respeto de valores y derechos, ejercicio de la moral y la vivencia democrática, capacidad de diálogo.

### **6.3. Proyecto Ambiental Escolar (PRAE)**

La escuela posee en vigencia desde el año 2019 un proyecto ambiental, transversal e interdisciplinario, llamado “*Yo, el otro y mi entorno. Una mirada desde la ecología humana*” mediante el cual buscan promover en el alumnado aprendizajes y actitudes vinculadas al cuidado de la ecología.

Dicha propuesta curricular contempla saberes de las Ciencias Experimentales y Ambientales y la Didáctica de las Ciencias Experimentales a fin de desarrollar aptitudes cognitivas y lingüísticas en los estudiantes de todas las edades para que estos puedan manifestar prácticas ciudadanas que reformulen la forma bajo la cual se relacionan con el medio ambiente y, de esta manera, ayuden a palear las condiciones actuales de las problemáticas socio ambientales (PRAE, 2019, p. 3).

Las bases que cimientan el proyecto educativo ambiental del Colegio Nicolás Buenaventura están relacionadas con la normativa legal de protección ambiental del país y con conceptos claves a transmitir en la formación de los alumnos.

La metodología utilizada para llevar a cabo la estrategia didáctica elegida por la escuela contempla espacios de investigación activa que permitan intervenir de alguna manera positiva en el contexto inmediato. Los pilares de la perspectiva pedagógica son: ser, saber y saber hacer puesto que suponen aprender a vivir y convivir en sociedad cuidando de la naturaleza gracias a los conocimientos adquiridos en las tareas de exploración/acción (PRAE, 2019, p. 3).

En este marco de acción, los docentes son los primeros actores sociales que aparecen como responsables de compartir los ideales del proyecto e informarse sobre las temáticas relacionadas con la educación ambiental para poder involucrar luego a los alumnos desde los inicios de la escolaridad. Posteriormente, se espera que los alumnos lleven lo aprendido en la

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad  
escuela hacia sus hogares y de esta forma se generen redes de trabajo cooperativo en pos del  
cuidado del medio ambiente.

## **7. Marco Metodológico**

Teniendo en cuenta el problema y los objetivos de la investigación planteados se propone una metodología de investigación – acción mediante la cual se identificaran saberes gestionados en el Colegio Nicolás Buenaventura para luego utilizar esa información como base para el desarrollo de la aplicación móvil con actividades diseñadas con metodología ABR. La metodología de investigación – acción se desprende de una de las ramas de la metodología mixta, generalmente usada en el área de las ciencias sociales para describir fenómenos socioeducativos concretos. Colmenares (2011) arroja una definición precisa de este tipo de investigación alegando:

“Es una metodología que presenta unas características particulares que la distinguen de otras opciones bajo el enfoque cualitativo; entre ellas podemos señalar la manera como se aborda el objeto de estudio, las intencionalidades o propósitos, el accionar de los actores sociales involucrados en la investigación, los diversos procedimientos que se desarrollan y los logros que se alcanzan” (p. 105).

Bajo esta perspectiva, el análisis de saberes que tienen los estudiantes y los datos que se recolecten en el campo de investigación mediante los instrumentos de recolección de datos que se detallan a continuación, permitieron intervenir mediante la creación de una aplicación móvil que cumpla las características que los datos reflejan.

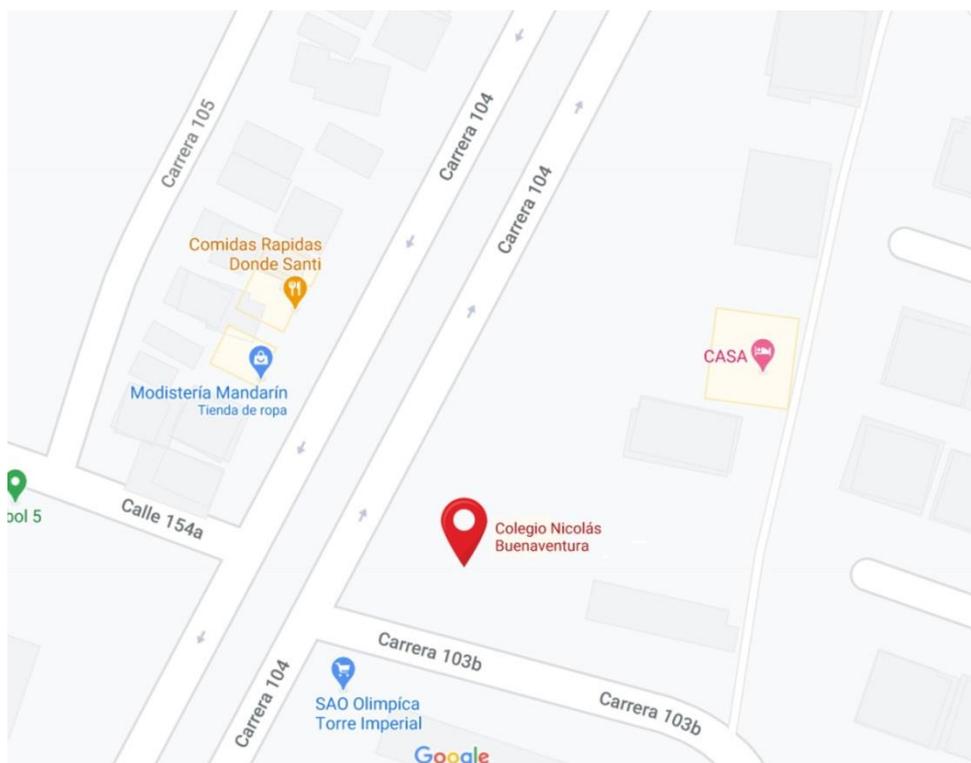
### **7.1. Descripción del contexto**

El proyecto se desarrollará en la localidad de Suba, en el Colegio Nicolás Buenaventura, el cual cuenta con una capacidad de 2.200 estudiantes repartidos en dos jornadas: mañana y

tarde, aunque la propuesta sólo alcanzará a una muestra de la población total. Su oferta educativa hacia la población estudiantil va desde ciclo Inicial a ciclo 5.

### Figura 3

#### *Ubicación del Colegio Nicolás Buenaventura*



Nota: *Google maps, 2020.*

En dicha institución se imparte una formación integral basada en procesos socio afectivos, cognitivos y físico creativos, sustentados en el modelo pedagógico holístico transformador mediante el trabajo en equipo (PEI, 2018).

## **7.2. Momentos del proyecto**

El proyecto se divide en dos momentos y cinco fases, el primer momento con 3 fases se hará previo a la incorporación de la aplicación móvil y tiene como objetivo tener información sobre los intereses y situación actual de los aprendizajes en cuanto a sostenibilidad ambiental y cuidado del medio ambiente en el Colegio Nicolás Buenaventura. el segundo momento tendrá dos fases y en estas se analiza la información y se diseña la aplicación a partir de estos los datos recolectados y analizados. (Ver Figura 4)

### **7.2.1 Momento 1**

#### **7.2.1.1 Primera fase, documental.**

Abarco la selección del tema de investigación y su delimitación teórica – conceptual, la revisión de trabajos de 19 artículos académicos, de 10 informes de instituciones multilaterales, 2 artículos periodísticos, 2 libros, 3 tesis de grado, y 9 documentos oficiales y legislaciones nacionales, los cuales se clasificaron y sistematizaron para poder sustentar teóricamente el presente trabajo.

#### **7.2.1.2 Segunda fase, diseño de la investigación.**

Se diseñaron los instrumentos de recolección de datos que se aplicaron para obtener la información deseada a partir de la revisión de referentes en encuestas y entrevistas. Se diseñó una encuesta con 25 preguntas, 23 con respuestas de opción múltiple y las referidas a nombre y correo electrónico en modo de configuración de respuesta completar. Las preguntas abordaban diferentes tópicos y permitiera el análisis de datos en las categorías Saberes en sostenibilidad, prácticas en sostenibilidad y Viabilidad de la aplicación cada una divididas en subcategorías. La categoría Saberes en sostenibilidad refiere al dominio en estudiantes y docentes sobre conceptos y temas fundamentales de la sostenibilidad ambiental. La categoría prácticas da cuenta de la

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

participación y acciones de estudiantes y docentes sobre este tema y la categoría viabilidad refiere al uso y tenencia de teléfonos móviles, intereses sobre aplicaciones de este tipo y aspectos que se consideran fundamentales para este tipo de aplicaciones móviles. Se determinó la muestra poblacional, se recolecto los correos electrónicos y datos de contactos de estudiantes y docente, se generaron los formularios para la obtención de los datos y las respectivas autorizaciones.

#### **Figura 4**

*Momentos y fases del proyecto*



**Fuente:** Elaboración propia

El diseño de la investigación es la definición de la estructura de esta y sus diferentes componentes, se esta confundiendo con diseño de instrumentos de recolección de información.

### **7.2.1.3. Tercera fase, recolección de datos pertinentes.**

Los formularios se diseñaron inicialmente en un formato de procesamiento de texto de Excel del cual se fueron transfiriendo una a una cada pregunta en la aplicación Google Formulario configurando cada pregunta según el modo de respuesta, una vez completado el formulario se realizaron 3 test resolviendo cada una de la preguntas para verificar el óptimo funcionamiento del formulario y evaluar el cumplimiento de los objetivos esperados. Una vez verificado el funcionamiento de la encuesta se procede a enviar la invitación a los estudiantes para que sean completadas. A través de una coordinación institucional dentro del Colegio, se logra una base de datos de correos electrónicos de los estudiantes, llegando a conformar una lista de 1345 contactos a los cuales se procede a enviar la invitación para el llenado de la encuesta con su debida presentación y explicación. Subieron a la web y se socializó con estudiantes y docentes. Se obtuvieron las autorizaciones y se lograron recolectar 594 encuestas y 7 entrevistas.

## **7.2.2. Momento 2.**

### **7.2.2.1 Cuarta fase, análisis de datos.**

Las respuestas obtenidas en las encuestas se sistematizaron y graficaron en tablas de frecuencia para posteriormente analizarlas, interpretar los datos, revisar tendencias y aplicar análisis cuantitativos y cualitativos a partir las categorías ya señaladas. De igual forma a partir de las categorías se realizaron análisis descriptivos y cualitativos a las entrevistas de los docentes aplicando reflexiones categoriales. Se hace uso de la triangulación al cruzar los resultados del análisis cuantitativo con el cualitativo descriptos anteriormente sumado a los objetivos y conceptos que sustentan teóricamente esta investigación, lo que permitió determinar el índice temático sobre sostenibilidad ambiental que la aplicación móvil contiene además de otras ideas y

herramientas que ayudaron en el diseño de la aplicación móvil. Se consolidó de esta forma los resultados y se elaboraron las conclusiones a partir de esta fase.

#### **7.2.2.2. Quinta fase, diseño de la aplicación.**

Se diseñó el índice temático y los retos para posteriormente desarrollar la aplicación móvil con la herramienta Apper. Se verificó el óptimo funcionamiento de la aplicación, comprobando su operación en cada una de sus funciones comparando los resultados obtenidos con los esperados.

### **7.3. Universo de estudio**

El Colegio Nicolás Buenaventura cuenta con 2200 estudiantes y 200 personas como personal docente. Para el presente trabajo la unidad de análisis serán los estudiantes de 3° a 11° grado, coordinadores docentes, profesores líderes de la media integral y un profesor de biología de secundaria del ciclo lectivo 2020.

### **7.4. Muestra**

Se abordarán dos grupos de acuerdo al instrumento que se aplica a cada uno, por un lado se les aplicará a los docentes entrevistas con preguntas abiertas, siendo seleccionados por su vinculación y experiencia al tema de sostenibilidad ambiental y su conocimiento sobre los procesos de aprendizajes de los estudiantes. En ese sentido la muestra de este grupo estará conformada por un coordinador, un docente de básica secundaria, un profesor de química, un docente de inglés y español, un docente ciclo v, un docente líder de media, un docente de básica primaria.

Por otro lado, debido a cuestiones vinculadas con la amplitud de los datos que se deben recolectar para la efectividad de la investigación, el otro grupo de muestra será a partir del

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

universo total de estudiantes, 2.200 como lo referido anteriormente. Aplicando la ecuación estadística para proporciones poblacionales se obtiene:

**Margen: 5%**  
**Nivel de confianza: 99%**  
**Poblacion: 2000**

**Tamaño de muestra: 497**

#### **Ecuacion Estadistica para Proporciones poblacionales**

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

n= Tamaño de la muestra  
 Z= Nivel de confianza deseado  
 p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)  
 q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)  
 e= Nivel de error dispuesto a cometer  
 N= Tamaño de la población

Fuente: producción personal.

A partir de la fórmula se estima una muestra de 497, en la ejecución de la encuesta se logra conseguir una muestra de 594, la cual termina siendo la muestra de la presente investigación.

## **7.5. Diseño.**

### **7.5.1 Diseño de los instrumentos de recolección**

Los instrumentos de recolección de datos considerados para la presente investigación se desprenden de exploraciones anteriores con la validez necesaria para la eficacia de la información recolectada, es por ellos que se diseñaron una entrevista con respuestas abiertas al igual que un texto de presentación para los docentes (Ver Anexo 1) y una encuesta con respuestas de selección múltiple.

Dadas las condiciones de pandemia se diseñan entrevistas electrónicas a los docentes (ver Anexo 1). Esta entrevista cuenta con preguntas abiertas combinando las dos formas de la entrevista estandarizada abierta referidas por Hernández – Sampieri (2015), la programada en donde todos

los entrevistados son sometidos a los mismos estímulos a través de un orden específico secuencial de las preguntas con el fin de validar las respuestas de los docentes dada la libertad que se da para contestar algunas preguntas. Es por ello que la disposición de preguntas construirá un continuo de menor a mayor despliegue de construcción de discursos y de mayor a menor estandarización.

Por su parte el diseño de las encuestas partió de la experiencia de Gonzales y Fernández (2004) quien señala que los cuestionarios para encuestas deben ser “capaz de interactuar con los encuestados, suficientemente sensible para hacer que todos se sintieran reflejados dentro de los aspectos abordados por el mismo”(p. 134). En este sentido se diseñaron preguntas sencillas, entendibles para el rango etario en el que se aplicaron y que lograra la interacción deseada (Ver Anexo 3).

De esta forma se garantiza que la información obtenida es fiel a los desarrollos de cada estudiante, contando con preguntas cerradas con respuestas únicas y múltiples para determinar el dominio que sobre el tema ambiental tiene los estudiantes. Por su parte el diseño de los cuestionarios para las entrevistas se basó en una encuesta realizada por Peris (2019, p.9), en colaboración con Ecoembes España, con el fin de revisar las características de la Educación Ambiental que se brindaba a los alumnos en las escuelas de dicho país (Ver Anexo 3). La validez de los instrumentos se asienta en los fundamentos teóricos de dicha investigación y el vigor previo de estos instrumentos a nivel internacional y tiene como característica su cuestionario preguntas abiertas para poder tener suficiente información de este grupo de muestra.

### **7.5.2. Diseño de la aplicación**

Para el diseño de la aplicación se partió de la categorización temática resultante de la fase cuatro. A partir de las categorías saberes en sostenibilidad, prácticas en sostenibilidad y viabilidad de la aplicación se desarrollo un índice temático organizado por temas y subtemas y

posteriormente se probaron diferentes diseños que permitieran un práctico funcionamiento. En este sentido Gasca, Camargo y Medina (2014, pp. 7- 9) señala que en el diseño es importante “desarrollar software que funciona más que conseguir buena documentación.” Y es que las aplicaciones móviles deben pensar siempre en función del usuario y en un segundo lugar en el tema, puesto que si se invierte esta prioridad se pueden desarrollar aplicaciones que pocos van a utilizar. En este sentido Ahonen, Barret y Golding, (2002, p.7) desarrollaron lo que se llama las 6 M’s los cuales son atributos que son utilizados para evaluar el éxito de un servicio interactivo estos son Movimiento, Momento, Yo, Multiusuario, Dinero y Máquinas. Para este diseño se contempló lo dicho por estos autores con respecto al Yo, visto como personalización del servicio el cual Gasca, Camargo y Medina (2014, p.6) resumen como la necesidad a la hora de diseñar una aplicación móvil se deben “analizar aspectos de la cotidianidad del cliente como preferencias, costumbres y particularidades del usuario, con el propósito de garantizar la aceptación del servicio.” Es por ello que luego de haber obtenido las categorías temáticas, diseñado el índice temático con temas y subtemas, se personalizaron los temas y funciones de la aplicación según los rangos etarios, se definió el escenario según el sistema de conexión de uso y sincronización con el servidor, se estructuro el software, se codifico y se realizaron pruebas para verifica el óptimo funcionamiento de la aplicación haciendo simulaciones y emulaciones en distintos dispositivos móviles, explorando las funciones y utilidades de la aplicación para evaluar la funcionalidad y confiabilidad del software.

Para el diseño se utilizó la aplicación Apper, la cual fue creada por iGenApps, y posibilita el diseño y publicación de aplicaciones móviles. Se decidió por esta aplicación porque permite crear aplicaciones de contenido informativo con diseños personalizados logrando una aplicación móvil que se ve y siente como una aplicación nativa, independientemente del dispositivo que se

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

use. La aplicación cuenta con un menú en donde están ubicados los temas de estudios, textos para profundizar, retos, juegos, herramientas, videos, mapas y galería. En el ítem temas de estudio se despliega el índice temático sobre sostenibilidad ambiental el cual esta contenido por los temas de sostenibilidad, movilidad sostenible, energías renovables, humedales de Bogotá y residuos solidos. El ítem de retos desplegara los retos diseñados con la metodología ABR que permiten la interacción de los estudiantes con el entorno del colegio y su localidad, tales cómo ¿cuanta vida brindarás?, Ducha Challenge , Bistec de plástico, Disfruta los humedales , y qué tan veloz eres.

## **7.6 Hipótesis**

La aplicación móvil Green Praxis se diseñara a partir de los saberes y prácticas de los estudiantes y docentes del Colegio con un metodología de Aprendizaje Basado en Retos convirtiéndose en un recurso pedagógico que afiance y motive el aprendizaje sobre sostenibilidad ambiental y conocimientos vinculados a esta temática.

## 8. Análisis de datos

El análisis e interpretación de los resultados se presenta de manera integrada iniciando con el grafismo de los resultados de las encuestas, para Torres (2004) “la representación a través de un dibujo que evidencia relaciones entre variables o categorías variables son lo llamados gráficos, los cuales tienen el fin de resaltar determinada información o tendencia.” (p.14 ) esta información resaltada por las graficas son la base de los análisis que se presentan a continuación.

De igual modo tanto de las encuestas como de las entrevistas se desarrollaron para el análisis la construcción de inferencias a partir de categorías de análisis. Según Moya (2006) las inferencias deben alcanzar consistencia interpretativa, es decir, congruencia entre sí y entre éstas y los resultados del análisis de los datos. Por su parte Hernández (2014) señala que las inferencias “tendrán que ser congruentes con el tipo de evidencia presentado y el nivel de intensidad reportado debe corresponder con la magnitud de los eventos o los efectos descubiertos.” (p. 21). Para la presente investigación se lograron recopilar 591 encuestas a estudiantes de tercero a undécimo grado de ambas jornadas del Colegio Nicolás Buenaventura a través de una encuesta virtual y se realizaron siete entrevistas virtuales a docentes y directivas del Colegio, lo cual permitió el hallazgo de tres categorías. Finalmente se realiza el cruce entre categorías dando paso a complementar argumentos de núcleos de sentido y se destacaron aquellos elementos que más se repetían, comparando la información hallada tanto en las entrevistas como en las encuestas permitiendo con esto recopilar la información necesaria para diseñar la aplicación móvil Green Praxis.

## **8.1. Categorías de análisis**

Para establecer las categorías de análisis se siguió el método de Pourtois y Desmet (1992), en el cual se hace una sistematización de los datos en unidades y de allí una clasificación en categorías, en este sentido las categorías son “temas de información básica identificados en los datos para entender el proceso o fenómeno al que hacen referencia.” (Creswell, 2006). En este sentido, las categorías halladas fueron Saberes en sostenibilidad, Prácticas en sostenibilidad y Viabilidad de la aplicación.

### *8.1.1. Saberes en sostenibilidad*

Esta categoría da cuenta del dominio de estudiantes y docentes sobre conceptos fundamentales como sostenibilidad ambiental, impacto ambiental y reciclaje permitiendo agrupar información sobre el dominio conceptual, así como de los reconocimientos sobre temas en sostenibilidad que tienen los estudiantes como las energías renovables, la afectación del aire, las energías sostenibles, la función de los humedales, la clasificación y separación de residuos.

### *8.1.2. Prácticas en sostenibilidad ambiental*

Esta categoría es la resultante del análisis de experiencias y prácticas en sostenibilidad ambiental que tienen los estudiantes en el hogar y docentes en el Colegio tales como la separación de residuos, el lavado de envases tetra packel, uso de bolsas de tela, la conservación de humedales, así como su consideración sobre la eficacia de estas experiencias y practicas en la conservación ambiental.

### *8.1.3. Viabilidad para aplicación móvil*

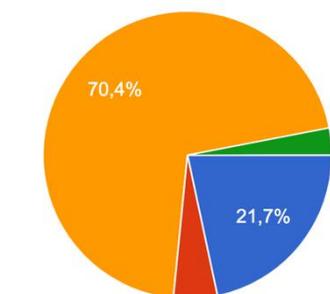
Esta categoría emergió del análisis a las respuestas de los estudiantes acerca de la utilización de smartphone, el acceso a internet, el uso de redes sociales y los intereses que tienen en una aplicación móvil con temática ambiental, reseñando las posibilidades técnicas para el uso

de la aplicación y los elementos que pueden darle interés a estudiantes y docentes para el uso de la aplicación puesto que surge también de las respuestas de los docentes con respecto al uso de dispositivos, ítems que consideran oportunos para una aplicación móvil y disposición para su uso en clase.

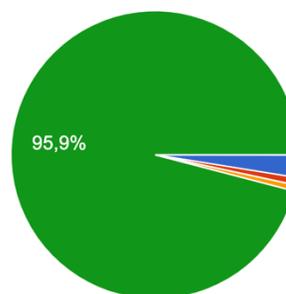
Para esta categoría se revisan los resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de tercero a once sobre las preguntas cinco *¿Qué energías renovables conoce?*; seis. *¿Cuáles son las afectaciones al aire?*; siete. *¿Para qué nos sirve utilizar energías alternativas sostenibles?*; ocho. *¿Como se ve afectada mayormente la calidad del aire?*; nueve. *¿Qué función cumplen los humedales?*; diez. *¿A qué hace referencia mitigar impactos ambientales?*; once *¿Qué es el reciclaje?*; y doce *¿En qué color de bolsa debo arrojar mis residuos reciclables?*.

Como se puede observar en la Figura 5, se presenta los resultados de la pregunta diez *¿A qué hace referencia mitigar impactos ambientales?* y la Figura 6 a la pregunta once *¿Qué es el reciclaje?*. En ambas se puede observar que más del 90% de los estudiantes respondieron de forma correcta y manejan este concepto acorde a los señalado por Vilches (2014).

Ahora bien, un numero importante de estudiantes no encuentra una relación entre las energías alternativas y la mitigación de gases efecto invernadero, esto se ve reflejado en las respuestas a la pregunta siete *¿Para qué nos sirve utilizar energías alternativas sostenibles?* que solo el 70% reconoce esta relación (Figura 7).

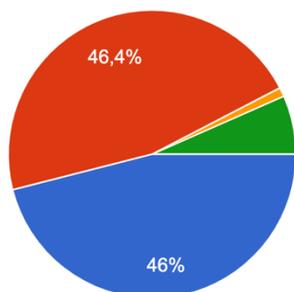
**Figura 5***Concepto impacto ambiental*

- a) Calcular los daños ejercidos por el hombre
- b) Usar combustibles fósiles para generar energías
- c) Reducir la afectación al medio ambiente
- d) Aumentar la tala de bosque para beneficio del hombre

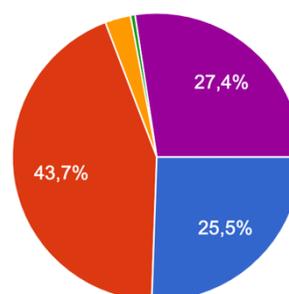
**Figura 6***Concepto Reciclaje*

- a) Hacer uso de materiales siempre nuevos para sus trabajos en general
- b) Construir con madera orgánica
- c) El cuidado de bosques
- d) Reutilizar elementos previamente gastados e incorporarlos nuevamente en procesos productivos.

De igual forma el 57,3% de los estudiantes no contestaron correctamente la pregunta seis *¿Cuáles son las afectaciones al aire?* por lo que aun hay una debilidad en el reconocimiento de las fuentes que afectan mayormente la calidad del aire (Figura 8).

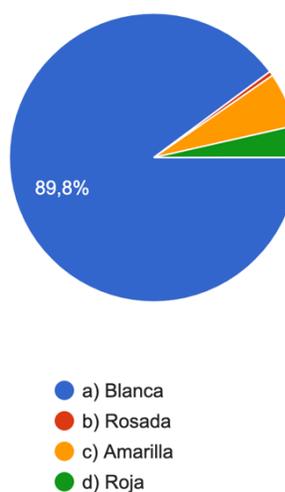
**Figura 7***Uso de las energías alternativas sostenibles*

- a) Para disponer de una mayor capacidad energética
- b) Mitigar emisiones de gases efecto invernadero
- c) Romper récords automovilísticos
- d) Aumentar el consumismo y la cantidad de electrodomésticos en el hogar

**Figura 8***Razones afectación del aire*

- a.) Por fuentes fijas y móviles
- b.) Por el uso de automóviles y bicicletas eléctricas
- c.) Por el uso de perfumes fuertes
- d.) Por la siembra de arboles que afectan el suelo
- e.) Ninguna de las anteriores

Otro dato que nos muestra la encuesta es el dominio de saberes es el conocimiento por parte de la mayoría de los estudiantes de la función de los humedales al contestar correctamente la pregunta nueve *¿Qué función cumplen los humedales?* (Figura 9), al igual que a la pregunta doce *¿En qué color de bolsa debo arrojar mis residuos reciclables?* Fue contestada acertadamente demostrando un conocimiento de la clasificación de los residuos (Figura 10), lo cual permite inferir la existencia de practicas y sensibilidad sobre estos temas.

**Figura 9***Función de los humedales***Figura 10***Clasificación residuos*

Los resultados hablan de la presencia del trabajo sobre los contenidos en estos temas, entendiéndolo como “el conjunto de los saberes relacionados con lo cultural, lo social, lo político, lo económico, lo científico, lo tecnológico, que conforman las distintas Áreas Académicas y Asignaturas, cuya asimilación y apropiación por los alumnos es considerada esencial para su desarrollo y socialización.” (Coll citado por Martin, 2010). Dando muestra de que existe una construcción de significados y una atribución de sentido a lo que están aprendiendo.

De igual forma se considera que los resultados demuestran el dominio de conceptos (figuras 6 y 7) autores como Marzano, (2005) señalan el conocimiento factual como “aquel que incluye los datos y los hechos. Es información que puede aprenderse « de memoria », en forma « literal » o « al pie de la letra »” (p. 14) Esto refiere a que su aprendizaje requiere de un mínimo nivel de comprensión, por lo que es posible que estas respuestas puedan contestarse de manera fácil. Es por ello que se considera que este tipo de conocimientos no requiere una exigencia de actividad cognitiva tales como los que presenta las figuras 8 y 9, sin esto decir que no sea importante puesto que conforma la plataforma básica de la estructura mental sobre la que se hace posible construir las asociaciones necesarias para propiciar la asimilación posterior de conocimientos más complejos.

Se puede inferir igualmente que los datos arrojan una comprensión, entendida como un estado de capacitación, en el sentido de que entender algo no sólo es tener más información, sino la capacidad de hacer, generar o producir otros entendimientos con ese conocimiento como se demuestran en las figuras 5 y 8. De acuerdo con Perkins (2004), comprender es la “habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe superando la memorización y el pensamiento y la acción rutinarios que caracterizan el aprendizaje factual.” (p. 45) Si los estudiantes comprenden conceptos como sostenibilidad, se hace posible pensar que son capaces de desenvolverse libremente en relación con lo que comprenden. Es por ello posible inferir que los estudiantes cuentan con capacidades de comprensión tales como categorizar y clasificar, hasta explicar, justificar, extrapolar, vincular y aplicar de maneras que van más allá del conocer y la destreza habitual.

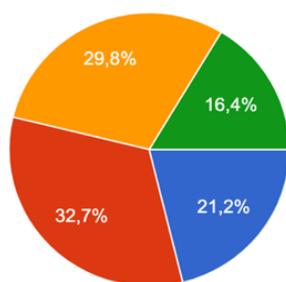
Finalmente los datos también develan un saber procedimental presente en los estudiantes el cual está basado en la realización de acciones u operaciones como la señalada en la figura 10.

Esto infiere el empleo de operaciones cognitivas más complejas como operaciones cognitivas que se aplican sobre la realidad. Coll y Valls, (2002) entiende este saber como un “conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia la consecución de una meta determinada” (p.45). Son pues procedimientos, técnicas, métodos y estrategias que integran estos saberes al desarrollo de capacidades, desde el nivel de habilidad, hasta el de destreza.

Como dato complementario se presentan los grupos poblacionales que más contribuyeron a la encuesta, los cuales fueron los comprendidos entre los 11 y 13 años con 32% de participación seguidos por el grupo etario comprendido entre los 14 y 16 años con un 29,8% de participación (Figura 11). Por su parte los grados que más participaron fueron los decimos con un 15,9% y los undécimos con el 13.7% (Figura 12). Esta participación infiere que este grupo poblacional es el más interesado en una aplicación móvil con esta temática, convirtiéndose en el grupo etario de mayor interés para el diseño de la aplicación, así también se puede observar en la tabla de resultados (Ver Anexo 3).

**Figura 11**

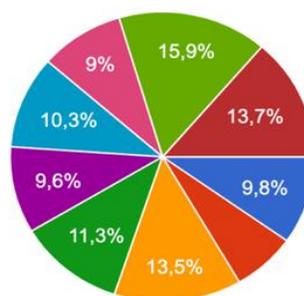
*Participación por grupos etarios*



- a) 8 - 10 años
- b) 11-13 años
- c) 14-16 años
- d) 17 - 19 años

**Gráfica 12**

*Participación por grados*



- a) Tercero
- b) Cuarto
- c) Quinto
- d) Sexto
- e) Séptimo
- f) Octavo
- g) Noveno
- h) Décimo
- i) Undécimo

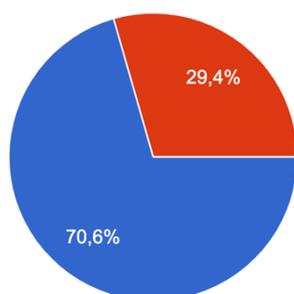
### 8.2.2 Categoría Prácticas en sostenibilidad ambiental de los estudiantes

Para esta categoría se revisan los resultados de las preguntas trece *¿Separa los residuos del hogar en papel, orgánico, reciclable, tapas, pilas?*, catorce *¿Aseas los envases de tetra pack antes de su disposición?* quince *¿Utilizas habitualmente bolsas de tela?* Y dieciséis *¿Consideras que las acciones de reutilizar los envases usados aportan a la sostenibilidad ambiental?*

Al preguntársele a los estudiantes si separa los residuos sólidos el 70,6% señala separarlos (Figura 13) el 58,5% contestó que lava los envases tetra pack (Figura 14) el 97% que las prácticas de reciclaje contribuyen a la sostenibilidad ambiental (Figura 13) y el 74,8% usa bolsas de tela (Gráfica 14).

**Figura 13**

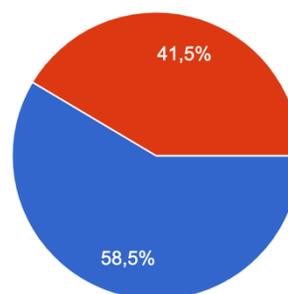
*Separación de residuos*



● a) Sí  
● b) No

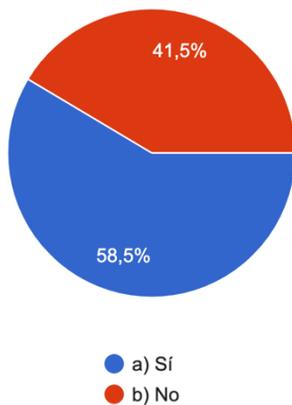
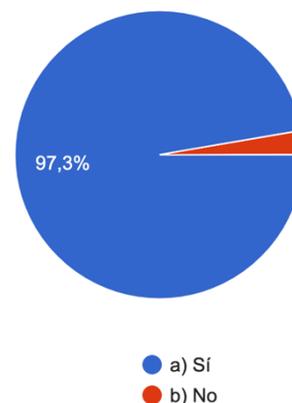
**Gráfica 14**

*Lavado envases tetra pack*



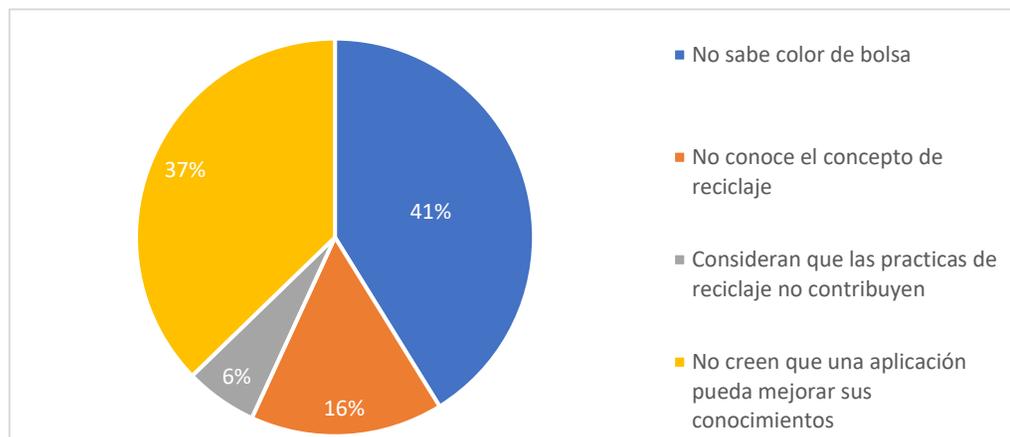
● a) Sí  
● b) No

La mayoría de los estudiantes está consciente de la importancia de las prácticas en sostenibilidad como forma de mitigación al deterioro ambiental como se puede deducir de las Figuras 15 y 16 que presentan las respuestas a las preguntas quince *¿Usa bolsa de tela?* Y dieciséis *¿Consideración sobre la eficiencia de prácticas de reciclaje?*.

**Figura 15***Usa bolsas de tela***Figura 16***Consideración sobre la eficiencia de practicas de reciclaje*

Sin embargo el 29,4% que no separa residuos no lo hace por desconocimiento sobre el reciclaje, puesto que el cruzar la categoría *Prácticas en sostenibilidad* con la categoría *Saberes en sostenibilidad* arroja que el 59% de los estudiantes sabe el color de la bolsa en que debe ir el reciclaje y el 84% de estos manejan el concepto de reciclaje (Gráfica 15).

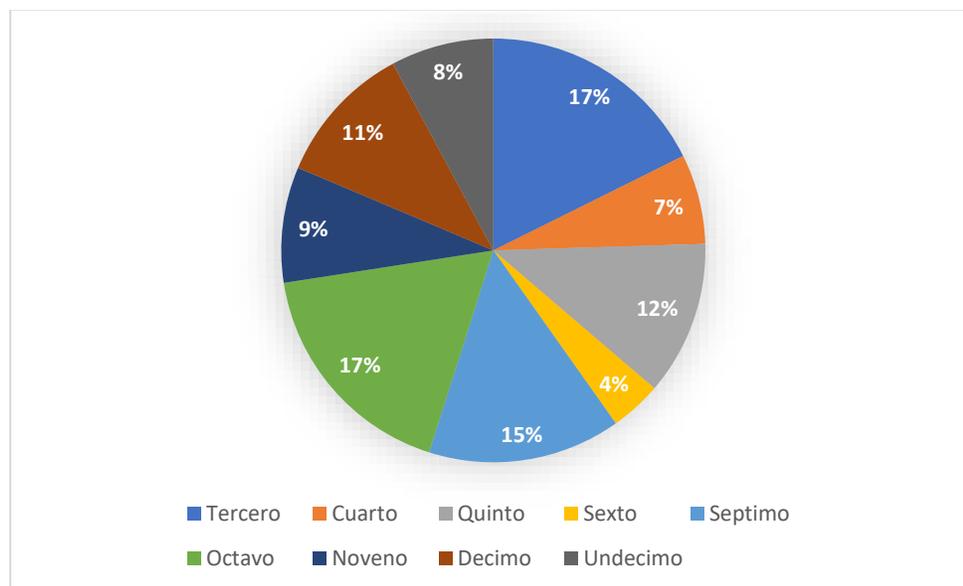
La figura 17 cruza la información de los estudiantes que no separan los residuos con las categorías *Saberes sobre sostenibilidad* y *Prácticas en sostenibilidad* revelando en primer lugar que el 41% de los estudiantes de todos los grados que no separan residuos no sabe separarlos según el color.

**Figura 17***Conceptos de los estudiantes que no hacen separación de residuos*

En segundo lugar, esta grafica revela que de estos estudiantes el 37 % considera que una aplicación móvil no mejorará sus conocimientos en sostenibilidad y el 16% no domina el concepto de reciclaje. Cabe entonces inferir que en primer lugar, gran parte de ellos no lo hace por desconocimiento de la clasificación de los residuos y en segundo lugar interpretar que para no realizar acciones como la separación de residuos puesto que a pesar de que dominan conceptos y saben de su importancia, aun así no separan residuos. Por su parte en la Figura 18 se puede observar la distribución de estos estudiantes por grados, el 17 % de estos son de grado tercero, lo cual es explicable por sus edades comprendidas y su nivel académico sin embargo los grupos académicos que le siguen con el 17% es el grado octavo y el grado séptimo con el 15% lo cual indica que en estos grados existe una apatía sobre el tema de sostenibilidad

**Figura 18**

*Estudiantes con conceptos erróneos que no hacen separación de residuos por grados*



Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Con estos datos emergen en los estudiantes conocimientos actitudinales, los cuales incluyen valores, actitudes y normas. Para Zabala (2000), los primeros son “principios o ideas éticas que permiten emitir juicios sobre las conductas y su sentido”. Los contenidos actitudinales al decir de Perkins (2004) tienen la particularidad de estar constituidos por componentes cognitivos, tales como conocimientos y creencias, al igual que afectivos tales como sentimientos y preferencias y conductuales como acciones y declaraciones de intención. Otros autores (Fischbein, citado en Díaz-Barriga, 2002) han destacado la importancia del conocimiento actitudinal, señalando que “ implican una cierta disposición o carga afectiva de naturaleza positiva o negativa hacia objetos, personas, situaciones o instituciones sociales”.(p. 34). Es por ello que se interpreta que los estudiantes de la I.E. tienen predisposiciones para actuar desde unos criterios en función de sus valores y que por ello algunos de ellos tienen prácticas en sostenibilidad mientras que otros no.

Con estos datos se puede inferir que los estudiantes del Colegio han aprendido una actitud y actúan de forma más o menos constante. Con estos resultados también se refuerza la idea de que los estudiantes manejan procedimientos y su evidencia es directa sobre la realidad como se ven en las figuras 13, 14 y 15. Estas al decir de Díaz-Barriga (2002) se pudieron haber logrado por la repetición, la ejercitación, la escritura, el análisis, el diseño, la observación, el cuestionamiento, la demostración, la elaboración, la creación, la comparación, la ejecución, la deducción, entre otras. Si bien los procedimientos pueden también aprenderse de forma mecánica, su presencia posibilita el desarrollo de otros saberes.

### **8.2.3 Viabilidad para aplicación móvil con tema de sostenibilidad en estudiantes**

Para esta categoría se consideran las preguntas dieciocho *¿Posee Smartphone de uso personal?*; diecinueve *¿Posee acceso a internet en su hogar?* Veinte, *Indique las*

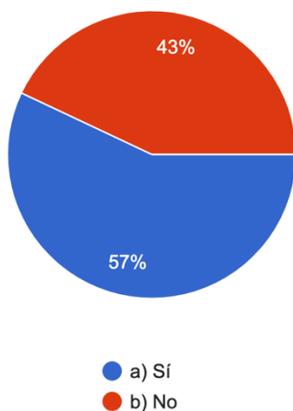
Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

*redes sociales y aplicaciones móviles que maneja habitualmente;* veintiuno *¿Se encuentra interesada/o en el uso de aplicaciones móviles para el aprendizaje escolar?* veintidós, *Teniendo en cuenta su respuesta anterior, por favor indique las razones;* y veintitrés, *Si debe elegir una aplicación móvil, ¿qué elementos de la misma llaman su atención.?*

Es de resaltar que el 57% de los estudiantes poseen Smartphone (Figura 19) y que el 88,2% de acceden a internet en su hogar (Figura 20), lo cual nos da a inferir que existe la viabilidad técnica para la utilización de la aplicación móvil Green Praxis.

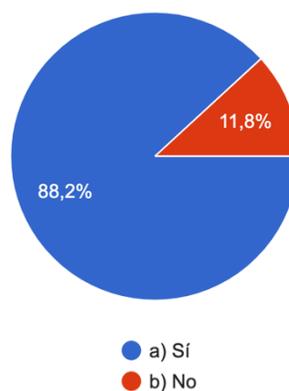
**Figura 19**

*Estudiantes con Smartphone*



**Figura 20**

*Estudiantes con acceso a Internet*



Con estos resultados se puede determinar la existencia de un interés por aplicaciones móviles para el aprendizaje, de esto da cuenta que el 83% señala su interés por usar una aplicación móvil para el aprendizaje (Figura 21) y el 74% lo hace por el interés de aprender de una manera diferente (Figura 22).

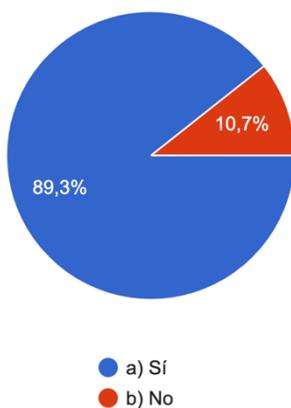
Por su parte dentro de los intereses de los estudiantes en las aplicaciones móviles fue mayoritario el interés por la presencia de juegos y desafíos, el 52,8% de los estudiantes así lo señalan mientras que un 36,2% les llama la atención la relación de la aplicación con un tema de

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

su interés (Figura 23). A estos intereses le sigue la relación de la aplicación móvil con los lugares que conocen o visitan con un 7% y finalmente el 4% señalo un interés por el tipo de imágenes y colores (Figura 24).

**Figura 21**

*Interés por uso de app para el aprendizaje*



**Figura 22**

*Razones para su uso*



Dentro de los intereses de los estudiantes en las aplicaciones móviles fue mayoritario el interés por la presencia de juegos y desafíos, el 52,8%.

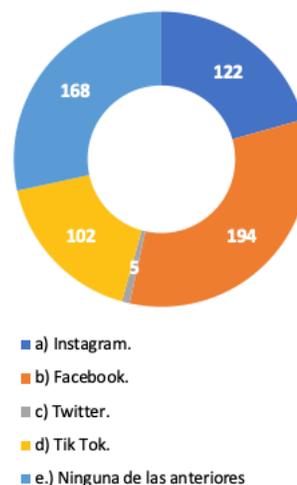
**Figura 23**

*Elementos para una app para el aprendizaje*



**Figura 24**

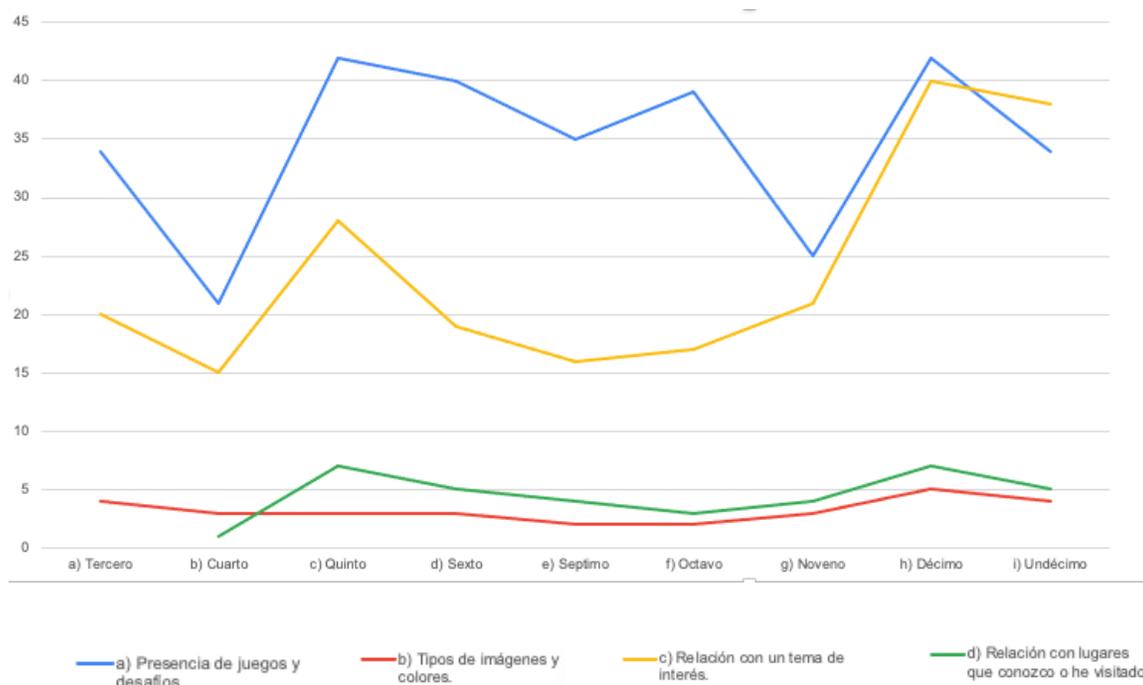
*Uso redes sociales*



La segunda preferencia muy cercana a los juegos es la relación de la aplicación móvil con un tema de interés. Muy por debajo de estos intereses está la relación de la aplicación móvil con lugares conocidos y los tipos de imágenes y colores de la aplicación móvil.

**Figura 25**

*Distribución de intereses de estudiantes por grados*



En el caso del concepto Viabilidad, su utilización tiene diferentes significados lo cual origina confusiones diversas confusiones, por ello se toma el concepto de viabilidad de Maldonado (2005) que indica lo que puede concretarse, “aquello que puede salvar los escollos en el recorrido necesario para materializarse.” (p. 89). Los análisis de Viabilidad focalizan su atención en las relaciones que se pueden establecer entre la intervención propuesta y el medio intervenido.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Los datos obtenidos dan muestra de que es de esperarse una asimilación de la aplicación móvil de parte de los estudiantes sin que esto no quiera restringir la posibilidad de introducir transformaciones que no sean consideradas aceptables o que se requieran modificaciones en el diseño de la aplicación para ser asimilable y compatible.

### **8.3 Resultados y análisis categorial de las entrevistas a los docentes**

#### ***8.3.1 Categoría Saberes en Sostenibilidad en docentes***

En esta categoría se revisa la pregunta número uno: *Para usted, ¿qué es la sostenibilidad ambiental?* la cual fue respondida de manera satisfactoria por todos los entrevistados demostrando un manejo del concepto y sus saberes. Así por ejemplo, una de las docentes responde a esta pregunta de la siguiente manera: “ Cuando se habla de sostenibilidad ambiental nos referimos al equilibrio social, económico y medioambiental, de manera que se garantice, en la mayoría de lo posible, una continuidad en el futuro.” (Gutiérrez. S, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020). Para otra docente la sostenibilidad ambiental “Es el equilibrio que hay entre lo que hacemos y el medio ambiente .” (Páez. M, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020)

De las entrevistas con los docentes sobresale el hecho de que la mayoría contribuye desde su asignatura la generación de conciencia con respecto a la sostenibilidad, es así que desde cada una de las asignaturas “se trabaja mucho el pensamiento crítico, donde a través de lecturas y debates los jóvenes argumentan su posición, su punto de vista” (Gómez. M, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020).

De esta forma se trabajan diferentes fuentes de información frente a diversos fenómenos sociales, culturales y ambientales, se hace difusión, seguimiento y ajustes o retroalimentación a las prácticas que se desarrollan como el buen uso de los recursos, el reciclaje y la promoción de

la conciencia sobre el cuidado del medio ambiente contribuyendo esto a la motivación de parte de los docentes que aporta a la motivación estudiantil.

Esto es entendible dado el grado de consciencia que los docentes tienen sobre el tema de sostenibilidad que se expresa en esta respuesta de una de las docentes “para una verdadera sostenibilidad ambiental debe construirse un equilibrio social, económico y medioambiental, de manera que se garantice, en la mayoría de lo posible, una continuidad en el futuro.” (Parra. M, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020). Por lo que se hace consciente en los docentes que la sostenibilidad ambiental debe contemplar “la búsqueda de estrategias que le permitan al ser humano convivir en un espacio donde se aprovechen todo tipo de recursos y cuyo propósito fundamental es el de garantizar una armonía con el medio ambiente.” (Salgado. N, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020)

En este sentido como se señala anteriormente, con los resultados expuestos se puede hablar de un dominio del conceptual de sostenibilidad ambiental en los docentes de las Institución Educativa Nicolas Buenaventura. Barragan (2012) explica este dominio como la capacidad de describir o explicar clases o categorías generales, articulando sus características clave (p. 25). Autores como Díaz-Barriga, (2002) hacen una distinción entre el dominio de saberes que pueden lograrse en el aula, dividiendo el conocimiento declarativo en factual y conceptual. Esta cita está dirigida a los estudiantes y se viene hablando de los docentes.....

Con lo datos obtenidos ¿Cuáles? puede señalarse que hay un desarrollo de conocimiento factual en el sentido en que Perkins (2004) lo presenta: “la capacidad de describir términos de vocabulario común o especializados, la enunciación de datos para describir fenómenos, la capacidad de relacionar procesos de causa – efecto y la organización de información en una red causal que lleva a resultados específicos.” (p. 33)

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Se hace también presente en los resultados un conocimiento conceptual como lo presenta Díaz-Barriga (2002), como aquel que se construye “a partir de estos conceptos, principios y explicaciones que no se aprenden de forma literal, sino abstrayendo su significado esencial e identificando las características definitorias y las reglas que los componen” (p.22). ???

### **8.3.2 Categoría Prácticas en Sostenibilidad en docentes**

Para esta categoría se tuvieron en cuenta las preguntas dos: *¿Cómo contribuye con su cátedra a la generación de conciencia con respecto al ambiente?*; tres: *¿Desde su día a día como contribuye a la sostenibilidad ambiental?* y cuatro: *A partir de sus vivencias en el Colegio Nicolás Buenaventura, ¿Cree que los alumnos practican alguna pauta de sostenibilidad ambiental en la institución?*

Estas preguntas buscaban indagar sobre las experiencias y prácticas que realizan desde el aula en torno al tema de sostenibilidad ambiental. Emergen en la respuestas que la totalidad de los docentes desarrollan desde su área diferentes estrategias y metodologías para abordar el tema de sostenibilidad ambiental. Una de las experiencia que sobresale es el aprovechamiento del entorno ambiental con el que cuenta la institución, principalmente el Humedal La Conejera en el cual algunos docentes han “venido trabajando en torno a las riquezas y a la biodiversidad que nos ofrece, haciendo conciencia del cuidado que debemos tener con este ecosistema.” (Casallas. E, Entrevista personal, 14 de Noviembre de 2020).

Frente a la pregunta dos: *¿Cómo contribuye con su cátedra a la generación de conciencia con respecto al ambiente?* Algunas respuestas se dirigen al desarrollo de material didáctico así como “el uso de herramientas y recursos en línea y la participación en seminarios, talleres y conferencias, con entidades especializadas en el tema.” (Forero. J, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020). Otras respuestas plantean la contribución a la generación de conciencia

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad ambiental a través de la “la difusión, el seguimiento y ajustes o retroalimentación a cada estrategia que surge y que genera conciencia sobre el cuidado del medio ambiente.” (Gómez, J, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020).

Estas respuestas demuestran que existe un trabajo en el aula sobre el tema de sostenibilidad, el cual se expresa en el manejo que tiene los estudiantes sobre el tema de sostenibilidad ambiental. Si bien cada uno lo hace desde su planificación, es de señalar que aun no existe una coordinación de las experiencias y prácticas que pudieran impactar de mayor forma en el entorno de la institución y en la comunidad educativa.

A la pregunta tres *¿Desde su día a día como contribuye a la sostenibilidad ambiental?* Los docentes señalan principalmente prácticas de reciclaje entre las que se encuentran la aplicación de las 5 R “Re utilizamos el agua. Los residuos de los alimentos los usamos para el abono de una huerta orgánica que tenemos en la terraza. Recolectamos agua lluvias para el aseo y para lavado de la ropa y para las plantas. Reutilizamos el agua de la lavadora.” (Casallas. E, Entrevista personal, 14 de Noviembre de 2020). Así mismo otras de las prácticas que realizan los docentes son el uso de “bombillos ahorradores de luz, ahorradores de agua y evitar el consumo de bolsas plásticas.” Estas respuestas muestran un compromiso de los docentes con el tema de sostenibilidad y que más allá de ser un discurso, sus prácticas animan su actividad docente convirtiéndose en motivadores y promotores desde su ejemplo, de la necesidad de implementar estas prácticas que contribuyen a la sostenibilidad ambiental.

Con respecto a la pregunta cuatro *A partir de sus vivencias en el Colegio Nicolás Buenaventura, ¿Cree que los alumnos practican alguna pauta de sostenibilidad ambiental en la institución?* los docentes señalan que se han realizado jornadas de limpieza y mantenimiento de la quebrada la salitrosa que alimenta dicho humedal. Desde el PRAE también se han realizado

otras actividades ambientales con los ejes del cuidado del recurso hídrico y el manejo adecuado de residuos sólidos. De igual forma manifiestan que se han realizado las ferias institucionales en donde se comparten las experiencias significativas y prometedoras relacionadas con sostenibilidad ambiental “donde los estudiantes demuestran la planeación y ejecución de proyectos relacionados con la sensibilidad, el compromiso y la preocupación por el medio ambiente” (Gómez. J, Entrevista personal, 2 de Diciembre de 2020)

Estas prácticas demuestran una inserción en la cotidianidad de la consciencia sobre sostenibilidad ambiental, para Krathwohl (2002) las normas se aprenden con “diferentes niveles de aceptación y conformidad, voluntaria o forzada, determinada por la reflexión que la persona hace sobre las posibles consecuencias de su seguimiento.” (p. 11) Por su parte Marzano (2005) establece la importancia de actitudes positivas respecto al ambiente de los docentes que se ve reflejado en sus clases y sus prácticas docentes, reconociendo que el efecto de ello con respecto al aprendizaje se ve reflejado en el desempeño de los estudiantes además de la seguridad y confianza en las capacidades personales de los docentes cuando tratan estos temas.

### ***8.3.3 Categoría viabilidad de la aplicación docentes***

Para esta categoría se tuvieron en cuenta las preguntas cinco: *¿Considera que el uso de aplicaciones móviles para el aprendizaje de la sostenibilidad ambiental podría mejorar la forma en la que se gestionan actualmente estos conocimientos desde el PRAE? ¿Por qué?* Seis: *¿Qué aspectos considera fundamentales para una aplicación móvil basada en la sostenibilidad ambiental?* Siete: *¿Hace uso de aplicaciones móviles con sus estudiantes habitualmente o no las utiliza?* ocho: *¿Considera que el aprendizaje basado en retos de sostenibilidad ambiental es apropiado para la aplicación móvil Green Praxis?* Nueve: *¿Qué herramientas debería integrar*

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

*la aplicación móvil Green Praxis? Y diez ¿Cuáles serían las razones por las que usted haría un uso activo de la aplicación móvil Green Praxis?*

Las respuestas a la pregunta cinco *¿Considera que el uso de aplicaciones móviles para la aprendizaje de la sostenibilidad ambiental podría mejorar la forma en la que se gestionan actualmente estos conocimientos desde el PRAE? ¿Por qué?*; indican una favorabilidad para el uso de la aplicación móvil Green Praxis ya que los docentes consideran que “hoy en día las nuevas generaciones toman más conciencia de ciertas problemáticas para mejorar con el uso de las plataformas y en sí con todo lo que tenga que ver con ayudas virtuales.” (Gutiérrez. S, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020) así como también señalan que “las apps son una estrategia ágil, dinámica, divertida, practica que permite acceder a la información y a gestionar el conocimiento.” (Gómez. J, Entrevista personal, 2 de Diciembre de 2020). Es por ello que se puede determinar que existe un reconocimiento de la importancia y potencialidades de las aplicaciones móviles para el aprendizaje en sostenibilidad ambiental.

En este sentido se puede señalar que los docentes reconocen la importancia de recursos de las TIC pues consideran que “la tecnología es un punto de difusión y encuentro al mismo tiempo, y se puede favorecer la conexión entre personas con los mismos intereses.” (Dixon. N, Entrevista personal, 2 de Diciembre de 2020). En este sentido hay una conciencia de que “hoy en día las nuevas generaciones toman más conciencia de ciertas problemáticas para mejorar con el uso de las plataformas y en sí con todo lo que tenga que ver con ayudas virtuales.” (Gutierrez. S, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020). Y hay una aceptación de que “las apps son una estrategia ágil, dinámica, divertida, practica que permite acceder a la información y a gestionar el conocimiento. (Gómez. J, Entrevista personal, 2 de Diciembre de 2020).

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Los resultados de la pregunta seis *¿Qué aspectos considera fundamentales para una aplicación móvil basada en la sostenibilidad ambiental?* Nos indican elementos muy importantes para el diseño de la aplicación móvil Green Praxis. En primer lugar un grupo de docentes considera que deben ser de “fácil uso y acceso, y de aprendizaje contextualizado.” (Forero. J, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020). Mientras que otro grupo señalar mas temas de tipo didáctico como “espacios para un listado de recomendaciones de documentales, libros, películas; realizar concursos.” (Gómez. J, Entrevista personal, 2 de Diciembre de 2020) .

Frente a la pregunta siete *¿Hace uso de aplicaciones móviles con sus estudiantes habitualmente o no las utiliza?* todos los docentes entrevistados señalan manejar dispositivos móviles e incluso alguno utilizan algunas TIC-dentro de sus prácticas docentes, siendo este un indicador importante para considerar que la aplicación móvil Green Praxis pueda tener viabilidad.

Con respecto a la pregunta ocho *¿Considera que el aprendizaje basado en retos de sostenibilidad ambiental es apropiado para la aplicación móvil Green Praxis?* Algunos docentes consideran que sería “llamativo” aplicar esta metodología en la aplicación móvil mientras que otros muestran algo de desconfianza y preferirían “conocer la aplicación y lo que ofrece la aplicación para poder saber” (Casallas, E, Entrevista personal, 14 de Noviembre de 2020). Sin embargo la mayoría coincide en que “los retos y la gamificación son excelentes estrategias.” (Páez. J, Entrevista personal, 2 de Diciembre de 2020) lo que alimenta la idea de la viabilidad de la aplicación móvil Green Praxis.

Las respuestas de la pregunta 9 *¿Qué herramientas debería integrar la aplicación móvil Green Praxis?* Nos acercan a la posibilidad de uso de la aplicación móvil en la medida que incluye herramientas que los docentes consideran atractivas para el uso de una app móvil. Entre

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

las herramientas que expresan están “Una sección de concejos, tips ambientales de buenas prácticas, información de disposición de residuos RAE, infografías, entre otras.” (Parra, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020) así como “Juegos interactivos” y “puntos de recaudo, de información” (Forero. J, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020).

Finalmente sobre la pregunta diez *¿Cuáles serían las razones por las que usted haría un uso activo de la aplicación móvil Green Praxis?* Esgrimen los docentes temas como la utilidad y facilidad, la diversificación de las formas de enseñar y mantener y promover la motivación e interés en la comunidad educativa sobre este tema. Una docente lo expresa de la siguiente manera “Porque día a día refresca mi mente acerca del buen trato que debemos darle al planeta. Me gustaría encontrar retos diarios o tips de aprendizaje que bien podrían compartirse como estados de whassapt” (Salgado. N, Entrevista personal, 1 de Diciembre de 2020).

Al decir de Suanson (2013) “la viabilidad esta determina en base a razones de uso, práctica y tenencia” en el sentido del uso referido a que se use las herramienta, la práctica en el sentido de que hay una aplicación de la herramienta y que se diseña practicas con esa herramienta y la tenencia a que se tiene la herramienta, se pueden ver los resultados como positivos para confiar en una viabilidad de la aplicación móvil, en el sentido de que existe una tenencia, un uso y una practica de los docentes de este tipo de tecnología y su vinculación a la practica docente.

#### **8.4 Categorías que sustentan la aplicación móvil Green Praxis**

Con las encuestas realizadas a los estudiantes y las entrevistas logradas a docentes del Colegio se pudo dar cuenta de los saberes, las experiencias y las prácticas que se vienen adelantando en la institución con referencia a la sostenibilidad ambiental y que permitieron

recolectar información valiosa para diseñar aplicación móvil. Del análisis a dicha información se considero fundamental que el diseño de aplicaciones móvil Green Praxis se debe tener las siguientes consideraciones para su eficiencia en las prácticas pedagógicas: Facilidad de uso; Accesibilidad; Practicidad; Interactividad; Conectividad; Aprendizajes Contextualizados e Integración de reseñas bibliograficas, documentales, libros, películas y fotografías. En este sentido en la Figura 26 se puede observar el menú inicial con el que cuenta la Aplicación móvil en donde se distribuye las categorías saberes y prácticas en sostenibilidad en 11 ítem cada una identificada con un logo que hace referencia al contenido y su respectivo titulo

**Figura 26**

*Menú inicial aplicación móvil Green Praxis*

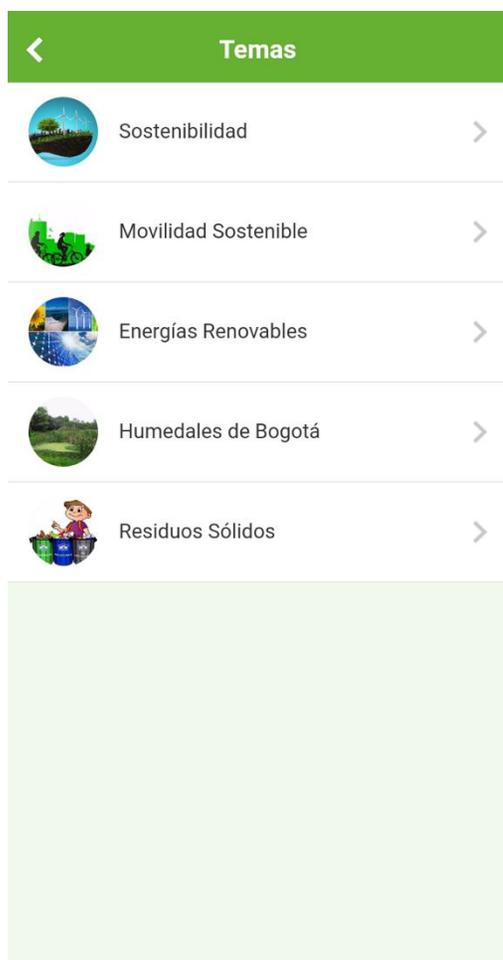


### 8.4.1. Categoría Saberes en Sostenibilidad para la aplicación Green Praxis

Para la aplicación Green praxis se desarrolla la categorías saberes en sostenibilidad en el ítem *Temas* están organizados cada uno de los temas que desarrolla la aplicación y que fueron elegidos por los saberes identificados en los estudiantes en la presente investigación y que necesitan ser reforzados. Estos temas se organizan en un menú listado con un icono y sus respectivos nombre (Figura 27) en el cual cada estudiante puede ingresar y encontrar un texto informativo sobre el tema seleccionado así como un botón/enlace a textos más especializados o audiovisuales que enriquecen la mirada del tema seleccionado (Figura 28)

**Figura 27**

*Menú Temas*



**Figura 28**

*Presentación Tema Sostenibilidad*



Los textos se diseñaron para una fácil lectura y comprensión, con un lenguaje ameno sin perder científicidad lo que permite que los estudiantes del rango etareo trabajado en la presente investigación puedan comprenderlos y permitan el reforzamiento de sus saberes. Los temas de este menú comprenden la sostenibilidad ambiental, la movilidad sostenible, las energías renovables, los humedales de Bogotá y los residuos solidos. En el tema de movilidad sostenible (Figura 29) se incluyen además del texto explicativo un audiovisual que ejemplariza el tema de movilidad sostenibles. Por su parte el tema de energías renovables (Figura 30) se configura por un menú con siete subtemas en donde se explica cada una de ellas.

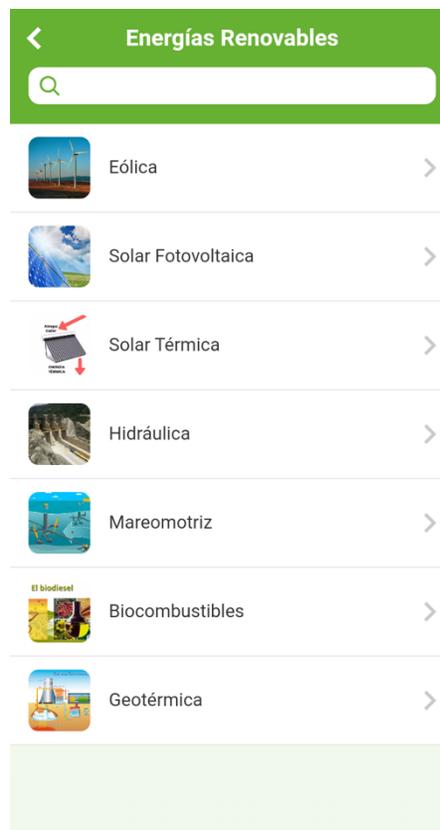
**Figura 29**

*Tema Movilidad sostenible*



**Figura 30**

*Tema Energías Renovables*



Los subtemas de energías renovables son: energía solar fotovoltaica, energía solar Térmica energía hidráulica, Mareomotriz, biocombustibles, geotérmica, y eólica. En el subtema de energía solar fotovoltaica (Figura 31) se complementa el texto con un enlace a una investigación sobre las perspectivas de esta energía prometedora en el futuro, así como un video informativo en donde se explica el funcionamiento de esta energía. Por su parte el subtema de energía solar térmica incluye un audiovisual en donde se explica paso a paso la construcción de una ducha solar (Figura 33).

**Figura 31***Subtema Energía Solar Fotovoltaica*

**Solar Fotovoltaica**

Es un tipo de energía y tecnología utilizada para aprovechar la energía solar y que a su vez genera energía térmica o eléctrica. Esta nueva energía será usada en la industria y en los sectores residenciales y comerciales.

Los sistemas térmicos solares son una forma de satisfacer las necesidades de calor al capturar la energía térmica del sol para aplicaciones de calefacción para edificios, agua o piscinas.

Grandes cantidades de energía actualmente se destinan a las aplicaciones de calefacción tradicionales que podrían satisfacerse con la energía solar térmica.

En situaciones domésticas, por ejemplo, el calentamiento del agua representa aproximadamente un tercio del uso total de energía.

El uso de la energía solar para el agua caliente doméstica podría ahorrar importantes cantidades de energía al año, lo que significa menores facturas para los propietarios y menos emisiones de la red eléctrica tradicional basada en hidrocarburos.

**Más Información**

**Cómo funciona?**

**Figura 32***Subtema Energía Solar Térmica*

**Solar Térmica**

Es un tipo de energía y tecnología utilizada para aprovechar la energía solar y que a su vez genera energía térmica o eléctrica. Esta nueva energía será usada en la industria y en los sectores residenciales y comerciales.

Los sistemas térmicos solares son una forma de satisfacer las necesidades de calor al capturar la energía térmica del sol para aplicaciones de calefacción para edificios, agua o piscinas.

Grandes cantidades de energía actualmente se destinan a las aplicaciones de calefacción tradicionales que podrían satisfacerse con la energía solar térmica.

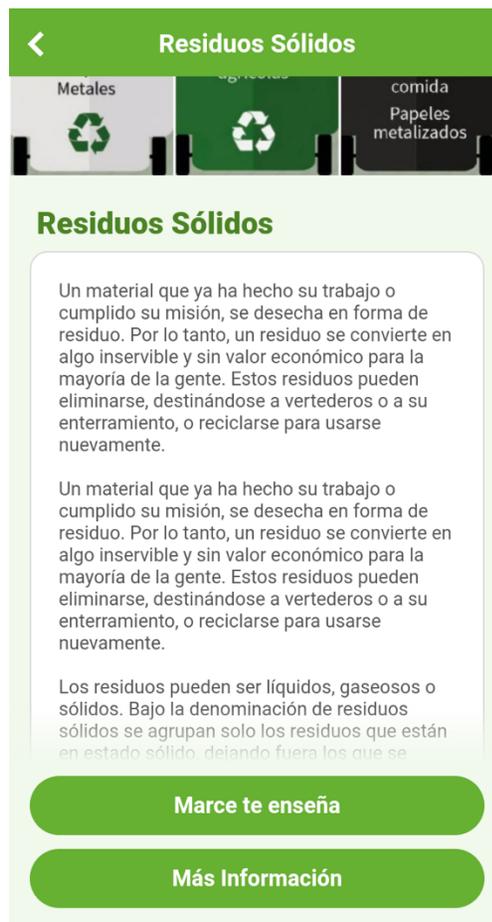
En situaciones domésticas, por ejemplo, el calentamiento del agua representa aproximadamente un tercio del uso total de energía.

El uso de la energía solar para el agua caliente doméstica podría ahorrar importantes cantidades de energía al año, lo que significa menores facturas para los propietarios y menos emisiones de la red eléctrica tradicional basada en hidrocarburos.

**Calentador de agua termico**

**Más Información**

Por su parte el tema de humedales de Bogotá (Figura 33) enlaza con un video explicativo sobre el funcionamiento de los humedales así como también tiene un enlace con la Fundación Humedales de Bogotá en donde pueden profundizar sobre este tema además de conocer actividades que esta fundación viene adelantado para la protección de estos ecosistemas. Finalmente el tema de residuos solidos (Figura 34) incluye un audiovisual de la reconocida youtuber Marce, La recicladora en donde explica de manera divertida la separación de residuos solidos.

**Figura 33***Tema Humedales de Bogotá***Figura 34***Tema Residuos Solidos*

#### 8.4.2. Categoría Prácticas en Sostenibilidad para la aplicación Green Praxis

Partiendo de las prácticas que los estudiantes realizan y de las experiencias desarrolladas por los docentes en la Institución Educativa se considero que la aplicación móvil Green Praxis contenga retos al redor de los temas: Mitigación de Carbono, Ahorro energético, movilidad sostenible, recolección de basuras y reciclaje, los cuales son enlistados en un menú (Figura 35) y que están desarrollados en los retos ¿Cuánta vida brindarás?; Ducha Challenge; Bistec de plástico; Disfruta los humedales; ¿Qué tan veloz eres? . El ABR fue llevado a la aplicación móvil Green Praxis partiendo de la visión de que el entorno ambiental de los estudiantes es una fuente para resolver problemas y en este sentido los problemas y retos de la aplicación móvil Green Praxis garantizan la estimulación del desarrollo del pensamiento.

**Figura 35**

*Menú Retos*



Partiendo de los elementos encontrados para el diseño de retos en la metodología ABR se diseñan retos en donde primero se expresa la situación problemática para luego pasar a una pregunta problematizadora y plantear el reto. Para terminar el ejercicio y haber posibilidad de evaluación y retroalimentación se les pide a los estudiantes comparta en sus redes sociales sea la ejecución del retos, sus resultados así como videos en donde expresen otras posibilidades para resolver las problemáticas planteadas.

#### *8.4.2.1 Reto ¿Cuánta vida le brindare al planeta?*

Según la Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica en Colombia (2019) aun el 32% de la producción de electricidad implica el uso de recursos no renovables como el petróleo. Sumado a esto, los grandes proyectos Hidroeléctricos han dejado consecuencias desastrosas para el medio ambiente, el más reciente es Hidroituango que esta aniquilando la vida del Río Cauca, en un planeta en donde se calcula que para el 2050 habrá escases de agua potable, Colombia se da el lujo de aniquilar un rio para producir electricidad. En los últimos 20 años Colombia paso de consumir 36 TWH a consumir 78 TWH por año, puedes seguir las estadísticas y comparar los consumos con otros países en el botón Anuario de energía Mundial.

El consumo de energía eléctrica, al producirse a través de recursos no renovables esta relacionado con el cambio climático, la lluvia ácida y otros factores globales. Existen consecuencias ambientales, sociales y económicas entre las que podemos encontrar, la disminución progresiva de recursos no renovables. Las emisiones dirigidas a la atmósfera, como el óxido de azufre, monóxido de carbono, metales pesados y otros contaminantes. Los impactos sobre paisajes y patrimonios locales, debido a la extracción de recursos por parte de empresas cuyo objetivo es satisfacer la demanda de energía local. La contaminación acústica y visual de

fuentes energéticas, así como la contaminación directa al agua, suelos y otros factores que impactan en la salud tanto del medio ambiente como de las comunidades. Los residuos derivados del consumo energético, los cuales son difíciles de tratar a través del tiempo.

Ante esta problemática pregúntate a ti mismo ¿Cuánta vida le brindare al planeta? Cada día más científicos se ponen de acuerdo para declarar una realidad, nuestras acciones por primera vez están poniendo en riesgo la sobrevivencia de nuestra especie en el planeta tierra, la ONU (2019) alerta que cada día 150 especies se extinguen al día. El ahorro o eficiencia energética consiste en utilizar la energía de mejor manera. Es decir, con la misma cantidad de energía o con menos, obtener los mismos resultados. Esto se puede lograr a través del cambio de hábitos, hacerse más consciente del consumo de ciertos electrodomésticos, el uso tecnologías más eficientes, o una combinación de todas ellas ambos. Algunos de los argumentos para no ahorrar es que no tienen ningún impacto o que no hay sentido hacerlo si las grandes industrias o el vecino no lo hace, sin embargo, piensa que cada uno es responsable de sus acciones, que en la vida no hay nada mejor para dormir que una consciencia tranquila y que no hay mejor forma de enseñar que dar ejemplo. Te proponemos este reto con el cual puedes brindarle más tiempo de vida al planeta y a nuestra especie: Reto: *Ahorra el 10% de la energía que consumes hoy en día.*

#### Instrucciones

- a. Hazte responsable por 41 días de:
  - 1 Hábito
  - 1 Electrodoméstico
  
- b. Anota el consumo actual del recibo de la luz de tu hogar

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

- c. Anota el consumo de los siguientes 2 meses del recibo.
- d. Saca la estadística, compara y evalúa.
- e. Comparte en tus redes sociales las instrucciones de este reto, los resultados y otras posibles soluciones a este problema con el hashtag #YoSoyConsciente #YoAhorro #GreenPraxis.

### Hábitos

1. Sustituir bombillas
2. Aprovechar la luz natural
3. Apagar los aparatos eléctricos (evitando el stand-by)
4. Minimizar los momentos de mayor consumo
5. Ser eficiente al lavar la ropa
6. Apostar por aparatos A+++
7. Realizar un mantenimiento periódico
8. Planchar con moderación

Sobre los Hábitos: Entre los hábitos más ahorradores esta el Aprovechamiento de la iluminación natural es fácil, barato y muy ahorrador. Utiliza lugares iluminados para hacer tus quehaceres en vez de lugares donde necesites encender la luz, te sorprenderás lo mucho que este habito tan sencillo puede contribuir al ahorro.

Otro de los hábitos más ahorradores es la desconexión de los aparatos eléctricos cuando no se utilicen. Se han generado mitos sobre ello, pero instituciones serias como la Procuraduría Federal del Consumidor de México (PROFECO) han hecho investigaciones determinando que

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

algunos de estos aparatos son “vampiros eléctricos” y representan hasta el 13% del consumo de luz de los hogares. Muchos aparatos consumen energía, aunque estén apagados como el cargador de celular o la computadora, así como las pantallas o las consolas de videojuegos, así que con el simple hecho de no dejarlos conectados al enchufe ya sería suficiente para cumplir el reto.

La revisión de tu instalación eléctrica doméstica es otra de las grandes sorpresas para ahorrar, revisa simplemente que no tengas fugas eléctricas, sobre todo si tu casa fue construida hace más de 10 años. Para ello necesitaras apagar todos los focos y desconecta los aparatos que consumen energía. Revisa tu medidor. El disco o el contador debería detenerse por completo. Si el disco o el contador sigue avanzando, es probable que tengas una fuga eléctrica. En este caso, te recomendamos que llames a un técnico para que revise tu instalación, le ahorraras dinero a tu familia y le darás más vida al planeta.

Otro habito muy ahorrador es hacer mantenimiento preventivo y correctivo a los electrodomésticos. Los aparatos eléctricos consumen más energía si tienen fallas acumuladas, por lo que es recomendable que sean revisados periódicamente por técnicos especializados.

Otro habito es sustituir los focos incandescentes por focos ahorradores o LEDs. Puede ser costoso para ti cambiar todas las luces, pero con que cambies una sola, la que mas se usa en tu casa ya es un gran aporte. Verifica que tus focos sean de fabricantes reconocidos que ofrezcan altos niveles de iluminación y una larga vida útil. Para las áreas de uso común, como pasillos, escaleras o estacionamientos, te recomendamos que uses luminarias con sensores de movimiento si esta a tu alcance.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Finalmente, el que parece más obvio, pero te darás cuenta de que no lo es. ¡APAGA LA LUZ! Tenemos el habito de dejar las luces encendidas en espacios porque creemos que regresaremos pronto o porque simplemente no le vemos problema a ello, pero si lo hay, ya te presentamos la grave crisis en la que estamos, tenlo ahora en cuenta cada vez que dejas una luz encendida o dejas un aparato electrónico encendido que no estas usando. En la galería de la app podrás encontrar infografías e imágenes que te explicaran el gasto energético que representan cada uno de tus electrodomésticos.

Si buscas por internet encontraras más hábitos, crea nuevos e intégralos a tu cotidianidad, la especie te lo agradecerá.

**TELEVISORES, RADIOS Y CELULARES:** No dejes encendidas lámparas, radios, televisores u otros aparatos eléctricos cuando nadie los está utilizando.

**LAVADORA:** Carga la lavadora al máximo permisible cada vez, así disminuirá el número de sesiones de lavado semanal. Utiliza sólo el detergente necesario; el exceso produce mucha espuma y hace trabajar al motor más de lo conveniente.

**LICUADORA:** Una licuadora que trabaja con facilidad dura más y gasta menos; comprueba que las aspas siempre tengan filo y no estén quebradas.

**PLANCHA:** La plancha es otro aparato que consume mucha energía. Utilizarla de manera ordenada y programada, ahorra energía y reduce los gastos. Plancha la mayor cantidad posible de ropa en cada ocasión, dado que conectar muchas veces la plancha ocasiona más gasto de energía que mantenerla encendida por un rato. Plancha primero la ropa gruesa, o que necesite más calor, y deja para el final la delgada, que requiere menos calor; desconecta la plancha poco

antes de terminar para aprovechar la temperatura acumulada. No dejes la plancha conectada innecesariamente. Revisa la superficie de la plancha para que esté siempre tersa y limpia; así se transmitirá el calor de manera uniforme. Revisa que el cable y la clavija estén en buenas condiciones.

**REFRIGERADOR:** El refrigerador es uno de los aparatos que consume más energía en el hogar. Sitúa el refrigerador alejado de la estufa y fuera del alcance de los rayos del sol. Comprueba que la puerta selle perfectamente y revisa periódicamente el empaque, si no cierra bien puede generar un consumo hasta tres veces mayor al normal. Deja enfriar los alimentos antes de refrigerarlos. La posición correcta del termostato es entre los números 2 y 3. En clima caluroso, entre los números 3 y 4. Si piensas comprar refrigerador nuevo, selecciona el que consuma menos energía eléctrica. Revisa la etiqueta de eficiencia energética, que indica que ese aparato cumple con la Norma Oficial Mexicana y ahorra energía. Recuerda que los de deshielo automático consumen 12% más de electricidad y eso significa mayor gasto. Descongela el refrigerador y limpia con un paño húmedo el cochambre que se acumula en la parte posterior, por lo menos cada dos meses. Limpia los tubos del condensador ubicados en la parte posterior o inferior del aparato por lo menos dos veces al año.

#### *8.4.2.2 Reto Ducha Challenge*

La ausencia de agua potable en amplias zonas del país es un problema que, de acuerdo con el DANE afecta a 3.6 millones de personas. Aunque Colombia se encuentra entre los 20 países con mayor cantidad del líquido en el mundo, las altas temperaturas, derivadas del calentamiento global; el desperdicio del recurso; la baja calidad de este y la falta de desarrollo de fuentes hídricas

no convencionales, han sido factores que han reforzado el argumento de que, en los próximos años, el 75% del territorio nacional podría sufrir por desabastecimiento.

Por un lado, de acuerdo con cifras del Estudio Nacional del Agua 2018, si bien el 85% del agua potable que se consume en Colombia proviene de los páramos y ecosistemas altoandinos, estos están retrocediendo frente al incremento de las altas temperaturas, la disminución de la precipitación acumulada anual, la deforestación y la minería ilegal.

Adicionalmente, según el Centro de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible de la Universidad de la Sabana, en el país el 43% del agua potable se desperdicia por la baja concientización en el ahorro del recurso y las malas prácticas operativas de las empresas. El panorama mundial señala:

- El 97% de toda el agua en la tierra es agua salada y no es apta para el consumo.
- 3% del agua en la tierra es agua dulce
- Solo el 0,5% está disponible para beber.
- El otro 2.5% del agua dulce se encuentra en glaciares, la atmósfera, el suelo, debajo de la superficie de la tierra, o está demasiado contaminada para el consumo.

Ante esta problemática pregúntate a ti mismo ¿Cuánta agua seguiré desperdiciando? La conservación del agua requiere de previsión y esfuerzo, pero todo ayuda. No pienses que lo que haces no importa. Todos podemos realizar cambios en nuestro estilo de vida para reducir el consumo de agua. El truco es hacer del ahorro del agua una forma de vida, no solo algo en lo que pensamos de vez en cuando. Se dice que los grifos representan el 15% del uso de agua en interiores

y normalmente fluyen al doble de lo que deberían. Sabiendo esta información te proponemos este reto con el cual puedes reducir el desperdicio de agua.

*Reto: Vence el record mundial de Alex en la ducha*

Instrucciones

- a. Revisa al video que está en la parte inferior para saber el record de Alex y el formato del reto.
- b. Grábate en la ducha hasta que lo puedas vencer.
- c. Súbelo a tu canal de Youtube y compártelo en tus redes sociales con tu mensaje y resultados con el hashtag #YoSoyConsciente #DuchaChallenge #GreenPraxis.
- d. Si conoces otras formas de ahorrar agua, comparte tus experiencias en el video.

#### *8.4.2.3. Reto Bistec de Plástico*

El plástico se convirtió en el material predilecto de las empresas para empacar sus productos. Hay pocos productos alimenticios que consumes que no vengan empacado en plástico. Este producto se ha convertido en un material de alta rentabilidad para las empresas haciéndolo evolucionar aversiones como fibras, telas y componentes de relleno de diferentes productos llegando así a inundar nuestra vida diaria, hoy podemos encontrarlo en envases de productos, ingredientes de cosméticos, el textil de la ropa, materiales de construcción y todo tipo de usos.

Como sabes, el plástico tarda 500 años en descomponerse y la humanidad aun no ha llegado a niveles de consciencia en donde se entienda el hecho de que vivimos en un ecosistema interdependiente, teniendo como resultado una cultura indiferente ante nuestras practicas contaminantes. Es por estas practicas, manejos y cantidad de plástico producido esta generando

las tristes imágenes que puedes ver en la Galería de esta app. Según Greenpeace (2020) cada año 1200 torres Eiffel de basura son vertidas a los mares y océanos cada año, es decir mas de 12 millones de toneladas. Solo nuestro país produce 1500 toneladas diarias de plásticos haciendo que rellenos como doña Juana ya no den abasto.

Si aun así poco te interesa los desastres que están produciendo los plásticos en los sistemas marinos y en playas turísticas, te informamos que el Karma por esta contaminación ya lo empezamos a pagar. Resulta que los plásticos vienen acompañados de microplásticos, fragmentos inferiores a 5 mm que pueden venir de la rotura de trozos grandes o haber sido fabricados directamente así, como es el caso de las microesferas presentes en productos de higiene y limpieza como exfoliantes, pastas de dientes o detergentes. Se calcula que cada bote de 100ml puede contener entre 130.000 y 2,8 millones de estas diminutas bolas de plástico que llegan al mar a través del desagüe, porque su tamaño tan reducido hace que no queden atrapadas por los filtros de las depuradoras. Estudios recientes han observado que los animales marinos están ingiriendo estos microplásticos, lo que está provocando bloqueos gastrointestinales y alteraciones en sus patrones de alimentación y reproducción. Pero no se queda ahí: hay evidencias de que se transfieren a lo largo de la cadena alimentaria y llegan hasta nuestros platos. Organizaciones como WWF señalan que en promedio hoy día estamos consumiendo más de 100.000 micropartículas de plástico al año, es decir, casi cinco gramos de plástico por semana, 21 gramos por mes ¡250 gramos por año! peso promedio de un filete de cualquier carne en un almuerzo.

Ante esta problemática pregúntate a ti mismo ¿Quieres seguir comiendo filetes de plásticos cada año? Reducir el uso y el impacto que los plásticos tienen, es responsabilidad de todos y todas, tanto de las administraciones públicas como de la ciudadanía. Sus efectos, aunque puedan

parecernos imperceptible, son demoledores y entre más se demore nuestra reacción las consecuencias pueden ser cada día peor.

El uso del plástico es insostenible y es un claro ejemplo de los impactos de la cultura del usar y tirar. Por ello hay que ir al origen del problema y, en primer lugar, reducir la cantidad de plástico que se pone en circulación y después apostar por la reutilización. Ya hay un movimiento creciente de personas en todo el mundo que están apostando por estilos de vida libres de plásticos o por lo menos de plásticos de un solo uso. Algunas de las acciones que podemos emprender frente a ello son:

1. Consume menos.
2. Cuando vayas al mercado, puedes llevar bolsas de tela o canastos y así no recibir la bolsa plástica.
3. En algunos supermercados, puedes empacar las cosas en cajas de cartón, que son totalmente reciclables.
4. Para que en tu casa no se llene de más bolsas cada vez que sales de compras, puedes llevar de las que ya tienes.
5. Reutiliza todo lo plástico que consumes, ejemplo las botellitas plásticas se pueden volver a usar para cargar agua o diferentes líquidos.
6. Separa los residuos solidos en la clasificación que te enseña La Marce en la sección de audiovisuales de esta app.

Hoy en día existen varias iniciativas que promueven el reciclaje y el manejo del plástico responsablemente en la ciudad, las puedes encontrar en internet o en redes sociales, algunas de

ellas son Ecobot y botellas de amor que tienen varios puntos en la ciudad para que lleves tu plástico acumulado y a cambio recibes premios, o simplemente haz la separación de residuos en tu casa y sácala según el día que corresponda. Sabiendo esta información te proponemos este reto con el cual puedes reducir la cantidad de plástico que comes en filete cada año.

*Reto: ¡Llena la mayor cantidad de botellas con plásticos y gana premios!*

#### Instrucciones

- a. Consulta la cantidad de plástico que estas ingiriendo en el botón que aparece en la parte inferior.
- b. Si aun no conoces cómo llenar las botellas correctamente, visualiza el video “Llenar botellas” que está en la sección audiovisuales para que La Marce te enseñe a rellenarlas.
- c. Busca en el mapa los puntos de recolección de las botellas
- d. Haz un video depositando las botellas y recibiendo los tickets de premios.
- e. Plantea otras soluciones a este grave problema en un video.
- f. Sube ambos videos a tu canal de Youtube o redes sociales y compártelo en tus redes sociales con los hashtag #YoSoyConsciente #BotellasRellenas #GreenPraxis.

#### 8.4.2.4. Reto *¿Qué tan veloz eres?*

La contaminación del aire suele ser un problema ambiental que se ha ido agravando con el paso de los años y tiene múltiples causas; producto de la vida industrial de todo el planeta. Se trata de una contaminación especial, basada en la alteración de los gases suspendidos en la atmósfera. Cada uno de los problemas que involucran a la atmósfera; van dejando secuelas no solo en el ambiente sino también en todos sus habitantes, seres humanos; flora y fauna igualmente. Al ser un

problema de máxima gravedad; el aire contaminado va afectando la calidad de vida de todos los seres humanos y con ello; el equilibrio climático del planeta, creando distintos eventos meteorológicos negativos que causan daños terrestres permanentes.

Una de las máximas fuentes contaminantes del aire, son los combustibles fósiles; tales como la energía que emanan los automóviles por su combustible; el cual va emitiendo dióxido de carbono que va ascendiendo hasta la capa atmosférica. Cualquier tipo de autos, vehículos pesados y otros medios de transporte van presentando estos detalles de contaminación siendo más o menos graves; de acuerdo con el tipo de combustible que usen. Las fuentes de energía y la emisión de combustibles fósiles no solo tienen descarga desde los automóviles; sino también desde las fábricas y plantas de energía eléctrica.

Cada año, siete millones de personas en el mundo mueren por la contaminación del aire; eso es como si toda la población de Bogotá falleciera cada doce meses por estar expuesta no solo al smog generado por las industrias y el transporte, sino por el humo que dentro de sus hogares se produce al cocinar con combustibles de biomasa y carbón. Ni siquiera el sida, la tuberculosis y la malaria juntas causan tantas muertes como el aire sucio.

De acuerdo con el último informe del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), para el material particulado 2,5, que equivale como fumarse 63 cigarrillos al día, las mayores concentraciones están en las estaciones de monitoreo Carvajal – Sevillana y Kennedy, localizadas en el Distrito Capital. Ante esta problemática pregúntate a ti mismo ¿Quieres incrementar la huella de humo?

Una de las cosas que ha venido a demostrarnos la pandemia es el enorme daño que estamos causando al planeta con nuestro ritmo de vida actual. Por ejemplo, durante los primeros días del confinamiento en capitales como París, Milán o Madrid se redujo considerablemente la contaminación, situación que era visible al desaparecer la boina negra que cubre el núcleo urbano de las ciudades. Pero esto no solo ha ocurrido en países europeos, sino también en otros lugares híper contaminados, como puede ser la India, donde se vieron reducidos en un 50% sus niveles de óxido de nitrógeno.

Esto no quiere decir que la solución para frenar la contaminación pase por encerrarnos todos en casa y dejar los desplazamientos a un lado, pero nos demuestra que haciendo pequeños cambios en nuestro día a día, como usar la bici en vez del carro o apostar por un vehículo eléctrico, ya contribuimos a paliar los efectos de tantos y tantos años abusando de gases contaminantes. Otras acciones que puedes hacer es:

1. Camina trayectos que puedas hacer a pie.
2. Disminuir el uso del automóvil privado.
3. Usa transporte público.
4. Utiliza la bicicleta, monopatín o como un medio de transporte ecológico.

Prescindir del automóvil privado en trayectos cortos que se puedan hacer a pie.

Sabiendo esta información te proponemos este reto con el cual puedes reducir la huella de humo que hoy tiene la ciudad.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Reto: ¡Al colegio con movilidad sostenible!

Instrucciones

- a. Decide por un medio sostenible para ir al Colegio y toma el tiempo que empleaste.
- b. Revisa el mapa de las ciclorutas de la ciudad en el botón inferior.
- c. Hazlo por 21 días y regístralo en el formulario que está en el botón inferior.
- d. Toma el tiempo que empleaste para tu movilidad para el día 21 y haz un video con los resultados comparativos.
- e. Diseña un nuevo reto para esta problemática.
- f. Comparte el video, el reto y otras posibles soluciones en tus redes sociales con los hashtag #YoSoyConsciente #AlColegioen... (el medio que elegiste) #GreenPraxis.

#### 8.4.2.5. Reto Disfruta los humedales

Las estimaciones científicas muestran que desde 1900 ha desaparecido el 64% de los humedales del planeta según la Organización Ramsar llevando a que las poblaciones de especies de agua dulce disminuyeran en un 76% entre 1970 y 2010 según el Índice Planeta Vivo de WWF. Según la Fundación Humedales de Bogotá, en los últimos 30 años la capital del país ha perdido 47.000 hectáreas de estos importantes ecosistemas.

Gran parte de esta desaparición se debe al desconocimiento de sus funciones en nuestro entorno tales como el almacenamiento de agua, la regulación de caudales (acumulan y retienen agua en épocas de creciente por ello las inundaciones en algunos barrios de la ciudad), la recarga de aguas subterráneas, la fijación de dióxido de carbono y la retención y aporte de sedimentos y nutrientes para cientos de especies silvestres. Esto se debe a que las plantas de estos ecosistemas

absorben los nutrientes del suelo y el agua estancada, los almacenan en sus tallos, hojas y raíces haciéndolas más fuertes que la de otras especies vegetales, por lo que esto las lleva a constituir formaciones vegetales que actúan a modo de barreras físicas frenando las crecientes de agua y reteniendo los sedimentos. La retención de sedimentos y nutrientes aumenta la fertilidad y productividad natural por lo que hace de reserva alimentaria de muchas especies y simultáneamente ayuda a mejorar la calidad del agua. Todas estas características hacen que los humedales también ofrezcan servicios paisajísticos y turísticos siendo espacios en donde podemos conectarnos y disfrutar la naturaleza.

A pesar de estos beneficios que nos ofrecen los humedales, estos siguen bajo amenazas como las construcciones legales e ilegales. Esto ha afectado a los humedales durante toda la historia de nuestra ciudad. Constructoras legales y con permisos ambientales construyen sobre humedales reconocidos por el Distrito, ejemplo de ello ha sido las torres de edificios que construyó y que seguirá construyendo AR Construcciones en el humedal el Jaboque en una zona que era de altísima biodiversidad y de anidación de la tingua pico verde en peligro de extinción. Otra amenaza son los rellenos, esta actividad humana ha estado presente en toda la historia desde la fundación de nuestra ciudad. Casos recientes han sido como el del humedal de Guaymaral que hoy casi está desaparecido en medio de los rellenos siempre ilegales de los dueños privados de los terrenos alrededor sin que las autoridades los frenen. Otra amenaza es la conexión de los tubos de aguas negras con los tubos de lluvias y viceversa, esto hace que por los canales o ríos que se supone solo deberían llevar aguas lluvias, terminen llevando aguas combinadas y estas terminen llegando a los humedales de la ciudad. Una amenaza muy latente es el vertimiento de residuos sólidos a los humedales genera terribles daños al ecosistema, vemos miles de botellas, bolsas,

paquetes, electrodomésticos, mobiliario, entre miles de cosas arrojadas directamente a los ríos, al humedal o al alcantarillado de aguas lluvias. Se han llegado a recoger hasta 15.000 toneladas de basura en los humedales de Bogotá, este comportamiento es aberrante y sin sentido, sin duda es una practica que debemos erradicar.

Ante esta problemática pregúntate a ti mismo ¿Quieres ver convertir los humedales en basureros? Toda esta problemática puede explicarse con la poca o nula educación ambiental, indiferencia y falta de apropiación de los ciudadanos. Si a todos nos importara y entendiéramos la problemática ambiental actual ninguno de los problemas citados seguiría ocurriendo. Es por ello que debemos construir una nueva relación con nuestros humedales y promoverla. Bogotá cuenta con 15 humedales a los que podrás ingresar de manera gratuita y la localidad de Suba tiene el privilegio de contar con el humedal “La Conejera” , uno de los ecosistemas con mayor biodiversidad en la ciudad, donde habitan alrededor de 115 especies de aves, entre ellas algunas endémicas como: la Tingua Bogotana, Cucarachero de Pantano, el Chamicero y el Pato Pico Rufo, quienes conviven con 8 especies de mamíferos, anfibios y una gran cantidad de vegetación acuática y terrestre, haciendo de este lugar una maravilla natural que se ha conservado por años, resistiendo las dinámicas de crecimiento de Bogotá. Es un ecosistema intermedio entre lo acuático y lo terrestre, cuenta con porciones húmedas, semihúmedas y secas, se ubica en la localidad de Suba y pertenece a la cuenca de Torca. El humedal contribuye a la regulación del caudal del río Bogotá, tanto en época de lluvias como en temporadas de estiaje, mantiene un nivel hídrico estable. Algunas de las acciones que podemos hacer son:

1. Disfruta de los humedales que quedan de manera respetuosa, con tu ejemplo puedes enseñar a otros a construir una nueva relación conservándolos mientras los disfrutas.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

2. Ayuda a restaurar los humedales que ya se han degradado.
3. Apoya iniciativas y organizaciones que promueven la conservación de los humedales.
4. Infórmate e informa a los demás sobre los beneficios de los humedales.

Hoy en día existen varias iniciativas que promueven la defensa y conservación de los humedales como la Fundación Humedales de Bogota los cuales vienen haciendo un trabajo muy importante el cual puedes verlo en el video “Humedales de Bogota y el Agua” en la sección Audiovisuales de esta Aplicación. Sabiendo esta información te proponemos este reto con el cual puedes construir una nueva relación con los humedales. Reto: *¡Avista la mayor cantidad de aves en un Humedal*

#### INSTRUCCIONES

- a. Revisa el mapa de los humedales que esta en la sección de mapas de la aplicación y decide visitar alguno de ellos.
- b. Revisa la guía de aves de Bogotá que esta en el botón inferior.
- c. Con binoculares, papel y teléfono haz un registro de las aves que avistaste en un día.
- d. Haz un video de tu experiencia con los resultados.
- e. Haz una infografía de otras posibles soluciones a esta problemática.
- f. Comparte la infografía y el video en tus redes sociales con los Hashtag #YoSoyConsciente #DisfrutarLosHumedales #GreenPraxis.

#### ***8.4.3 Categoría Viabilidad de la aplicación implementadas en la aplicación Green***

##### ***Praxis***

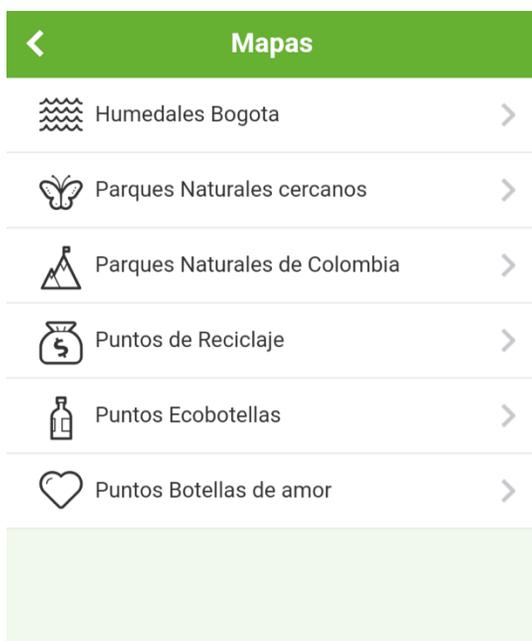
Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Con las entrevistas a los docentes se logro recopilar recomendaciones desde la practica docente para el manejo del tema de sostenibilidad ambiental las cuales se tuvieron en cuenta en el desarrollo de la aplicación móvil Green Praxis. Es por ello que la aplicación móvil Green Praxis contiene en su menú el ítem *mapas* (Figura 36) en el cual los usuarios pueden identificar interactivamente los humedales de la ciudad de Bogotá. De igual forma contiene un ítem de *Videos* en donde los estudiantes pueden ver una variedad de documentales, videos y animaciones sobre temas de sostenibilidad (Figura 37).

A esto se le suma un los ítem *Galeria* con fotos impactantes sobre el tema ambiental; *Referentes*, con una lista de referencias bibliográficas para consulta; *Sugerencias*, un buzón de sugerencias para retroalimentar la aplicación móvil y *Profundiza* el cual contiene textos científicos sobre el temas de sostenibilidad y un enlace a la red ambiental del distrito.

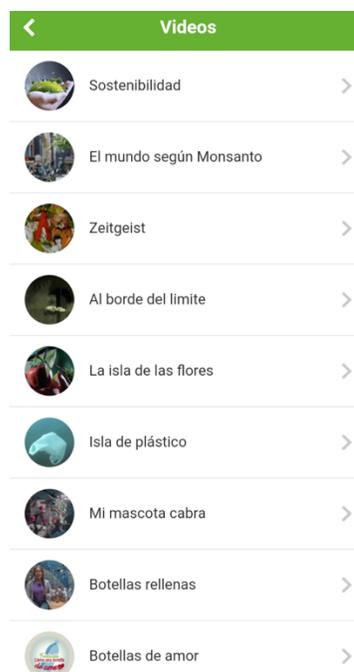
**Figura 36**

*Item Mapas*



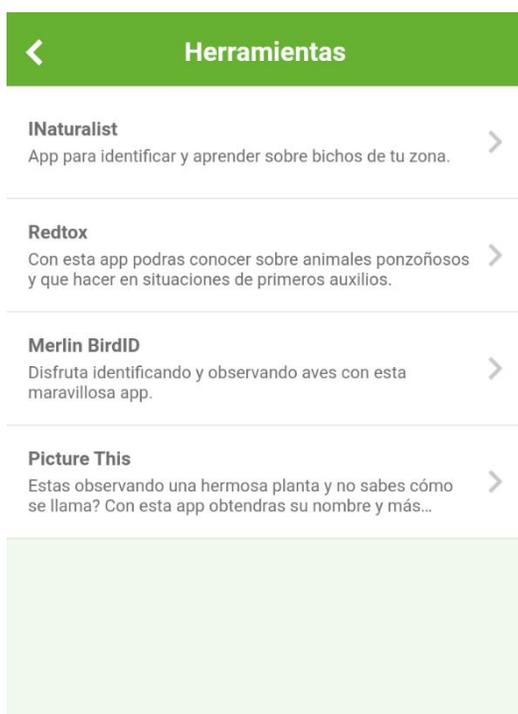
**Figura 37**

*Item Videos*



El menú también tiene un ítem de *Herramientas* en donde se enlazan a los estudiantes a aplicaciones móviles en donde pueden identificar y aprender sobre insectos de su zona, así como una aplicación que les permite identificar aves y otra plantas (Figura 38). Finalmente la aplicación móvil tiene el ítem de *Juegos* en donde se enlista una variedad de juegos en línea que refuerzan sus saberes sobre sostenibilidad ambiental además de promover su creatividad (Figura 39)

**Figura 38**  
*Item Herramientas*



**Figura 39**  
*Item Juegos*



De esta forma se concreta que la aplicación móvil Green Praxis pueda convertirse en un recurso pedagógico con el cual los estudiantes puedan dirigir su propia investigación en asuntos

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

del mundo que los rodea, afianzando conocimientos y motivando a prácticas que contribuyan a la sostenibilidad ambiental. El diseño de la aplicación móvil busca incentivar la investigación, la exploración y reconocimiento del entorno de los estudiantes dadas sus capacidades creativas y su espíritu de iniciativa al integrar retos ambientales que los motivan y confrontación con los problemas que su entorno ambiental genera.

## 9. Conclusiones

A partir de las encuestas a los estudiantes se logra identificar los saberes que los estudiantes del colegio dominan, manejan o tienen insuficiencias conceptuales como reciclaje, energías sostenibles, sostenibilidad. De igual forma se establecen prácticas que en materia de sostenibilidad ambiental tienen como el uso de la bolsa de tela, el lavado de las botellas tetrapack dando paso a la construcción de un análisis del cual emergieron las tres categorías sobre las que se sustenta la aplicación móvil, saberes en sostenibilidad, práctica en sostenibilidad y viabilidad de la aplicación. Habiendo establecido saberes de los estudiantes del Colegio y los temas desarrollados en aula por los docentes se decide construir un índice temático a partir de los siguientes conceptos: Sostenibilidad, movilidad Sostenible, energías renovables, humedales de Bogotá, residuos sólidos. Lo enunciado en el párrafo corresponde a un resultado o hallazgo

De las entrevistas realizadas a los docentes se recopilan las experiencias previas y prácticas que se han venido realizando en la Institución Educativa alrededor del tema de sostenibilidad ambiental posibilitando un punto de partida para desarrollar la aplicación móvil Green Praxis de tal forma que pueda contribuir a los procesos ya iniciados por docentes. En este sentido la aplicación Green Praxis puede concatenar dichos procesos con lo que es esperable una recepción favorable entre los docentes. Una variedad de funciones de la aplicación Green Praxis la hace versátil y atractiva con lo cual su uso entre los estudiantes puede favorecer la motivación sobre el tema de sostenibilidad ambiental constituyéndose en un recurso de apoyo pedagógico que nutre las diferentes vías, procesos y experiencias de aprendizaje que sobre el tema de sostenibilidad hoy desarrolla la institución.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

A partir de los análisis de las encuestas a los estudiantes y las entrevistas a los docentes, se logra identificar elementos fundamentales para el diseño de la aplicación móvil Green Praxis tales como la facilidad de uso, la accesibilidad, la practicidad, la interactividad, la conectividad, los aprendizajes contextualizados, la posibilidad de otras herramientas y la integración de reseñas bibliográficas, documentales, libros, películas y fotografías. Frente a los temas que la aplicación debe profundizar se establecen la movilidad sostenible, las energías renovables, los humedales de Bogotá, la sostenibilidad ambiental y los residuos sólidos. Finalmente los retos con metodología ABR se diseñaron al redor de los temas: Mitigación de Carbono, Ahorro energético, movilidad sostenible, recolección de basuras y reciclaje.

De esta forma el diseño de la aplicación móvil Green Praxis garantiza características de los dispositivos móviles tales como portabilidad, conectividad, e inmediatez permitiendo que el conocimiento esté siempre accesible con posibilidades de reconstruirse de manera flexible. La Institución Educativa Nicolás Buenaventura ofrece así a sus estudiantes de manera innovadora el acceso a contenidos sobre sostenibilidad ambiental además de la posibilidad de enriquecer los procesos de aprendizaje, de converger con los nuevos medios y la narrativa app, dando paso a nuevas comunidades de aprendizaje, a procesos más participativos en donde los estudiantes pueden asumir un rol mayor en su proceso educativo y de concientización y a recursos pedagógicos novedosos que pueden motivar a los docentes a un mayor uso y desarrollo de las TIC, que cada día se confirma como puerta de desarrollo para nuestros países.

### **9.1 Recomendaciones institucionales para la aplicación móvil Green Praxis**

Es importante recomendar la necesidad de diseñar actividades alrededor del uso de la aplicación móvil Green Praxis, ya que el uso de esta como recurso pedagógico no sustituye otros medios de aprendizaje tradicional, puesto que como recurso, funcionan como apoyo y enriquecimiento de los procesos de aprendizaje, en los cuales, el estudiante sigue siendo el principal desarrollador de su conocimiento. Es pues, una oportunidad para ampliar las posibilidades pedagógicas para que los estudiantes puedan colaborativamente construir su conocimiento a través de esta TIC y así desarrollar actitudes, capacidades y habilidades.

Finalmente, se recomienda mantener una actitud de apertura, interactividad y participación para el uso de esta aplicación móvil en las actividades del aula para descubrir e incluso ampliar las posibilidades que ofrece la aplicación móvil Green Praxis principalmente en la investigación para la construcción de aprendizajes, acercándose a su uso como apoyo para la formación académicas en temas de vital trascendencias para nuestras generaciones, dejando atrás la idea que los dispositivos móviles son solo factores de distracción y entretenimiento que impiden los procesos cognitivos, sino más bien, herramientas que pueden potenciar las prácticas docentes.

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Akella, D. (2010). Learning together: Kolb's experiential theory and its application. *Journal of Management and Organization*, 16(1), 100-112.

Ahonen, T., Barret, J. & Golding, P. (2002). *Services for UMTS, Creating Killer Applications in 3G*. West Sussex: John Wiley & Sons.

Amaya, G. (2003). La pedagogía activa: Procesos del conocimiento e implicaciones en las tareas del aula. *PEDAGOGÍA Y SABERES*, 33-42.

Amorós, Víctor; *Estudios de Viabilidad*; Ediciones Gestión 2000, Barcelona, pags 1 a 4.

Alcaldía Mayor de Bogotá (2013). Informe anual de calidad del aire en Bogotá. En ([gov.co/red-de-calidad-del-aire](http://gov.co/red-de-calidad-del-aire)). Red De Monitoreo De Calidad Del Aire Bogotá.

Aparici, R. (Coord.) (2010). *Educomunicación más allá del 2.0*. Barcelona: Gedisa Editorial.

Barragán G,D. F. (2012). *Práctica Pedagógicas. Perspectivas teóricas*. Bogotá: Universidad Francisco de Paula Santander

Beltran, J. (2001). De la Pedagogía de la Memoria a la Pedagogía de la Imaginación. En la novedad Pedagógica de Internet. Madrid: Fundación Encuentro.

Campión, R; Filvà, D; Díez, A. (2014). ¿Pueden las aplicaciones educativas de los dispositivos móviles ayudar al desarrollo de las inteligencias múltiples? *EDUTECH Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 47, 1 – 10.

Calvo, D., & Ospina, D. (2014). Jóvenes y TIC: una mirada desde la vida cotidiana. *Textos y sentidos*, 87-105.

Carneiro, R, Toscano, J, Díaz, T. (2018). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. Fundacion Santillana.

Cea Garcis, J.L. (2008). Pasado, presente y futuro de las Enseñanzas Mercantiles.. Ponencia presentada en vigo, 28 de abril, en el Encuentro de Directores de EUEE..

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Colmenares, A. (2011). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102 – 115.

Congreso de Colombia. (2012). Ley estatutaria 1581 de 2012.  
[https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013\\_html/Normas/Ley\\_1581\\_2012.pdf](https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013_html/Normas/Ley_1581_2012.pdf)

Contreras, J; Herrera, J; Ramírez, M. (2009). Elementos instruccionales para el diseño y la producción de materiales educativos móviles *Apertura*, 1 (1), 1 – 20.

Dewey, J. (2003). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre el pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós.

DNP. (2017). Informe Nacional de Aprovechamiento – 2016. Publicaciones Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios

Fernández, L. (2013) Bienestar Social, Económico y Ambiental para las Presentes y Futuras Generaciones. Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco, *Información Tecnológica* Vol. 24 N° 2 – 2013

Fuerte (2019) BeChallenge: Aprendizaje Basado en Retos para revolucionar el aprendizaje y la formación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/aprendizaje-basado-en-retos-para-revolucionar-el-aprendizaje-y-la-formacion>

Fundación Telefonica. (2013). *Guía Mobile Learning*.  
<https://www.telefonica.com/es/web/negocio-responsable/articulo/-/blogs/guia-mobile-learning-recursos-educativos-para-tu-smartphone>

García, W. (2019) Aprendizaje basado en retos para la solución de problemas con tecnología con mediación TIC para el grado 11 de la I.E. Liceo Gabriela Mistral municipio de la Virginia. Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster en informática aplicada a la educación. Universidad Cooperativa De Colombia sede Pereira 2019

Gasca, M; Camargo, L. Medina, B. (2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Tecnura*, vol. 18, núm. 40, abril-junio,, pp. 20-35 Universidad Distrital Francisco José de Caldas Bogotá, Colombia

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Ginestar, Angel; Pautas para identificar, formular y evaluar proyectos; OEA – Centro Interamericano de Cooperación y Capacitación; 2004, Buenos Aires

Gordillo, M (2018). Las nuevas posibilidades en educación a partir de nuevas tecnologías. Revista Actualidad N 4. Universidad Pontificia Bolivariana. 23-45.

Global WebIndex. (2019). Device. Global WebIndex's flagship report on device ownership and usage. Londres. [https://libranda.com/wp-content/uploads/2019/07/Report\\_on\\_devices\\_ownership\\_usage\\_July2019.pdf](https://libranda.com/wp-content/uploads/2019/07/Report_on_devices_ownership_usage_July2019.pdf)

González, A. (2004). Diseño de encuesta sobre las metodologías y la actividad científica de los equipos de investigación. Metodología de Encuestas. Vol 6, Núm 2, 133-145

Güiza, L; Londoño, B; Rodríguez, C. (2015). La judicialización de los conflictos ambientales: un estudio del caso de la cuenca hidrográfica del río Bogotá (CHRB), Colombia. Revista internacional de contaminación ambiental, 31(2), 195-209.

Hernández, Roberto (2014) Metodología de la investigación. McGrawhil Education, México.

Institución Educativa Nicolás Buenaventura. (2018). Proyecto Educativo Institucional: Hacia una comunidad educativa que aprende y actúa en equipo.

Institución Educativa Nicolás Buenaventura. (2019). Proyecto ambiental escolar PRAE: “Yo, el otro y mi entorno. Una mirada desde la ecología humana”.

Institución Educativa Nicolás Buenaventura. (2019). Manual de Convivencia 2019.

Johnson, L., y Adams, S. (2011). Challenge Based Learning: The Report from the Implementation Project. Austin, Texas: The New Media Consortium.: <http://www.nmc.org/pdf/2011-challenge-based-learning-report-implementation-project.pdf>

Kaplún, M. (1998). Una pedagogía de la comunicación. Madrid: Ediciones de la Torre.

Klopfer & Squire (2008) (2016). Aplicaciones móviles como herramienta didáctica para reforzar el tema de operadores mecánicos en estudiantes de grado séptimo de la institución educativa Colegio de Boyaca – Tunja. En IV Congreso Internacional y XXI Nacional de Educación en Tecnología Informática.

Kolb, D. (1984). Experiential learning: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs. Prentice Hall.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Kortabitarte, A., Gillate, I., Luna, U., & Ibáñez Etxeberria, A (2018). Las aplicaciones móviles como recursos de apoyo en el aula de Ciencias Sociales: estudio exploratorio con el app “Architecture gothique/romane” en Educación Secundaria. ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete, <http://www.revista.uclm.es/index.php/ensayos>

Krathwohl, D; (2001). Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing, A: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, Abridged Edition.

Lovell, M. D., y Brophy, S. P. (2014). Transfer effects of challengebased lessons in an undergraduate dynamics course (ID 10539). Proceedings of the 121st ASEE Annual Conference Exposition, American Society for Engineering Education, Indianapolis, EUA.  
[https://nees.org/resources/12762/download/ASEE2014\\_Transfer\\_Effects\\_of\\_Challenged-Based\\_Lessons\\_in\\_an\\_Undergraduate\\_Dynamic.pdf](https://nees.org/resources/12762/download/ASEE2014_Transfer_Effects_of_Challenged-Based_Lessons_in_an_Undergraduate_Dynamic.pdf)

Martínez A., & Salazar, c. a. (2018). Impacto de las aplicaciones móviles en Colombia a nivel de la salud, educación y trabajo.

Martin, R; Fernandez, P; Gonzáles M. (2000) El dominio de los contenidos escolares: competencia profesional y formación inicial de maestros. Revista de Educación, 360. Enero-abril 2013, pp. 363-387 Fecha de entrada: 15-04-2010

[https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/987/IMPACTO\\_APLICACIONES\\_MOVILES\\_COLOMBIA\\_NIVEL\\_SALUD\\_EDUCACION\\_TRABAJO\\_SANTIAGO\\_CALI.pdf?sequence=1](https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/987/IMPACTO_APLICACIONES_MOVILES_COLOMBIA_NIVEL_SALUD_EDUCACION_TRABAJO_SANTIAGO_CALI.pdf?sequence=1)

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. & Behrems, W. (2002). Los límites del crecimiento. Ciudad de México: FCE.

Meneses, V. (2014). Problemáticas de salud pública: el caso de contaminación en las aguas del Río Cali (1900 - 1910). Ambiente y Sostenibilidad, (4): 39-50.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ley N° 1954. Colombia. 24de mayo de 2019.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ley N° 1964. Colombia. 11 de julio de 2019.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ley N° 1968. Colombia. 11 de julio de 2019.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ley N° 1973. Colombia. 19 de julio de 2019.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ley N° 1977. Colombia. 24 de julio de 2019.

Montoya, C. (2010). Utilización de las TICS en la enseñanza de las Ciencias. En II Congreso Internacional de Didácticas. Llevado a cabo en Universidad de Granada, Girona, España.

Montoya (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. Foro de Educación, 13(19), 55-83. <https://www.forodeeducacion.com/ojs/index.php/fde/article/view/374>

Moya Pardo, C. (2006). Relevancia e Inferencia: Procesos cognitivos propios de la comunicación humana. Forma Y Función, 19, 31–46. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/fyf/n19/n19a02.pdf>

Ladron, Laureano (1997) Metodología de la investigación científica. Universidad Santo Tomas abierta y a Distancia. Bogotá.

López (2011) Aprendizajes para la educación del Mañana. Fernandez Editores.

OEI. (2012) Aprendizaje móvil para docentes. Temas globales. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002164/216452s.pdf>

ONU. (2013). Propuesta de estrategia a medio plazo para el período 2014-2017. En vigésimo séptimo período de sesiones del Consejo de Administración /Foro Ministerial Mundial del Medio Ambiente.

OMPI. (2020). Derecho de autor. Recuperado de: <https://www.wipo.int/copyright/es/>

Oróstegui, O. (2019). Aire: el gran problema ambiental urbano. El control del diesel es insuficiente. Lograr aire de calidad pasa por mejorar el transporte. El Tiempo. de <https://www.eltiempo.com/bogota/aire-el-gran-problema-ambiental-urbano-329822>

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Pascuas, Y; González, M; Perdomo, K. (2016). Estrategias tecnológicas para el fomento de la conservación ambiental. REVISTA CIENTÍFICA, 26, 29 – 33.

Pérez Rincón, M. (2014). Injusticias ambientales en Colombia: estadísticas y análisis para 95 casos. Ambiente y Sostenibilidad, (4), 65 – 78.

Pozo, J. I., Sarabia, B. y Valls, E. Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid : Santillana, 81-132.

Redacción El Tiempo. Adelantan nuevo operativo para limpiar el río Tunjuelo. <https://www.eltiempo.com/bogota/contaminacion-del-rio-tunjuelo-nueva-jornada-de-limpieza-de-la-empresa-de-acueducto-378892>

Redacción El Espectador. Sacan 270 toneladas de basura del río tunjuelo (30 de julio de 2017). El Espectador. <https://www.elespectador.com/noticias/bogota/sacan-270-toneladas-de-basuras-del-rio-tunjuelo/>

Rodríguez, J. (2017). Propuesta normativa para aplicaciones móviles en Colombia: derechos y deberes de actores involucrados en la creación y gestión de aplicaciones nativas. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/4131>

Ruiz, I; et al. (2016) Autoría y analítica de aplicaciones móviles educativas multimodales. En XVIII Simposio Internacional de Informática Educativa.

Sánchez, G. Los contenidos de aprendizaje. 2015. <https://www.uees.edu.sv/wp-content/uploads/2017/planeamiento/doc/LosContenidosdeAprendizajeok.pdf>

Sarria, R; Gallo, J. (2016). La gran problemática ambiental de los residuos plásticos: Microplásticos. Journal de Ciencia e Ingeniería, 8 (1), 21 – 27. e <https://jci.uniautonoma.edu.co/2016/2016-3.pdf>

Superintendencia de Industria y Comercio (2020). Preguntas frecuentes. <https://www.sic.gov.co/preguntas-frecuentes-api>

Superintendencia de Industria y Comercio (2020). ¿Qué es una marca? <https://www.sic.gov.co/node/77>

Secretaria de Ambiente de Bogotá, U. d. (2015). Alcladia Mayor de Bogotá. [http://www.ambientebogota.gov.co/c/document\\_library/get\\_file?uuid=c2f6ebca-3ac6-4bb8-b7eb-1f2f97753c0a&groupId=3564131](http://www.ambientebogota.gov.co/c/document_library/get_file?uuid=c2f6ebca-3ac6-4bb8-b7eb-1f2f97753c0a&groupId=3564131)

Solow, R.M. (1960). On a family of lags distributions. *Econometría*, 28, pp. 394-406.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Torres, A. (2004). La modelación y las gráficas en situaciones de movimiento con tecnología. Tesis de Maestría no publicada del Programa de Matemática Educativa, CICATA-IPN.

Villalonga (2015). Hacia una educación del siglo XXI. Fundación Altervox.

Vilches, A et al. (2014). Biodiversidad. OEI: 978-84-7666-213-7.

<https://www.oei.es/historico/decada/accion.php?accion=14>

Vilches, A; Gil, D; Cañal, P. (2010). Educación para la sostenibilidad y educación ambiental. *Investigación en la escuela*, 71, 5 – 15.

Zabala V., A. (2000). “El aprendizaje de los contenidos según su tipología” en *La práctica educativa. Cómo enseñar*. 7a ed. España : Graó.

Zabalza, M. A. (2004): “Los contenidos” en *Diseño y desarrollo curricular*. 9ª. ed. Madrid, Narcea.

Zapata R., M. (2003): *Secuenciación de contenidos y objetos de aprendizaje*. RED. *Revista de Educación a Distancia*. Última revisión, noviembre 9 de 2005. (On-line).  
<http://www.um.es/ead/red/M2/zapata47.pdf>.

Zarta Ávila, P. Marta-Lazo, P (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, (28), 409-423.  
<https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

## **9. ANEXOS**

## **ANEXO 1. ENTREVISTA A DOCENTES**

(Elaboración propia a partir del diseño de Troncoso-Pantoja 2016)

Apreciado docente interlocutor:

Reciba un cordial saludo. Desde la Corporación Universitaria Minuto De Dios – UNIMINUTO, Maestría en Innovaciones Sociales en Educación, como parte de nuestro trabajo final, tenemos el interés de recolectar información sobre las características del aprendizaje de la Sostenibilidad Ambiental (SA) presentes en el Colegio Nicolás Buenaventura acercando un cuestionario virtual para conocer sus apreciaciones sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje en SA y proponer alternativas de mejora que respondan a los intereses del colectivo estudiantil. Los datos obtenidos serán utilizados para el diseño de una aplicación móvil para el aprendizaje en sostenibilidad ambiental.

Le pedimos muy cordialmente diligenciar la siguiente entrevista de la manera más honesta posible. Esta información será el insumo para la caracterización del escenario y posible fortalecimiento educativo, en ese sentido lo invitamos a leer el siguiente consentimiento informado dando seguimiento a lo estipulado en la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, específicamente en los artículos 14, 15 y 16.

El presente comunicado tiene como fin solicitar su aprobación en el diligenciamiento de esta encuesta cuyo fin es recolectar información desde varios ejes como lo son: datos generales, aspectos pedagógicos y desarrollo del pensamiento en ciencias naturales y educación ambiental. Es pertinente mencionar que la Corporación Universitaria Minuto de Dios tiene convenio con la Institución Educativa donde usted trabaja. En consecuencia, esta encuesta obedece al obedece al

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

desarrollo de la tesis “Diseño de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad ambiental en estudiantes de grados tercero a undécimo del Colegio Nicolás Buenaventura, de la ciudad de Bogotá.” para la maestría en Innovaciones Sociales en Educación de la Corporación Universitaria Minuto De Dios – UNIMINUTO. La información que se recoja en esta encuesta, será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los fines de caracterización. Sus aportes o comentarios serán sistematizados y analizados, preservando su identidad y por tanto el anonimato.

Apreciado docente interlocutor:

Reciba un cordial saludo. Desde la Corporación Universitaria Minuto De Dios – UNIMINUTO, Maestría en Innovaciones Sociales en Educación, como parte del trabajo final, tenemos el interés de recolectar información sobre las características del aprendizaje de la Sostenibilidad Ambiental (SA) presentes en el Colegio Nicolás Buenaventura acercando un cuestionario virtual para conocer sus apreciaciones sobre el proceso aprendizaje en SA y proponer alternativas de mejora que respondan a los intereses del colectivo estudiantil. Los datos obtenidos serán utilizados para el diseño de la aplicación móvil Green Praxis para el aprendizaje en sostenibilidad ambiental.

Le pedimos muy cordialmente diligenciar la siguiente entrevista de la manera más honesta posible. Esta información será el insumo para la caracterización del escenario y posible fortalecimiento educativo, en ese sentido lo invitamos a leer el siguiente consentimiento informado dando seguimiento a lo estipulado en la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, específicamente en los artículos 14, 15 y 16.

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Reciba un afectuoso saludo

El presente comunicado tiene como fin solicitar su aprobación en el diligenciamiento de esta encuesta cuyo fin es recolectar información desde varios ejes como lo son: datos generales, aspectos pedagógicos y desarrollo del pensamiento en ciencias naturales y educación ambiental.

Es pertinente mencionar que la Corporación Universitaria Minuto de Dios tiene convenio con la Institución Educativa donde usted trabaja. En consecuencia, esta encuesta obedece al desarrollo de la tesis “Diseño de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad ambiental en estudiantes de grados tercero a undécimo del Colegio Nicolás Buenaventura, de la ciudad de Bogotá.” para la maestría en Innovaciones Sociales en Educación de la Corporación Universitaria Minuto De Dios – UNIMINUTO. La información que se recoja en esta encuesta, será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los fines de caracterización. Sus aportes o comentarios serán sistematizados y analizados, preservando su identidad y por tanto el anonimato. Eventualmente algunas respuestas serán usadas en contextos académicos como congresos, encuentros institucionales u otros que tengan que ver con la divulgación de resultados, mas no se usarán con ánimo de lucro personal o buscando dañar su imagen. Si tiene algunas dudas sobre el proceso de participación, puede hacerlas extensivas a la líder de práctica pedagógica de UNIMINUTO en cualquier momento, de igual forma, puede retirarse cuando lo considere necesario sin que eso lo perjudique en ninguna manera.

Desde ya agradecemos su participación.

#### DATOS GENERALES:

1. Nombre completo.
2. Formación profesional.
3. Cargo que desempeña en el colegio Nicolás Buenaventura.

#### PREGUNTAS:

1. Para usted, ¿qué es la sostenibilidad ambiental?
2. ¿Cómo contribuye con su cátedra a la generación de conciencia con respecto al ambiente?
3. ¿Desde su día a día como contribuye a la sostenibilidad ambiental?
4. A partir de sus vivencias en el Colegio Nicolas Buenaventura, ¿Cree que los alumnos practican alguna pauta de sostenibilidad ambiental en la institución?
5. ¿Considera que el uso de aplicaciones móviles para el aprendizaje en sostenibilidad ambiental podría mejorar la forma en la que se gestionan actualmente estos conocimientos desde el PRAE? ¿Por qué?
6. ¿Qué aspectos considera fundamentales para una aplicación móvil basada en la sostenibilidad ambiental?
7. ¿Hace uso de aplicaciones móviles con sus estudiantes habitualmente o no las utiliza?

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

8. ¿Considera que el aprendizaje basado en retos de sostenibilidad ambiental es apropiado para la aplicación móvil Green Praxis?
9. ¿Qué herramientas debería integrar la aplicación móvil Green Praxis?
10. ¿Cuáles serían las razones por las que usted haría un uso activo de la aplicación móvil Green Praxis?

**ANEXO 2 ENCUESTAS Y CONSENTIMIENTO INFORMADO ESTUDIANTES**

(Elaboración propia a partir del diseño de Troncoso-Pantoja 2016)

Apreciado estudiante:

Reciba un cordial saludo.

Esta encuesta tiene por objetivo recolectar información sobre las características del aprendizaje de la Sostenibilidad Ambiental (SA) presentes en el Colegio Nicolás Buenaventura acercando un cuestionario virtual para conocer sus apreciaciones sobre el proceso de aprendizaje en SA y proponer alternativas de mejora que respondan a los intereses del colectivo estudiantil.

Ahora, invitamos a los padres de familia de los niños y niñas que adelantan estudios de primaria, a responder esta encuesta de manera coherente y organizada, ya que sus aportes serán claves para caracterizar la población estudiantil. Este proceso se enmarca en el desarrollo de la tesis “Diseño de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad ambiental en estudiantes de grados tercero a undécimo del Colegio Nicolás Buenaventura, de la ciudad de Bogotá.” para la maestría en Innovaciones Sociales en Educación de la Corporación Universitaria Minuto De Dios – UNIMINUTO.

Para el caso de los estudiantes de bachillerato, el acompañamiento de los padres de familia en el diligenciamiento de esta encuesta no es obligatorio, sin embargo, es importante contar con la aprobación de los padres para el desarrollo de la misma. Por tal razón, es importante que lea el siguiente consentimiento.

El presente comunicado tiene como fin solicitar su aprobación, en calidad de padre, de familia y/o acudiente, para que permita la participación de su hijo o hija para el diligenciamiento

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

de una encuesta cuyo fin es el de recolectar información acerca de los procesos de aprendizaje en Sostenibilidad Ambiental.

Es pertinente mencionar que la Corporación Universitaria Minuto de Dios tiene convenio con la Institución Educativa donde su hijo o hija estudia, por lo tanto, nuestros practicantes acompañan los procesos académicos en asignaturas del componente de ciencias naturales y educación ambiental. En consecuencia, esta encuesta obedece al proceso de la Práctica de Observación I de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de UNIMINUTO Virtual y a Distancia.

Para el caso de los estudiantes de primaria, la encuesta debe ser diligenciada por los padres o acudientes. La información que se recoja en la encuesta, será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los fines de caracterización. Sus aportes o comentarios serán sistematizados y analizados, preservando su identidad y por tanto el anonimato. Eventualmente algunas o respuestas serán usadas en contextos académicos como congresos, encuentros institucionales u otros que tengan que ver con la divulgación de resultados, mas no se usarán con ánimo de lucro personal o buscando dañar su imagen o la de su hijo o hija. Si tiene algunas dudas sobre el proceso de participación, puede hacerlas extensivas al director (a) del curso en cualquier momento, de igual forma, puede retirarse cuando lo considere necesario sin que eso lo perjudique en ninguna manera.

Desde ya agradecemos su participación.

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

## INSTRUCCIONES

Responda las siguientes preguntas marcando en la casilla de su preferencia, recuerde especificar el porqué de su respuesta cuando se requiera. Sus opiniones son muy importantes para los procesos universitarios y académicos, así que le pedimos sea lo más responsable posible.

1. Nombre y Apellidos (Completo) \*

2. Grado \*

a) Tercero

b) Cuarto

c) Quinto

d) Sexto

e) Séptimo

f) Octavo

g) Noveno

h) Décimo

i) Undécimo

3. Jornada \*

a) Mañana

b) Tarde

4. Rango de Edad \*

a) 8 - 10 años

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

b) 11-13 años

c) 14-16 años

d) 17 - 19 años

5. ¿Qué energías renovables conoce? \*

a) Solar, eólica, mareomotriz

b) Carbón, petróleo

c) Gas Natural

d) Ninguna de las anteriores

6. ¿Cómo se puede aprovechar el agua lluvia? \*

a) Para cepillarse los dientes y cocinar

b) Para lavar la ropa e hidratarse

c) Para regar las plantas, hacer aseo y lavar el auto

d) Para bañar a las mascotas y preparar limonada

7. ¿Para qué nos sirve utilizar energías alternativas sostenibles? \*

a) Para disponer de una mayor capacidad energética

b) Mitigar emisiones de gases efecto invernadero

c) Romper récords automovilísticos

d) Aumentar el consumismo y la cantidad de electrodomésticos en el hogar

8. ¿Como se ve afectada mayormente la calidad del aire? \*

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

- a.) Por fuentes fijas y móviles
- b.) Por el uso de automóviles y bicicletas eléctricas
- c.) Por el uso de perfumes fuertes
- d.) Por la siembra de arboles que afectan el suelo
- e.) Ninguna de las anteriores

9. ¿Qué función cumplen los humedales? \*

- a) Generan agua potable para el consumo humano
- b) Actúan como filtradores naturales de agua
- c) Aportan terreno habitable a la ciudad
- d) Son lugares para el camping y carreras deportivas

10. ¿A qué hace referencia mitigar impactos ambientales? \*

- a) Calcular los daños ejercidos por el hombre
- b) Usar combustibles fósiles para generar energías
- c) Reducir la afectación al medio ambiente
- d) Aumentar la tala de bosque para beneficio del hombre

11. ¿Qué es el reciclaje? \*

- a) Hacer uso de materiales siempre nuevos para sus trabajos en general
- b) Construir con madera orgánica
- c) El cuidado de bosques

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

d) Reutilizar elementos previamente gastados e incorporarlos nuevamente en procesos productivos.

12. ¿En qué color de bolsa debo arrojar mis residuos reciclables? \*

a) Blanca

b) Rosada

c) Amarilla

d) Roja

13. ¿Separa los residuos del hogar en papel, orgánico, reciclable, tapas, pilas? \*

a) Sí

b) No

14. ¿Aseas los envases de treta pack antes de su disposición? \*

a) Sí

b) No

15. ¿Utilizas habitualmente bolsas de tela? \*

a) Sí

B) No

16. ¿Consideras que las acciones de reutilizar los envases usados aportan a la sostenibilidad ambiental? \*

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

a) Sí

b) No

17. ¿Consideras que la escuela te ha ayudado a promover el consumo responsable? \*

a) Sí

b) No

18. ¿Posee Smartphone de uso personal? \*

a) Sí

b) No

19. ¿Posee acceso a internet en su hogar? \*

a) Sí

b) No

20. Indique las redes sociales y aplicaciones móviles que maneja habitualmente: \*

a) Instagram.

b) Facebook.

c) Twitter.

d) Tik Tok.

e.) Ninguna de las anteriores

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

21. ¿Se encuentra interesada/o en el uso de aplicaciones móviles para el aprendizaje escolar? \*

Sí

No

22. Teniendo en cuenta su respuesta anterior, por favor indique las razones \*

a) Diversión.

b) Interés por aprender de otra manera.

c) Curiosidad.

d) Aburrimiento.

23. Si debe elegir una aplicación móvil, ¿qué elementos de la misma llaman su atención?

\*

a) Presencia de juegos y desafíos.

b) Tipos de imágenes y colores.

c) Relación con un tema de interés.

d) Relación con lugares que conozco o he visitado.

24. ¿Le gustaría que los elementos antes mencionados aparezcan en una aplicación móvil para el aprendizaje? \*

a) Sí

b) No

Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

25. ¿Consideras que el aprendizaje a través de una aplicación móvil podría mejorar tus conocimientos sobre el medio ambiente? \*

a) Sí

b) No

La encuesta ha concluido. Por tu colaboración, ¡Muchas Gracias!



# Implementación de aplicación móvil para el aprendizaje de la sostenibilidad

Encuesta a Estudiantes (respuestas)

Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Buscar en la hoja

Personalizada

Formato Dar formato Estilos como tabla de celda

Insertar Eliminar Ordenar Buscar y filtrar

A112

11/09/2020 6:08:11 p. m.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
1	1. Nombre y Apellido Dos (2) Dato																											
2	2. Edad																											
3	3. Género																											
4	4. Rango de Edad 3. ¿Cómo se puede asumir? ¿Para qué sirve esta información? ¿Cómo se afecta? ¿Qué hacen cumplir los 10? ¿Qué hace referencia 11? ¿Qué es el reciclaje? 12. En 15, 16, 17, 18, 19, 20 Indicar 21. Tendencia en 22. Si debe elegir una opción 23. ¿Con																											
5	Victor Azañón	11	M	11-13 años	(a) Gas Natural	(b) Para regar las plantas, h	(c) Míser emisiones de gas	(d) Por uso de automovil	(e) Generan agua potable	(f) Reducir la afectación	(g) Reducir la afectación	(h) Reducir la afectación	(i) Reducir la afectación	(j) Reducir la afectación	(k) Reducir la afectación	(l) Reducir la afectación	(m) Reducir la afectación	(n) Reducir la afectación	(o) Reducir la afectación	(p) Reducir la afectación	(q) Reducir la afectación	(r) Reducir la afectación	(s) Reducir la afectación	(t) Reducir la afectación	(u) Reducir la afectación	(v) Reducir la afectación	(w) Reducir la afectación	(x) Reducir la afectación

Respuestas de formulario 1

Tabla dinámica 1

Inicio Insertar Dibujar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista

Buscar en la hoja

General

Formato Dar formato Estilos como tabla de celda

Insertar Eliminar Ordenar Buscar y filtrar

B172

11/09/2020 6:08:11 p. m.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
1	1. Nombre y Apellido Dos (2) Dato																											
2	2. Edad																											
3	3. Género																											
4	4. Rango de Edad 3. ¿Cómo se puede asumir? ¿Para qué sirve esta información? ¿Cómo se afecta? ¿Qué hacen cumplir los 10? ¿Qué hace referencia 11? ¿Qué es el reciclaje? 12. En 15, 16, 17, 18, 19, 20 Indicar 21. Tendencia en 22. Si debe elegir una opción 23. ¿Con																											
5	Valeria Alvarado	11	F	11-13 años	(a) Gas Natural	(b) Para regar las plantas, h	(c) Míser emisiones de gas	(d) Por uso de automovil	(e) Generan agua potable	(f) Reducir la afectación	(g) Reducir la afectación	(h) Reducir la afectación	(i) Reducir la afectación	(j) Reducir la afectación	(k) Reducir la afectación	(l) Reducir la afectación	(m) Reducir la afectación	(n) Reducir la afectación	(o) Reducir la afectación	(p) Reducir la afectación	(q) Reducir la afectación	(r) Reducir la afectación	(s) Reducir la afectación	(t) Reducir la afectación	(u) Reducir la afectación	(v) Reducir la afectación	(w) Reducir la afectación	(x) Reducir la afectación







**ANEXO 4 DISEÑO APLICACIÓN MOVIL GREEN PRAXIS**

