

AMBIENTE DE APRENDIZAJE BASADO EN ABP MEDIADO POR TIC EN EL  
DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE ANALIZAR Y RESOLVER PROBLEMAS  
AMBIENTALES ASOCIADOS A LOS FACTORES DE CONTAMINACION EN EL  
ENTORNO, EN EL GRADO SEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA TÉCNICO  
INDUSTRIAL MULTIPROPÓSITO

**Leidy Dayana Reyes Serna**

**Universidad Icesi**  
**Facultad de Educación**  
**Maestría en educación**  
**Santiago de Cali**  
**2018**



## **1. PROBLEMA**

### **1.1. Introducción**

Comprender el concepto de educación implica explorar diversas perspectivas, dado que su estudio involucra múltiples factores, por lo que al abordar la realización de este trabajo se tuvieron en cuenta diferentes aspectos involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con la intención de realizar una aproximación pertinente a la problemática seleccionada.

Por lo que esta propuesta didáctica para la enseñanza de los factores de contaminación en el entorno, en un ambiente de aprendizaje basado en el método (ABP) Aprendizaje Basado en Proyectos, mediado por TIC; centra sus esfuerzos en innovar y potencializar el proceso de enseñanza para lograr aprendizajes significativos y articular el desarrollo de competencias con el saber científico, articulando los estándares direccionados desde el Ministerio de Educación Nacional, para el desarrollo posterior de los objetivos planteados, logrando así que los estudiantes desarrollen diversas habilidades entre ellas la capacidad de analizar problemas y proponer posibles soluciones.

Del mismo modo, resulta indispensable promover la investigación dentro de la práctica diaria del docente, la cual incentiva la adquisición de elementos conceptuales, didácticos y prácticos que fortalezcan sus estrategias en el aula de clase. Por consiguiente resulta evidente que el fortalecimiento de estas nuevas prácticas que facilitan el desarrollo de la habilidad para la resolución de problemas, están estrechamente vinculadas al uso apropiado de herramientas asociadas a las Tecnologías de la información y la Comunicación - TIC, específicamente web 2.0. Esta herramienta permite que el maestro incentive al estudiante a

superar desafíos de toda índole, particularmente los asociados a la adquisición y transmisión de información relevante y pertinente a las problemáticas ambientales. Por tanto, se pretende por medio de este trabajo de investigación, implementar estrategias dentro del salón de clase en las cuales el estudiante se empodere de la situación problema y desarrolle las habilidades necesarias para plantear posibles estrategias de resolución.

De igual manera uno de los aspectos relevantes de esta propuesta didáctica es fortalecer el proceso de aprendizaje de manera directa en los docentes, quienes posteriormente complementaran dicho proceso con la enseñanza, de esta manera se busca potencializar procesos de aprendizaje de los estudiantes, quienes a su vez se convertirán en replicadores de procesos educativos, llegando incluso a completar la dinámica estableciendo procesos de enseñanza con otros miembros de las comunidad educativa, estableciendo así un proceso constructivo de ambientes de aprendizaje que se caractericen por ser espacios educativos significativos.

Esto se logra con la implementación de un método de enseñanza-aprendizaje como el ABP en la construcción de un ambiente de aprendizaje, que centra sus esfuerzos y acciones en el alumno. Barrow (1986) define el ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”, lo cual resulta pertinente para la situación a abordar en esta investigación, dado que se requiere de una profunda reflexión sobre la labor docente con el fin de que la intención transformadora de las prácticas y acciones en las aulas de clases, responda a las expectativas de las inquietas mentes de los estudiantes de hoy en día y las dinámicas sociales, culturales y ambientales en las cuales se encuentran inmersos; de ahí que

entender que los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias son parte fundamental de la formación continua e integral de ciudadanos comprometidos con el bienestar de todos. En consecuencia la incorporación de teorías pedagógicas y didácticas en la planeación de temáticas y contenidos, como el ABP intenta no solo mejorar la adquisición y replicación del conocimiento, en cambio busca potencializar en nuestros estudiantes los procesos de aprendizaje que les brinden una gran variedad de herramientas que les permitirán desarrollar competencias y habilidades para la vida.

## **1.2. Planteamiento del problema y antecedentes**

En las últimas décadas como resultado del proceso de industrialización se han incrementado significativamente las problemáticas ambientales en el mundo, particularmente asociada a la producción de residuos sólidos y contaminantes de todo tipo. Adicional a esto, la falta de conciencia sobre esta problemática ha anulado la posibilidad de que se consolide una verdadera cultura de conservación de entorno y manejo adecuado de los recursos ambientales. La problemática ambiental asociada al manejo de los diferentes productos contaminantes urbanos desencadena un sinnúmero de dificultades asociadas a las dinámicas de la relación hombre-naturaleza. El crecimiento en la producción que se ha generado como respuesta a los ajustes sociales durante las últimas décadas ha generado un deterioro ambiental progresivo por ejemplo por la mala disposición de residuos sólidos generados por actividades humanas; La institución educativa Técnico industrial Multipropósito es particularmente susceptible a las diversas problemáticas relacionadas con la presencia de

contaminantes en el entorno, al estar ubicada en una zona cercana a las laderas, donde abundan los asentamientos de desarrollo incompleto, que no cuentan con condiciones óptimas para la recolección de basuras y tratamiento de aguas residuales.

La comuna 20, en la cual se encuentra ubicada la institución, en la actualidad sigue creciendo de forma desordenada producto de la invasión de terrenos, en este sentido la comuna se desarrolló en un 80% por procesos ilegales de urbanización o invasión clandestina, el 20% restante se ha establecido dentro de los procesos legales reglamentarios; lo cual incrementa la producción de contaminantes al entorno y por ende acrecienta las problemáticas ambientales derivadas.

Con relación a esta situación algunas entidades han realizado una caracterización de la zona y de la problemática, encontrando que la comuna 20 está situada en el sur – occidente de la ciudad de Cali, en la zona de ladera conocida como Siloe; comprende 214.94 Hectáreas de las cuales 175 están ocupadas por 12 barrios, 507 manzanas y 13.670 predios legalizados, además varios sectores subnormales ubicados en su mayoría en zonas de alto riesgo. La comuna limita al norte con el corregimiento de los Andes y la comuna 19; al oriente y al sur con la comuna 19; al occidente con los corregimientos de Villa Carmelo y los Andes. Los límites naturales de la comuna son la quebrada Isabel Pérez; al sur con el río Cañaveralejo; al este la Avenida 1ª oeste; al oeste la carretera a Cristo Rey. (Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente DAGMA, agenda ambiental comuna 20). Los barrios que conforman la comuna 20 son el Cortijo, Belisario Caicedo, Siloe, Lleras Camargo, Belén, Brisas de Mayo, Tierra Blanca, Cañaveralejo, Venezuela, Urbanización Cañaveralejo, Parcelación Mónaco, Parcelación la Sultana; en su mayoría pertenecientes a los estratos 1 y 2 a excepción de Belisario Caicedo que es estrato 3 y la Parcelación Mónaco que es estrato

5; según datos de proyección con ajustes ponderados de crecimiento la población de la comuna 20 era de 94.538 pobladores pero se estima que por diversos factores sociales y económicos actualmente hay unos 105.000 habitantes aproximadamente.(con base en el censo del DANE en el año 1998).

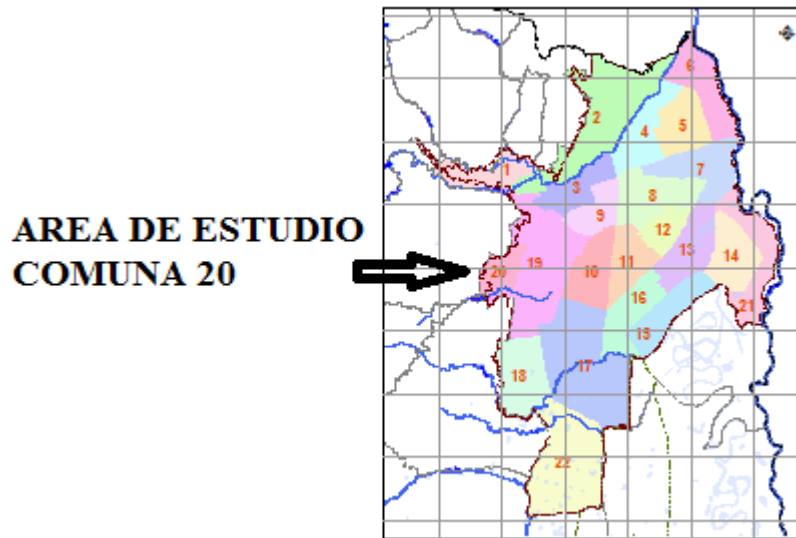


Figura 1. División política administrativa por comunas

Fuente: Subdirección de POT y Servicios Públicos Acuerdo 0373 de 2014.

Los datos aportados por el trabajo realizado por el DANE permiten identificar con claridad las posibles estrategias que se pueden diseñar e implementar de manera efectiva, por lo que su revisión es indispensable con respecto a cualquier decisión pedagógica que se pretenda adoptar.

Otras instituciones educativas de la zona han manifestado interés por el cuidado del entorno y han dado inicio a procesos encaminados a la mitigación generada por la producción excesiva y mala manipulación de contaminantes en la zona, tal es el caso del colegio Ideas,

perteneciente al sector privado, ubicado en la zona alta-intermedia de la cuenca del río Cañaveralejo, desde el año 1.979, el Colegio Ideas emprendió la tarea de recuperar integralmente el territorio sobre el cual iniciaba la labor educativa que determinaba su razón de ser. El ejercicio se fue desarrollando con acciones de carácter pedagógico, social, de infraestructura y paisajismo, hasta transformar lo que fue un terreno abandonado, potrerizado, objeto de un sinnúmero de inundaciones, y convertido en un botadero de basuras y escombros, consolidarlo como un espacio considerablemente recuperado en relación a su condición inicial; este proceso generó un impacto positivo en la comunidad educativa de este plantel y desarrolló un empoderamiento por el proceso de mitigación ambiental propuesto. Por lo que esta experiencia se constituye en un referente muy útil al dar cuenta de un proceso que puede aportar considerablemente en el diseño e implementación de estrategias pedagógicas encaminadas a incentivar apropiación en las propuestas pedagógicas en la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito que al igual que el colegio ideas se encuentra ubicado en la cuenca del río Cañaveralejo.

En el año 2015 la CVC llevo a cabo un proyecto ambiental que tenía como objetivo atender tres propósitos principales, proteger el área forestal aledaña al río en la zona urbana de Cali, conectar espacios de interés ambiental para la ciudad y vincular a la comunidad al proceso de conservación. Este proyecto intento responder a la implementación de la estrategia de Corredores Ambientales Urbanos definida por el Sistema Municipal de Áreas Protegidas, Simap Cali, e incorporado en el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad, adoptado mediante Acuerdo 0373 de 2014, para ser ejecutado con recursos de sobre tasa Ambiental de la zona urbana de Santiago de Cali. Pese a la inversión de recursos y tiempo invertido en este proyecto las problemáticas ambientales en la zona continuaron, en parte por la falta de



empoderamiento de los habitantes, que como se mencionó anteriormente son las familias de los estudiantes que son atendidos en el plantel educativo Técnico industrial multipropósito.

No existen registros ni en la institución educativa, ni en la comuna 20 que den cuenta del uso de las herramientas TIC en el proceso de identificación, enseñanza, aprendizaje y posible mitigación de los principales factores de contaminación en el entorno. Sin embargo existen experiencias documentadas que ejemplifican que en cuanto a implementaciones en el aula de clase en la escuela secundaria es posible extrapolar que el uso eficiente, acompañado y responsable de este tipo de estrategias pueden resultar útiles a la hora de incentivar en los estudiantes de secundaria el interés por la información científica. Adicionalmente es posible considerar experiencias como la planteada por Peza (2016) en el marco del primer congreso nacional para la sustentabilidad (ANEA) organizado por la universidad de ciencias y artes de Chiapas –México, en la cual se tuvo como propósito principal propiciar la reflexión y el análisis de enfoques y propósitos de los contenidos de Educación Ambiental, así como llevar a cabo un diseño de proyectos escolares que favorezcan el trabajo colaborativo con el apoyo de las TIC. Para lo cual se contó con una plataforma digital educativa cuya estructura modular se configuró con foros y ejercicios interactivos, situaciones didácticas y actividades, también se consideró la generación de materiales electrónicos que respondieran a los contenidos temáticos (herramientas multimedia, chat, wikis, Internet, entre otros) dentro de situaciones reales.

En esta experiencia la autora obtuvo que pese a los avances realizados en Educación Ambiental en el sistema educativo el alcance de estas iniciativas ha sido insuficiente para considerarlas como eficaces herramientas encaminadas hacia el desarrollo sustentable; por

lo que vale la pena continuar aunando esfuerzos. De igual manera resulta pertinente la revisión de esta experiencia pues permite acoplar algunos elementos de ella a la investigación propuesta, dado que existe una necesidad en la comunidad educativa del plantel educativo Técnico Industrial Multipropósito de abordar la problemática por medio de una estrategia eficiente y atractiva tal como lo es la implementación didáctica de herramientas TIC promoviendo en los estudiantes las habilidades necesarias para identificar los diversos factores de contaminación en su entorno y sus implicaciones.

### **1.3. Pregunta de Investigación**

Este trabajo de investigación surge a partir de la necesidad de solucionar una problemática puntual observada y discutida en el aula de clase; con relación al entorno ambiental inmediato y a las necesidades de la comunidad con relación a las características de dicho entorno; dadas estas condiciones al abordar la realización de la tesis de maestría se generó un acercamiento a la problemática que se desea investigar, permitiendo la identificación de factores importantes para la implementación de las TIC y el Aprendizaje Basado en Proyectos en el proceso de resolución de dicha problemática.

Dada la naturaleza ambiental y social de problemática abordada, su resolución fue encaminada a la implementación de la metodología ABP, dando la posibilidad a los estudiantes y al docente de explorar diversos aspectos de la misma, con la finalidad de encontrar de manera conjunta las estrategias más adecuadas para abordarla.

A partir de lo mencionado anteriormente, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo fomentar la competencia de análisis y resolución de problemas ambientales asociados a los factores de contaminación en el entorno por medio del desarrollo un ambiente

de aprendizaje basado en ABP mediado por TIC, en el grado sexto de la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito?

Conocer el aporte de un ambiente de aprendizaje basado en ABP mediado por TIC en el desarrollo de la capacidad de analizar y resolver problemas ambientales asociados a los factores de contaminación en el entorno, en el grado sexto de la institución educativa Técnico industrial Multipropósito

#### **1.4. Justificación**

En las últimas décadas como resultado del proceso de industrialización se han incrementado significativamente las problemáticas ambientales en el mundo, particularmente asociada a la producción de contaminantes, constituidos por residuos sólidos y aguas residuales. Adicional a esto, la falta de conciencia sobre esta problemática ha anulado la posibilidad de que se consolide una verdadera cultura de conservación de entorno y manejo adecuado de estos contaminantes. La problemática ambiental asociada al manejo de contaminantes en zonas urbanas desencadena un sinnúmero de dificultades asociadas a las dinámicas de la relación hombre-naturaleza; El crecimiento en la producción que se ha generado como respuesta a los ajustes sociales durante las últimas décadas ha generado un deterioro ambiental progresivo por la mala disposición de residuos sólidos generados por actividades humanas y vertimientos inadecuados de aguas residuales en cuerpos de agua.

Cali no ha sido ajena a la problemática generada por el mal manejo de residuos sólidos originados a partir de creciente producción industrial como respuesta a una transformación social orientada cada vez más a la cultura del consumo, históricamente en Colombia se ha asociado a los siguientes aspectos: generación creciente de residuos, perdida potencial de utilización de los mismos, gestión parcial de los residuos sin considerar el impacto ambiental posterior a su recolección y probablemente la más triste de ellas; la falta de conciencia de las personas con respecto a la importancia de hacer procesos responsables en la disposición final de los residuos sólidos.

De igual manera la presencia de aguas servidas o residuales incrementa la producción de contaminantes al ambiente, en el caso particular de la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito se hace visible tal impacto ambiental, debido a la cercanía del Rio Cañaveralejo a las instalaciones del plantel.

La comunidad educativa está siendo afectada por la presencia de contaminantes en el entorno, especialmente residuos sólidos y aguas residuales vertidas a los cuerpos de agua de manera inadecuada; sumado a la falta de implementación de estrategias eficaces enfocadas al cuidado del ambiente ha incrementado el deterioro progresivo del entorno y de la calidad de vida de las personas y otros organismos vivos. Pese a que se han evidenciado algunos procesos de conservación del ambiente tales como la clasificación de residuos sólidos en la fuente y el reciclaje son deficientes en varios sectores de la ciudad de Cali; particularmente la zona de ladera, que coincide con el lugar de asentamiento de la mayoría de los estudiantes que conforman la comunidad educativa que se atiende en la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito; como consecuencia de las falencias conceptuales y logísticas antes

descriptas los estudiantes se han mostrado indiferentes a la apropiación de tales procesos, por lo que resulta pertinente favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los factores de contaminación en el entorno, mediante el uso de algunas herramientas TIC, pues se ha observado en los estudiantes un gusto particular y una serie de habilidades a la hora de manipular herramientas TIC, lo cual generara en ellos una motivación adicional que propiciara un empoderamiento de posibles procesos posteriores encaminados a la mitigación de la problemática identificada a partir de acciones de aprendizaje para impulsar estrategias de fortalecimiento de la cultura ambiental en el plantel educativo con proyección al entorno familiar y social.

Pese a que la necesidad educativa, que se aborda en este proyecto fue identificada a partir de la observación directa del contexto; tiene también un fundamento en las directrices establecidas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), dado que este proyecto busca articularse a los requerimientos establecidos por el (MEN), se tuvo en cuenta los resultados de la prueba saber 2015 del grado quinto y el grado noveno con relación a las competencias ciudadanas-pensamiento ciudadano; dado que existe una estrecha relación entre la temática ambiental y estas competencias, de igual manera también existe una articulación con los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales en los cuales se promueve el desarrollo de habilidades científicas para:

Explorar hechos y fenómenos.

- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.

- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados

Este proyecto enfatiza especialmente en los estándares establecidos para la categoría de grados sexto y séptimo:

- **Ciencia, tecnología y sociedad**

Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud.

- **Desarrollo compromisos personales y sociales**

Diseño y aplico estrategias para el manejo de basuras en mi colegio.

Respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.

Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.

Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.

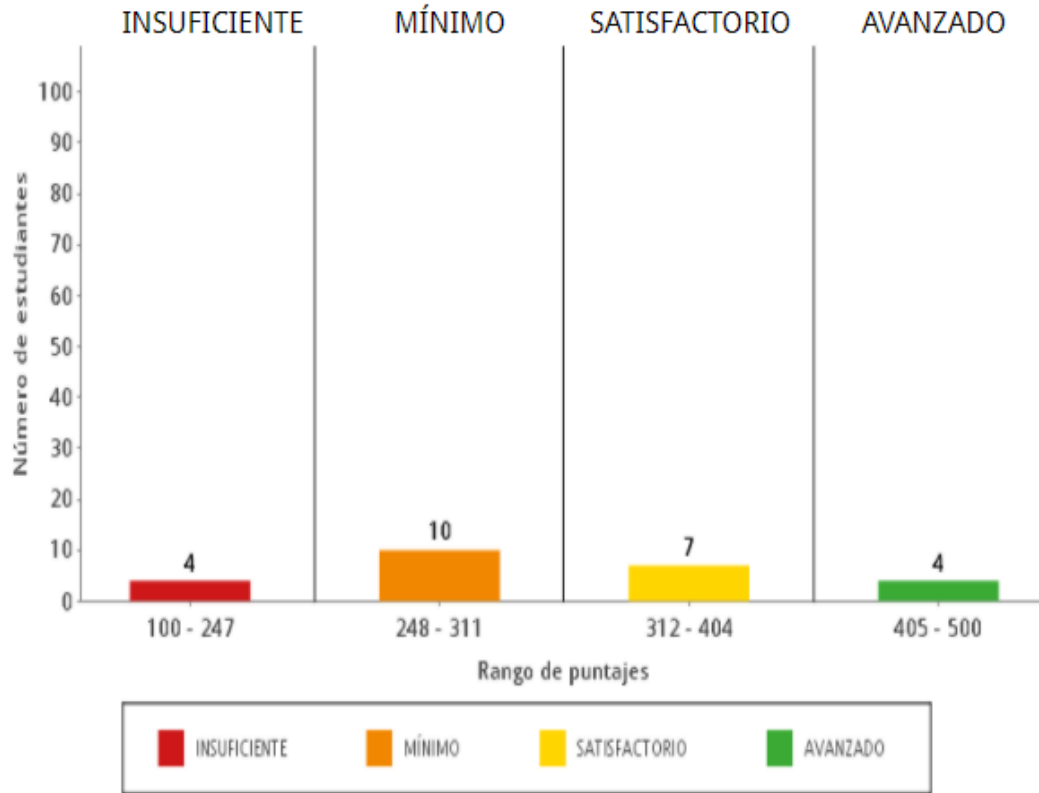


Figura 2: grafica de resultados de prueba saber grado quinto 2015, distribución de los estudiantes según su desempeño en competencias ciudadanas-pensamiento ciudadano.

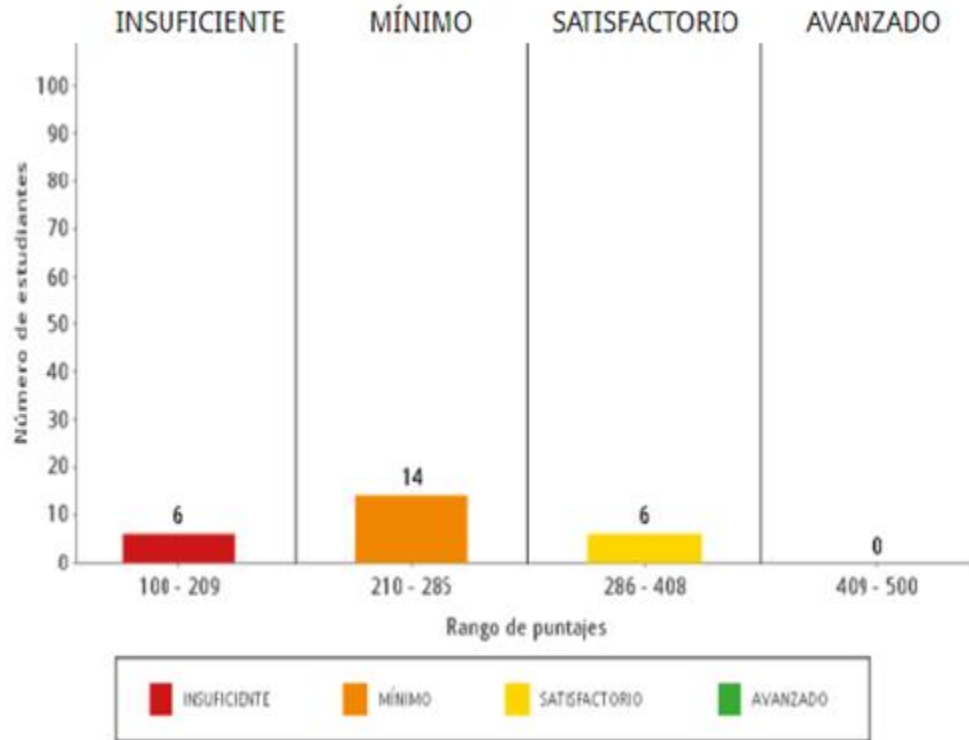


Figura 3: grafica de resultados de prueba saber grado quinto 2015, distribución de los estudiantes según su desempeño en competencias ciudadanas-pensamiento ciudadano.

## 1.5. Objetivos

### 1.5.1. Objetivo general

- Conocer el aporte de un ambiente de aprendizaje basado en ABP mediado por TIC para promover el desarrollo de la capacidad de analizar y resolver problemas ambientales asociados a los factores de contaminación en el entorno, en el grado sexto de la institución educativa Técnico industrial Multipropósito

### 1.5.2. Objetivos específicos



- Diseñar un ambiente de aprendizaje mediado por las TIC para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los factores de contaminación en el entorno edificado en el ABP que contribuya al desarrollo del proceso de análisis y resolución de problemas ambientales a partir de intervenciones generadas por los estudiantes de grado sexto de la institución educativa Técnico industrial Multipropósito.
- Implementar el ambiente de aprendizaje basado en el ABP, en el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas ambientales asociados a los factores de contaminación en el entorno, en el grado sexto de la institución educativa Técnico industrial Multipropósito.
- Evaluar los beneficios y dificultades de la implementación del ambiente de aprendizaje basado en ABP mediado por herramientas TIC, para fortalecer las habilidades de análisis y resolución de problemas ambientales asociados a los factores de contaminación en el entorno, en el grado sexto de la institución educativa Técnico industrial Multipropósito.

## **2. MARCO TEÓRICO**

El presente marco teórico dilucidara las principales perspectivas desarrolladas en el problema de investigación abordado. En primera instancia, se definirá el concepto de ambiente de aprendizaje y el proceso de enseñanza-aprendizaje, dado que el interés de la

presente propuesta es favorecerlo, de igual manera se caracterizara el Aprendizaje Basado en Proyectos mediados por TIC, al igual que el papel del ABP en el desarrollo de diversas habilidades, entre ellas la capacidad de analizar y proponer respuestas y/o estrategias a diversas problemáticas, en este caso puntual de índole ambiental. Seguido a esto, plantaremos los fundamentos conceptuales básicos de los tipos de contaminación en el entorno, caracterizando de manera especial los tipos de residuos encontrados con mayor frecuencia en la zona donde se encuentra la institución y las zonas aledañas.

### **2.1. Aproximación al concepto de ambiente de aprendizaje**

Existen numerosas definiciones asociadas al concepto de ambiente de aprendizaje, pasando incluso por aquellas que se ocupan exclusivamente de los detalles etimológicos; Iglesias Forneiro (2008) plantea que existen dos términos que suelen ser empleados de modo equivalente a la hora de referirse al espacio de las aulas: «espacio» y «ambiente». Sin embargo, establece una diferencia entre ellos, pese a que se encuentran íntimamente relacionados. El término «espacio» se refiere al espacio físico, es decir, a los locales para la actividad, caracterizados por los objetos, materiales didácticos, mobiliario y decoración. Por el contrario, el término «ambiente» se refiere al conjunto del espacio físico y a las relaciones que en él se establecen (los afectos, las relaciones interindividuales entre los estudiantes, entre estudiantes y docentes, entre estudiantes y la sociedad en su conjunto). De manera que se puede definir el ambiente como un todo indisociado de objetos, olores, formas, colores, sonidos y personas que habitan y se relacionan en un determinado marco físico que lo contiene todo y, al mismo tiempo, es contenido por todos estos elementos que laten dentro de él como si tuviesen vida; por lo que se puede decir que el ambiente «habla», no transmite

sensaciones, no evoca recuerdos, proporciona seguridad o genera inquietud, pero nunca deja indiferentes a quien le perciba.

Así mismo, Bethencourt & Báez (1999) apoyan la idea de que el ambiente de aprendizaje trasciende a lo meramente físico, puesto que el constructor de ambiente, engloba todo el entramado de propiedades tanto organizativas, instructivas y psicosociales, que permiten describir la vida del aula en términos muy cercanos a los que utilizan los profesores y los estudiantes para referirse al que, sin duda, constituye el espacio por excelencia de la enseñanza formal: el aula de clases (Duarte, 2003). Por ende, los autores destacan la idea de que la enseñanza y el aprendizaje se entienden como procesos continuos de intercambio de lo cognitivo y lo social, en los que pueden detectarse patrones regulares que pueden interpretarse, propiamente, como factores contextuales.

Por consiguiente la importancia de los ambientes de aprendizaje cobra relevancia en el favorecimiento de condiciones idóneas para procesos de desarrollo de habilidades y competencias para la vida, tales como la exploración de hechos y fenómenos, el análisis de diversas problemáticas a partir de procesos de observación, recopilación y organización de datos e información relevante, con el fin de que ellos adquieran la capacidad de utilizar diferentes métodos de análisis que les permitan evaluar los resultados obtenidos y plantear posibles soluciones. Dado que conceptualizar los ambientes educativos desde la interdisciplinariedad enriquece y hace más complejas las interpretaciones que sobre el tema puedan construirse, abre posibilidades cautivantes de estudio, aporta nuevas unidades de análisis para el tratamiento de problemas escolares y, sobre todo, ofrece un marco conceptual con el cual comprender mejor el fenómeno educativo, y de ahí poder intervenirlos con mayor pertinencia. (Duarte 2003).

## **2.2. Aproximación al proceso de enseñanza- aprendizaje.**

El proceso de enseñanza-aprendizaje implica una serie de factores que han inquietado a diversos autores y estudiosos, quienes han buscado comprender las dinámicas y elementos implícitos a este. Por ejemplo Ausubel (1983) plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. De igual manera el autor plantea que autor señala que los principios de aprendizaje ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Por lo que el autor ahonda en la necesidad de comprender y adoptar los requerimientos necesarios para propiciar momentos de aprendizaje significativo; entre estos encontramos:

Que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno.

Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado

del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado

Psicológico".

El que el significado psicológico sea individual no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos Disposición para el aprendizaje significativo, es decir que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva. (Ausubel 1983, p.55).

### **2.1.1 Aproximación al modelo empleado: modelo de aprendizaje por descubrimiento**

Dado que el proceso de enseñanza-aprendizaje está constantemente inmerso en dinámicas adaptativas que promueven los cambios y ajustes pertinentes a cada situación, en el caso particular de esta propuesta investigativa, que como se había enunciado con anterioridad busca favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de una temática ambiental (Factores de contaminación en el entorno), se encuentra enmarcada en el modelo de aprendizaje por descubrimiento, entendido como “actividad autorreguladora de resolución de problemas, que requiere la comprobación de hipótesis como centro lógico del acto de descubrimiento” (Barrón, 1991).

La implementación de este modelo a la propuesta investigativa propuesta es pertinente ya que se fundamenta en la Potencialidad natural del ser humano para descubrir conocimiento, lo cual promueve procesos de aprendizaje real y significativo, pues facilita la enseñanza, dado que es el estudiante el que se acerca al conocimiento de manera voluntaria. Barrón sostiene que “El sujeto del descubrimiento es una totalidad sistémica y comunicativa, con la capacidad de autorregular su comportamiento, gracias a lo cual puede desarrollar experiencias de aprendizaje por descubrimiento”

De igual manera las premisas planteadas por el autor Barrón (1991) consideran de vital importancia para el éxito del proceso de enseñanza- aprendizaje la participación integral y activa del sujeto, en el caso puntual de la propuesta investigativa, los estudiantes de grado sexto de la institución Educativa Técnico Industrial Multipropósito, es decir intelectual, afectiva, psicomotor, moral y social mente, de tal manera que la capacidad de autorregulación se da cuando los sistemas cognitivo, comprensivo y de actuación son aplicados por el sujeto para interpretar la realidad, elaborar sus expectativas, objetivos y autorregular su intervención, dando como resultado un proceso de aprendizaje significativo, duradero y aplicable a su realidad. Tal como lo afirmo en su momento Ausubel “El aprendizaje por descubrimiento es un proceso de resolución significativa de problemas, orientado en la intención del sujeto de comprobar hipótesis que incorporen la comprensión de la relación medios-fin, en la que se fundamenta el descubrimiento” (Ausubel et al. 1983).

- Por otra parte el aprendizaje por descubrimiento permite establecer procesos de aprendizaje significativo que tiene ventajas evidentes sobre el Aprendizaje Memorístico, algunos de estos son:
- Produce una retención más duradera de la información. Modificando la estructura cognitiva del alumno mediante reacomodos de la misma para integrar a la nueva información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos en forma significativa, ya que al estar clara mente presentes en la estructura cognitiva se facilita su relación con los nuevos contenidos.

- La nueva información, al relacionarse con la anterior, es depositada en la llamada memoria a largo plazo, en la que se conserva más allá del olvido de detalles secundarios concretos.
- Es activo, pues depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- Es personal, pues la significación de los aprendizajes depende de los recursos
- cognitivos del alumno (conocimientos previos y la forma como éstos se organizan en la estructura cognitiva).

### **2.3. Aprendizaje Basado en Proyectos**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) nace como una metodología de enseñanza, desarrollada desde la década de los 60's en McMaster University, Canadá, extendida luego a todo el mundo académico, por el fuerte impacto pedagógico; el ABP es una metodología docente constructivista orientada de manera inicial a formar profesionales dentro del paradigma “APRENDER A APRENDER” que surge en el ámbito de la educación superior; especialmente en las áreas afines a la salud. Este método utiliza situaciones reales en la que los estudiantes desarrollan competencias transversales, más allá del tema trabajado.

Ha sufrido varias transformaciones desde el momento de su surgimiento hasta la actualidad, dado que, como se estableció con anterioridad surgió en el ámbito académico universitario del área de la salud, pese a ello conserva varios de los elementos que lo ubicaron como una técnica didáctica que contribuye notablemente en la adquisición de conocimiento de manera significativa y permanente. De acuerdo a Morales et al, el ABP es una técnica didáctica que pone en comunicación estrecha la enseñanza con el aprendizaje, iniciando su estrategia con

un problema real o realístico, en la que un equipo de aprendizaje conformado por estudiantes se reúne para buscarle solución. El problema debe plantear un conflicto cognitivo, debe ser retador, interesante y motivador para que el alumno se interese por buscar la solución. De igual manera el autor plantea que el problema seleccionado debe ser lo suficientemente complejo y no tan estructurado, de manera tal que necesite del trabajo cooperativo de los integrantes del equipo para confrontarlo de manera eficaz y eficiente. Su complejidad debe estar orientada por el profesor, para evitar que los estudiantes dividan el esfuerzo y se limiten sólo a desarrollar parte de él, como por lo general sucede en muchas actividades grupales. (Morales et al., 2004).

Es importante considerar que algunos autores afirman que el modelo del ABP tiene sus orígenes en el constructivismo atribuyéndole un rol determinante en la fundamentación del mismo, dado que enfoca el aprendizaje como el resultado de construcciones mentales; esto es, que los seres humanos, aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, con base a conocimientos actuales y previos (Karlin & Vianni, 2001). Lo cual resulta coherente con el desarrollo de la idea que plantea Galeana (2006), de que el constructivismo es concebido bajo los trabajos realizados por Vygotsky, Bruner, Ausubel, Piaget y Dewey; esta afirmación aporta una argumentación teórica considerable a la metodología ABP otorgándole solidez. Además de esto se debe considerar que el constructivismo se basa en la premisa de que el conocimiento se construye a través de actividades que se encuentren relacionadas con el contexto, en donde el individuo es el artífice de su construcción partiendo de sus conceptos previos, tal como lo retoma posteriormente el ABP.

Prieto afirma que el ABP marca la pauta para romper con muchos de los paradigmas instaurados en el aula de clase; promoviendo procesos de interacción de la comunidad



educativa con la realidad, favoreciendo así el empoderamiento de las situaciones problemáticas que les afecte y promoviendo en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo que le lleve a la búsqueda de posibles soluciones. De igual manera es posible atribuirle a esta técnica el que los estudiantes centren y direccionen sus esfuerzos, promoviendo en ellos el desarrollo de una cultura de colaboración; involucra a todos los integrantes del equipo de aprendizaje en el proceso, desarrollando habilidades y destrezas intra e interpersonales; propiciando la participación activa de cada uno de ellos, motivando a que desempeñen distintos roles en los esfuerzos propios de las actividades planteadas por el docente, que les permitirán adquirir los conocimientos necesarios para enfrentarse a la situación problemática o reto de manera conjunta; estimulando la valoración del trabajo en equipo, desarrollando un sentimiento de pertenencia al mismo; permitiendo que los estudiantes adquieran un conjunto de herramientas que los conducirán al mejoramiento de su trabajo y su adaptación al mundo cambiante y, además, creando nuevos escenarios de aprendizaje, promoviendo el trabajo interdisciplinario (Morales et al., 2004).

### **2.3.1. Rol del profesor y de los estudiantes en el ABP.**

La implementación de ABP exige cambios en la organización de las estructuras de poder tradicionales en el aula de clases. Dada la complejidad de los procesos mentales y cognitivos involucrados en el proceso de lograr aprendizajes significativos, Ausubel (1976) considera que una tarea fundamental del docente es asegurar que se haya producido la suficiente movilización afectiva y volitiva del alumno para que esté dispuesto a aprender significativamente; tanto para iniciar el esfuerzo mental requerido como para sostenerse en él. Una vez generado el impacto de motivación inicial, el estudiante debe asumir la responsabilidad de realizar contribuciones relevantes a su proceso de aprendizaje de tal

manera que se consolide como un proceso trascendental. Para Vigotsky (Álvarez y Del Río, 2000), el aprendizaje es una actividad social, que resulta de la confluencia de factores sociales, como la interacción comunicativa con pares y mayores (en edad y experiencia), compartida en un momento histórico y con determinantes culturales particulares. Para él, el aprendizaje es más eficaz cuando el aprendiz intercambia ideas con sus compañeros y cuando todos colaboran o aportan algo para llegar a la solución de un problema. En esta perspectiva, uno de los roles fundamentales del profesor es el fomentar el diálogo entre sus estudiantes y actuar como mediador y como potenciador del aprendizaje.

Bajo la guía de un tutor, los estudiantes deben tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje, identificando lo que necesitan conocer para tener un mejor entendimiento y manejo del problema en el cual están trabajando, y determinando dónde conseguir la información necesaria (libros, revistas, profesores, internet, etc.). Los profesores de la facultad se convierten en consultores de los estudiantes. De esta manera se permite que cada estudiante personalice su aprendizaje, concentrándose en las áreas de conocimiento o entendimiento limitado y persiguiendo sus áreas de interés. (Morales et al., 2004).

Tabla 1: Roles de profesor y estudiantes en la implementación ABP Servicio de Innovación Educativa (UPM) 2008.

PROFESOR	ESTUDIANTES
1. Da un papel protagonista al estudiante en la construcción de su aprendizaje.	1. Asumir su responsabilidad frente al aprendizaje.
2. Es consciente de los logros alcanzados por sus estudiantes	2. Trabajar con diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan.
3. Es un guía, tutor, facilitador del aprendizaje que acude a los estudiantes cuando le necesitan y que les ofrece información cuando lo requieren.	3. Tener una actitud receptiva frente el intercambio de ideas con los compañeros.
4. Ofrece a sus estudiantes diversas oportunidades de aprendizaje	4. Compartir información y aprender de los demás.
5. Ayuda a sus estudiantes a que desarrollen el pensamiento crítico, orientando sus reflexiones y formulando cuestiones importantes.	5. Ser autónomo en el aprendizaje (Buscar información, contrastarla y aplicarla) y saber pedir ayuda cuando lo necesite.
6. Realiza secciones de tutoría con sus estudiantes	6. Disponer de las estrategias necesarias para planificar, controlar y evaluar los pasos que lleva a cabo en su aprendizaje.

### **2.3.2. Habilidades desarrolladas mediante la implementación de ABP a ambientes de aprendizaje.**

Galeana en su trabajo realizado en 2006, plantea que las múltiples ventajas que ofrece el modelo ABP al incorporarse a proceso de enseñanza- aprendizaje, en un ambiente de aprendizaje; dado que promueve en los estudiantes las competencias necesarias para que piensen y actúen en pro del diseño de un proyecto, elaborando un plan con estrategias definidas, para dar una solución a una interrogante y no tan solo cumplir objetivos curriculares. Permite el aprender en la diversidad al trabajar todos juntos. Estimula el crecimiento emocional, intelectual y personal mediante experiencias directas con personas y estudiantes de ubicados en diferentes contextos. Los estudiantes aprenden diferentes técnicas

para la solución de problemas al estar en contacto con personas de diversas culturas y con puntos de vista diferentes. Aprenden a aprender el uno del otro y también aprenden la forma de ayudar a que sus compañeros aprendan. Aprenden a evaluar el trabajo de sus pares. Aprenden a dar retroalimentación constructiva tanto para ellos mismos como para sus compañeros. El proceso de elaborar un proyecto permite y alienta a los estudiantes a experimentar, realizar aprendizaje basado en descubrimientos, aprender de sus errores y enfrentar y superar retos difíciles e inesperados. Los principales beneficios reportados por algunos autores de este modelo al aprendizaje incluyen:

- Los alumnos desarrollan habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones y manejo del tiempo.
- Aumentan la motivación. Se registra un aumento en la asistencia a la escuela, mayor participación en clase y mejor disposición para realizar las tareas.
- Integración entre el aprendizaje en la escuela y la realidad. Los estudiantes retienen mayor cantidad de conocimiento y habilidades cuando están comprometidos con proyectos estimulantes. Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados, sin conexión. Se hace énfasis en cuándo y dónde se pueden utilizar en el mundo real
- Desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento. El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones, habilidades todas, necesarias en los futuros puestos de trabajo.
- Acrecentar las habilidades para la solución de problemas
- Establecer relaciones de integración entre diferentes disciplinas.

- Aumentar la autoestima. Los estudiantes se enorgullecen de lograr algo que tenga valor fuera del aula de clase y de realizar contribuciones a la escuela o la comunidad (Jobs for the future, n.d.).
- Acrecentar las fortalezas individuales de aprendizaje y de sus diferentes enfoques y estilos hacia este.
- Aprender de manera práctica a usar la tecnología. (Galeana2006).

#### **2.4. Las tecnologías de la información y la comunicación.**

Las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) son el promotor de principal de transformaciones sin precedentes en el mundo contemporáneo. En efecto, ninguna otra tecnología originó tan grandes mutaciones en la sociedad, en la cultura y en la economía. La humanidad viene alterando significativamente los modos de comunicar, de entretener, de trabajar, de negociar, de gobernar y de socializar, sobre la base de la difusión y uso de las TIC a escala global. Es universalmente reconocido también que las TIC son responsables de aumentos en productividad, anteriormente inimaginables, en los más variados sectores de la actividad empresarial, y de manera destacada en las economías del conocimiento y de la innovación. Respecto a los comportamientos personales, las nuevas tecnologías vienen revolucionando además las percepciones del tiempo y del espacio; a su vez, Internet se revela intensamente social, desencadenando ondas de choque en el modo como las personas interactúan entre sí a una escala planetaria. Según Carlota Pérez (2002), la humanidad se encuentra actualmente en el “punto de viraje” de una transformación tecnológica sin precedentes. Al período de instalación de las TIC que tuvo lugar en los últimos treinta años con su cortejo de “destrucción creativa” y de generalización de un nuevo paradigma social, la sociedad de la información y del conocimiento puede seguir un tiempo de implementación

y de florecimiento del pleno potencial del nuevo paradigma triunfante. En el análisis de la investigadora, el período intermedio en que nos encontramos el “viraje “estaría marcado por inestabilidad, incertidumbre, fin de “burbujas especulativas” y recomposición institucional.

#### **2.4.1 El rol de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) ofrecen, al Aprendizaje Basado en Proyectos, herramientas que ayudan a superar barreras de lenguaje, de distancia y de horarios. Tecnologías tales como sitios Web, foros de trabajo, videoconferencias, mensajero instantáneo y correo electrónico permiten a los equipos realizar el trabajo que deben llevar a cabo. Estos grupos necesitan entender y usar las TIC, no por el simple hecho de usarlas, sino para construir mejores relaciones de trabajo y acrecentar su comunidad de aprendizaje. Las TIC se pueden convertir en herramientas para construir redes entre las personas, así estén ubicadas en sitios distantes. Estos requerimientos, tanto en construcción de relaciones y comunicaciones, como en las TIC utilizadas como herramientas de conexión, suministran a los estudiantes un conjunto único de experiencias de aprendizaje. (Galeana 2006)

La UNESCO 2003 afirma que el uso de tecnologías en la educación puede tener la finalidad de desarrollar las capacidades cognitivas del individuo; puede también tener el enfoque del trabajo colaborativo y en red para el desarrollo de la participación y de la ciudadanía; puede tener a la vista el desarrollo de una fuerza laboral apta para promover innovaciones y proyectos tecnológicos punteros para que el país sea competitivo en la economía del conocimiento; o puede simplemente atender a la demanda difusa de conocimiento de los recursos informáticos latente entre el público escolar formado por niños, jóvenes y adultos.

Sus aplicaciones pueden situarse en el campo de la enseñanza superior y en el de la formación

profesional, con destacado papel para el e-learning; en el campo de la educación básica, con uso destacado como herramienta de enseñanza de contenidos escolares específicos y como recurso para la configuración de nuevos entornos de aprendizaje; en el campo de la educación especial, en el cual el uso de los recursos informáticos representa una enorme posibilidad de extensión y de potenciación de habilidades comprometidas.

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los sistemas educativos tienen un impacto significativo en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, en el fortalecimiento de las competencias para la vida y su inserción en la sociedad del conocimiento, por lo cual es primordial comprender el contexto en el que estas herramientas se han desarrollado.

En este contexto, y en el marco del Plan de Desarrollo, desde el 2003, el Ministerio de Educación Nacional, bajo la coordinación de la Asociación de Facultades de Educación y en conjunto con maestros, catedráticos y miembros de la comunidad educativa, trabajan de manera conjunta en el mejoramiento de la calidad de la educación, basado en la definición de unos estándares básicos que pretenden desarrollar en los niños las competencias y habilidades necesarias que exige el mundo contemporáneo para vivir en sociedad. Por lo que la realización de este proyecto va encaminado a responder la necesidad educativa que existe en la institución educativa técnico industrial multipropósito de Identificar factores de contaminación en el entorno y sus implicaciones para la salud, a partir del uso de herramientas TIC.

Vinculando el uso de las TIC en la exploración de los estándares en ciencias con el fin de que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. En concordancia con los objetivos planteados

para esta investigación, el uso de las TIC puede mejorar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de conceptos de gran importancia para la adquisición de una cultura ambiental; que a su vez permita generar empoderamiento por parte de la comunidad educativa.

#### **2.4.2. Las tecnologías de la información y la comunicación como elemento mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje de elementos conceptuales de temáticas ambientales.**

Las tecnologías de información en la educación, según los expertos, constituyen un fenómeno de gran trascendencia social, son un medio para potenciar la educación a partir del cual se puede fortalecer el proceso de lectura-escritura, dado que los estudiantes son hoy más sensibles a un entorno digital, porque posibilita un mayor grado de interacción con dispositivos electrónicos, teléfonos móviles, televisión digital, videojuegos y el uso habitual del internet; de igual manera se reconoce que la orientación que se le dé a los estudiantes con respecto al uso de las TIC estará directamente relacionada con la efectividad que desarrollen frente a la manipulación de la información, facilitando o restringiendo su uso; específicamente en los casos donde los estudiantes poseen una brecha digital, se constituye en un factor de desigualdad. Esto lleva a reflexionar sobre la forma como se deben aprovechar las TIC, para que éstas sean implementadas en favor de la comunidad y no en su contra. De manera que se reconozca la existencia de diversas habilidades y competencias educativas que se deben fomentar durante el proceso de escolarización, entre ellas sobresalen actualmente las competencias digitales, que le facilitan al estudiante la utilización estratégica de la información, tal como lo menciona Hermosa Del Vasto, P. (2015). De igual manera la autora destaca la importancia de la utilización de las TIC en procesos de transformación



educativa en diversos ámbitos que lejos de limitarse solo el aula de clase, se extienden a centros escolares, profesores, alumnos y padres. Lo cual se aproxima significativamente al objetivo de la investigación iniciada en el plantel educativo Técnico Industrial Multipropósito, dado que se pretende emplear las TIC en la transformación del proceso de enseñanza y aprendizaje de un concepto básico que los estudiantes puedan integrar de manera activa a su contexto social. Además de esto la experiencia reportada confirma que la población estudiantil integra las tecnologías al proceso de aprendizaje, apoyándose en multiplicidad de factores con una mayor incidencia para potenciar la educación, entre ellos los recursos tecnológicos que propician la adquisición de aprendizajes, gracias a los ambientes simulados por la experimentación y el contacto directo. Durante la investigación se a bordo de manera inicial el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula de clase, identificando los factores que influyen en el proceso enseñanza-aprendizaje; (alumnos), en dos institutos públicos bilingües español-inglés, dependientes de la Conserjería de Educación de la Comunidad de Madrid, desde un enfoque analítico-descriptivo. Se examinaron las variables estructurales, comportamentales e instrumentales para el estudio.

Las actitudes y habilidades de los docentes frente a la manipulación e incorporación de las TIC en las aulas de clase constituyen otro aspecto relevante, dado que se consideran características que pueden ser generadoras de motivación por parte de los estudiantes por los diferentes temas abordados dentro de las aulas de clase y, como consecuencia, aumentar el rendimiento académico de los mismos. Por lo que resultó pertinente identificar el nivel de desarrollo de dichas habilidades y actitudes en los docentes del plantel educativo, de tal manera que los estudiantes contaran con el respaldo y la motivación por parte de los docentes

en el momento de abordar las propuestas establecidas para el desarrollo del proyecto. De tal manera que al revisar lo expuesto por Valdés y otros (2011) se encontró que la incorporación e integración efectiva de las TIC en las escuelas, y sobre todo en la práctica docente, es una necesidad dentro del sistema de educación, por lo que se realizó un estudio relacional cuantitativo en México con el propósito de describir las actitudes de los docentes hacia las TIC y su relación con variables sociodemográficas de los mismos (edad y género) y con aquellas que indican posibilidades de acceso a las tecnologías (computadora en el hogar y Enciclomedia en el salón de clases). Los resultados señalan que de manera general los docentes poseen actitudes positivas hacia las TIC, especialmente en los docentes de género masculino y en aquellos que cuentan con mayores posibilidades de interacción con las mismas.

El rol de los docentes en el desarrollo de las habilidades informáticas en los estudiantes importante para la realización de este proyecto, tal como se mencionó las aptitudes y habilidades de los docentes influyen en el nivel de motivación de los estudiantes por lo que se indago más sobre este aspecto, con el fin de adquirir las herramientas necesarias para involucrar de manera integral a la comunidad educativa del plantel educativo Técnico Industrial Multipropósito; de igual manera resultó necesario analizar experiencias de formación de docentes mediadas por tecnologías a fin de reconocer los diferentes grados de integración de las TIC; tal como lo formuló Álvarez, G., & Morán, L. (2014) al identificar tres tipos de cursos de formación docente con diversos niveles de relación entre tecnología y contenidos disciplinares: énfasis en el dominio técnico, en el saber teórico sobre la herramienta o en la integración de la tecnología.

Estas observaciones permitieron comprender la importancia de delinear un conjunto de acciones a desarrollar que sean factibles en un plan integral de formación docente para la alfabetización digital. Pues tal como se mencionó antes, la clave para una implementación exitosa en el aula de clase depende de las habilidades y actitudes de los docentes frente al manejo de las TIC, pues esto impactara directamente en la motivación del estudiante frente al proceso que se inicie. La experiencia documentada por Álvarez, G., & Morán, L. (2014), dio espacio a la reflexión sobre el compromiso que debe adquirir el docente frente al desarrollo de la estrategia de implementación del proyecto en el aula de clase, de igual manera fue relevante analizar a partir de lo planteado por los autores en el documento el concepto de buena práctica con sus dimensiones “epistemológico-didáctica”, “de la praxis” y “crítico-reflexiva” podemos proponer un plan formativo que lleve a los docentes a experimentar, diseñar e implementar con las tecnologías la enseñanza de sus propias disciplinas. Inicialmente, los docentes atraviesan diversas etapas en la incorporación de las TIC en sus prácticas y es lícito pensar que todos inicien con experiencias en las que la introducción de la tecnología sea más básica y avancen luego hacia una integración más profunda de las TIC. De acuerdo con esta idea, consideramos que los docentes deberían atravesar diferentes experiencias hasta lograr un nivel de integración superior de las tecnologías. Inicialmente, sería esperable que los docentes conozcan y exploren la mayor parte de las herramientas tecnológicas disponibles. Paralelamente, es conveniente que reflexionen sobre la incorporación de estas herramientas a la enseñanza de sus disciplinas. Finalmente, deberían tener experiencias en configurar diversas propuestas didácticas desde un enfoque tecnológico.

Dado que favorecer el proceso de enseñanza- aprendizaje de los factores de contaminación en el entorno, mediante el uso de algunas herramientas TIC, en la institución educativa Técnico industrial Multipropósito implica una transformación en los métodos tradicionales empleados para tal fin; se deben considerar los aspectos relacionados con la difusión del conocimiento que se va a adquirir y que se va a generar durante el proceso, por lo cual se debe tener en cuenta que diversos campos se han visto fuertemente influenciados por las TIC y la comunicación científica no ha sido la excepción, la consolidación del movimiento de Acceso Abierto y la aparición de herramientas derivadas de la Web 2.0 son buena muestra de ello. A pesar de su irrupción en el mundo científico, existe un desconocimiento generalizado del uso de estas herramientas, las causas que explican su aparición y necesidad, y los beneficios que se derivan de ellos. Así lo expresan Torres-Salinas y Delgado-López-Cózar (2011) quienes exploran una serie de estrategias para mejorar la difusión de los resultados de investigación con la Web 2.0, las cuales básicamente consisten en introducir el término de microaudiencias, refiriéndose a pequeños nichos de usuarios de estos servicios que a su vez son científicos o tienen un alto interés en nuestro ámbito de investigación. En ese sentido, proponen la utilización de cinco servicios: Blogger (<http://www.blogger.com>), Twitter (<http://twitter.com>), Facebook (<http://www.facebook.com>), Slideshare (<http://www.slideshare.net>) y repositorios (ya sean temáticos o institucionales).

En todos los casos se trata de servicios que han tenido una amplia aceptación en la red, con millones de usuarios activos en todas ellas. Se trata de distintas aplicaciones fáciles de gestionar y que no ocupan mucho tiempo, cada una dirigida a distintas microaudiencias y que, en cualquier caso, instan al lector a acudir finalmente, a la publicación final que se ofrece en acceso abierto desde el repositorio correspondiente. Además, en todos los casos, se trata

de herramientas fáciles de monitorizar y dónde resulta extremadamente sencillo controlar el impacto que genera la actividad del investigador.

La revisión del trabajo Gros (2016) también resulto útil pues en ella se comparte dicha visión, por lo que su principal objetivo se centra en analizar los retos y tendencias de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. Para tal fin realizó una revisión de las dos últimas décadas, encontrando que sus efectos sobre la educación deben ser observados de manera multidisciplinar, de tal manera que se valide la importancia de compartir datos y resultados a partir del uso de repositorios para la difusión del conocimiento, tal como lo mencionó Torres-Salinas y Delgado-López-Cózar (2011), ya que de esta manera se logra un crecimiento en la participación, aprovechamiento y producción de información científica en diferentes disciplinas, incluyendo la educación ambiental por parte de los estudiantes, Gros destaca el rol que ocupan las TIC en la actualidad, lo que se evidencia al observar diferentes universidades que disponen de repositorios institucionales que permiten distribuir la creación científica, incluyendo informes científicos y técnicos, informes de trabajo, pre-prints, artículos y datos, lo cual supone una ventaja competitiva para la propia organización ya que le proporciona un valor añadido al incrementar la visibilidad y el impacto de sus estudiantes, por lo que vale la pena incentivar este tipo de prácticas en instituciones educativas secundarias, quienes también se verían beneficiadas al contar con repositorios.

Así mismo se revisó la integración de herramientas TIC en diversos escenarios en Colombia y de esta manera se pueden prever algunas situaciones, considerando las implicaciones del contexto en el cual se realiza la experiencia, fue importante para la formulación de este proyecto conocer diversos elementos presentes en procesos previos en diferentes contextos

sociales, culturales, económicos y académicos, se encontró que Colombia no ha sido ajena al significativo impacto que ha tenido el uso de tecnologías de la información y la comunicación. Según Alanís (2010), las diferencias entre el salón de clases a principio de siglo, cuando se utilizaba pizarrón y libros, y a finales de siglo, cuando ya se incluyen herramientas como computadoras, que permiten videoconferencias y demás actividades educativas de forma remota, han llevado al claustro involucrado en los procesos de enseñanza aprendizaje, a una búsqueda constante de métodos, estrategias didácticas, pedagógicas, lúdicas, que aporten al logro de la gran meta de la calidad educativa. Por lo que diversos autores han encaminado sus esfuerzos a lograr tal objetivo, sin embargo existen muchas dudas frente a la manera como deben ser articuladas las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales

Por otra parte Palacios, J., Rodríguez, J. y Forero, D. (2015). Afirma que la educación en Colombia ha ido incorporando poco a poco las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en sus procesos formativos. De esta manera, ha desafiado a la población colombiana, en especial a las instituciones de educación superior (IES), a adoptar nuevas metodologías de enseñanza, proponer roles para el docente y el estudiante, e implementar nuevas formas de gestión y administración en los procesos académicos que contribuyen a la sociedad del conocimiento. Durante la documentación de sus procesos se ha podido evidenciar que el aprendizaje virtual está asociado con un nuevo paradigma que le exige al estudiante adquirir de forma autónoma nuevos conocimientos caracterizados por su versatilidad a fin de identificar y resolver problemas, y crear proyectos y soluciones, según la actividad profesional (Consejo Nacional de Acreditación, 2006); también, mejora la capacidad de producción del docente u orientador de los espacios académicos. Este nuevo

escenario educativo facilita el acceso a diversos recursos digitales y consolida redes académicas nacionales e internacionales, por lo que la universidad desarrolla unas dinámicas diferentes respecto a la transferencia y producción de tecnología y conocimiento. Resulta evidente la necesidad de explorar estos potenciales educativos en otros ámbitos educativos, tales como la escuela secundaria, en la cual se podrían hacer una apertura a la implementación de estrategias y espacios que permitan el desarrollo de las habilidades digitales en los estudiantes, con miras a incrementar su efectividad en futuros escenarios de educación superior y/o laboral.

Así mismo pese a que el ámbito en el que se desarrollara el proyecto está ubicado en el grado sexto, vale la pena revisar los resultados que se han obtenido en otros escenarios académicos, pues esto permite identificar las ventajas y falencias que puede implicar la integración de las herramientas TIC en procesos pedagógico, por esto se consideró el trabajo realizado por Farias, P., Gómez, M., Roses, S. (2013). En el cual se afirma que el uso académico de las redes sociales en universitarios de distintas áreas de conocimiento, debe ser objeto de análisis y comparaciones que permitan a través de un estudio empírico, establecer las diferencias entre estudiantes de “ciencias” (titulaciones de Ciencias Experimentales, Ciencias de la Salud, Ingenierías) y estudiantes de “letras” (titulaciones de Humanidades y Ciencias Sociales y Jurídicas). De tal análisis se encontró que los estudiantes de ciencias presentaban actitudes menos favorables a la utilización de las redes sociales en la docencia. Asimismo, usaban menos las redes sociales en el ámbito académico que sus compañeros de letra.

Una vez explorados algunos escenarios académicos a nivel de educación superior, resulta necesario ahondar en los escenarios que se aproximen más al caso puntual de esta investigación, que se desarrolló en un ámbito académico de secundaria, puntualmente grado sexto; por tal razón se revisó el trabajo realizado por Badillo Mendoza, M E; (2012). En el cual se propuso el diseño de una estrategia de comunicación y educación a través del uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que permitiera a jóvenes de cinco colegios de Palmira la construcción de discursos para el fomento del desarrollo sostenible. Para tal fin identifiqué la conceptualización de los jóvenes de cinco colegios de Palmira sobre la protección ambiental, caracterizó los discursos de los jóvenes en su interacción a través de medios de comunicación digitales y estableció los parámetros para la estructuración de una propuesta de comunicación y educación que permitiera la apropiación de contenidos y la producción de medios para el fomento del desarrollo sostenible. El autor destaca a partir de sus observaciones la importancia que cobra la implementación de este tipo de estrategias pues contribuyen a ampliar otros logros, al fortalecer a los estudiantes en la obtención de competencias de manejo de información e informáticas y fomentar en la comunidad educativa hábitos para el uso de tecnologías menos nocivas con el medio ambiente

También resultó necesario indagar sobre la enseñanza de las ciencias naturales y sus contenidos curriculares relacionados con la educación ambiental, pues estas no han sido ajenas a la influencia de las TIC, que han terminado por permear significativamente las estrategias metodológicas empleadas en el ejercicio docente; tal como se pretende en la formulación del proyecto investigativo que se planteó para la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito por lo que resultó pertinente la revisión de la investigación



formulada por Balderas, M., Gómez, M., Hernández, C. (2014). En la que se propone la importancia de incorporar las TIC en las actividades curriculares del área, preparando adecuadamente los materiales necesarios, teniendo en cuenta los intereses del estudiantado, los recursos por utilizar y los canales de comunicación que abren estos recursos, puesto que de esta planeación previa depende el éxito de la inclusión de las TIC en el proceso educativo, de igual manera este trabajo plantea la importancia de considerar las condiciones de la inclusión de TIC en los entornos escolares, evaluando para ello el contexto y aspectos como el nivel socioeconómico y el acceso a recursos tecnológicos fuera de la institución educativa, debido a que esto puede influir en la realización de las actividades propuestas. Para tal fin en el documento se realizó la descripción de la experiencia obtenida a partir de la inclusión de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las actividades curriculares de Ciencias Naturales del grado nueve, en una escuela colombiana de zona rural. Se utilizó un enfoque cualitativo con metodología de investigación-acción. Se realizó la revisión bibliográfica sobre estas tecnologías, los procesos de enseñanza aprendizaje y su relación para ser aplicadas en el currículo escolar. Los participantes fueron un profesor de Ciencias Naturales y 30 de sus estudiantes. La recolección de datos se llevó a cabo mediante una entrevista semiestructurada a estudiantes, y la observación participante del profesor; la información permitió conocer los factores que inciden en la inclusión y la aceptación de dichas tecnologías en el aula. Los hallazgos mostraron que el uso de la tecnología en la educación permite ampliar el acceso al conocimiento para el alumnado y el personal docente. De igual manera supone un desafío pues el proceso de inclusión de TIC en las actividades curriculares debe acompañarse de la creatividad para diseñar las actividades por realizar, con el fin de lograr la atención, motivación y participación activa del estudiante en el desarrollo

de la clase, teniendo en cuenta que es el docente el gestor de los nuevos ambientes de aprendizaje, el encargado de crearlos e innovarlos, incorporando los medios tecnológicos. Aunque la disposición y actitud que muestran el estudiantado hacia la utilización de las TIC es muy favorable, es necesario que se orienten adecuadamente las actividades, debido a que se pueden presentar muchos distractores, lo que podría obstaculizar el cumplimiento de los objetivos propuestos. Por lo que esta experiencia promueve la reflexión sobre la manera de realizar procesos de inclusión en temáticas relacionadas con las ciencias naturales, en este caso puntual de conceptos básicos de educación ambiental y ecología.

De igual manera resulta importante considerar experiencias que supongan una integración en el ámbito de la educación ambiental, ya que el proyecto está encaminado a favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contaminantes en el entorno, que es un concepto básico para la transformación de la conciencia ambiental y de las conductas frente a la relación del ser humano con su entorno, se encontró que en cuanto a la articulación del uso de las TIC a procesos de educación ambiental, existen algunas experiencias que demuestran avances positivos en esta área; por lo tanto la importancia de incorporar estrategias pedagógicas que se articulen a las actividades curriculares en el aula de clase, resulta evidente al realizar un análisis sobre las condiciones ambientales en las que actualmente se encuentran los entornos inmediatos en los cuales se están desarrollando los niños, percibiendo estas necesidades se han propuesto algunas actividades que propicien espacios de reflexión y transformación desde el aula de clase. Herrera (2013) Con el fin de dar a conocer la megadiversidad del territorio nacional y local en la comunidad educativa y promover su conservación, explica los alcances obtenidos al implementar dos proyectos pedagógicos durante los años: 2011, 2012 y 2013; aplicando modelos didácticos como la indagación, la

enseñanza para la comprensión, el cambio conceptual y el aprendizaje por descubrimiento, con el uso de tecnologías de la información y la comunicación y salidas ecológicas. De lo cual se observó que al medir los aprendizajes de los educandos de grado octavo por medio de un test anual de entrada y salida, y la comparación de los resultados de pruebas de finales de periodo, en los que ha variado la intensidad del proyecto de aula (PA). Se presentó un aumento del 10 % en los aprendizajes de los estudiantes por periodo, cuando hubo una mayor intensidad académica del PA; de manera similar, se avanzó en la adquisición de las competencias de conocimiento e interpretación de las jerarquías ecológicas de la biodiversidad desde un 11 % hasta un 24 % anual. Adicionalmente, se evidencio una gestión más efectiva de los recursos educativos; por lo que fue posible concluir que la articulación de recursos naturales e institucionales es posible, por medio del desarrollo de propuestas didácticas; que mejoran los ambientes de aprendizaje y facilitan la formación ambiental para la valoración y uso sustentable de la diversidad biológica.

## **2.5. Factores de contaminación en el entorno**

La contaminación es la presencia o incorporación al ambiente de sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales para el hombre o los ecosistemas (seres vivos). De acuerdo a (Bermúdez M. 2010) Existen diferentes tipos de contaminación, Los tipos de contaminación más importantes son los que afectan a los recursos naturales básicos: el aire, los suelos y el agua. Algunas de las alteraciones medioambientales más graves relacionadas con los fenómenos de contaminación son los escapes radiactivos, el smog, el efecto invernadero, la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono, la eutrofización de las aguas o las mareas

negras. Existen diferentes tipos de contaminación que dependen de determinados factores y que afectan distintamente a cada ambiente.

De acuerdo a la problemática expuesta con anterioridad en la cual se puntualiza que la comunidad educativa del plantel educativo Técnico Industrial Multipropósito enfrenta una exposición considerable a diversos factores contaminantes, resulta pertinente comprender que un contaminante es cualquier sustancia o forma de energía que puede provocar algún daño o desequilibrio (irreversible o no) en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. (Bermúdez M. 2010) plantea que la presencia de cualquier tipo de contaminante desencadena en una alteración negativa del estado natural del entorno, y generalmente, se genera como consecuencia de la actividad humana, en este caso particular, la presencia de asentamientos de desarrollo incompleto. Para que exista contaminación, la sustancia contaminante deberá estar en cantidad relativa suficiente como para provocar ese desequilibrio, tal es el caso de los residuos sólidos y aguas residuales que se pueden observar en la cuenca del río Cañaveralejo que pasa al lado del colegio. Esta cantidad relativa puede expresarse como la masa de la sustancia introducida en relación con la masa o el volumen del medio receptor de la misma. Este cociente recibe el nombre de concentración. Los agentes contaminantes tienen relación con el crecimiento de la población y el consumo (combustibles fósiles, la generación de basura, desechos industriales, etc.), ya que, al aumentar éstos, la contaminación que ocasionan es mayor. Por su consistencia, los contaminantes se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos.

Los agentes sólidos están constituidos por la basura en sus diversas presentaciones. Provocan contaminación del suelo, del aire y del agua. Del suelo porque produce microorganismos y animales dañinos; del aire porque produce mal olor y gases tóxicos, y del

agua porque la ensucia y no puede utilizarse. Los agentes líquidos incluyen las aguas negras, los desechos industriales, los derrames de combustibles derivados del petróleo, los cuales dañan básicamente el agua de ríos, lagos, mares y océanos, y con ello provocan la muerte de diversas especies. Los agentes gaseosos incluyen la combustión del petróleo (óxido de nitrógeno y azufre) y la quema de combustibles como la gasolina (que libera monóxido de carbono), la basura y los desechos de plantas y animales.

El suelo es un componente esencial del ambiente en el que se desarrolla la vida; es vulnerable, de difícil y larga recuperación (tarda desde miles a cientos de miles de años en formarse), y de extensión limitada, por lo que se considera un recurso natural no renovable. De acuerdo con Silva Arroyave, S M; Correa Restrepo, F J; (2009). Este recurso se utiliza para fines muy diversos: agricultura, ganadería, pastos y montes, extracción de minerales y de materiales para la construcción, soporte para las edificaciones, eliminación de residuos y actividades de ocio y recreo, entre otros. En este sentido, puede decirse que el suelo provee importantes funciones ambientales, dentro de los cuales se destaca ser el sustento de alimento para las plantas, almacenar nutrientes, poseer y albergar materia orgánica proveniente de restos animales y vegetales, ser el hábitat de diversos organismos que transforman la materia orgánica presente en él, entre otros factores que lo hacen ser esencial en el desarrollo de los ecosistemas de los cuales forma parte. (Correa, F 2007)

(Bermúdez M. 2010) expone que todos los agentes contaminantes provienen de una fuente determinada y pueden provocar enfermedades respiratorias y digestivas. Es necesario que la sociedad humana tome conciencia del problema. Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una

combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, para la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o que impidan el uso habitual de las propiedades y lugares de recreación y el goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas o de mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales de los mismos o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público. Por lo que según expertos en salud ambiental y cardiólogos de la Universidad de California del Sur acaban de demostrar por primera vez lo que hasta ahora era apenas una sospecha: la contaminación ambiental de las grandes ciudades afecta la salud cardiovascular. Se comprobó que existe una relación directa entre el aumento en la concentración de las partículas contaminantes del aire de la ciudad y el engrosamiento de la pared interna de las arterias (la llamada "íntima media"), que es un indicador comprobado de la arteriosclerosis. El efecto persistente de la contaminación del aire respirado, en un proceso silencioso de años, conduce finalmente al desarrollo de afecciones cardiovasculares agudas, como el infarto. Al inspirar partículas ambientales con un diámetro menor de 2,5 micrómetros, ingresan en las vías respiratorias más pequeñas y luego irritan las paredes arteriales. Los investigadores hallaron que por cada aumento de 10 microgramos por metro cúbico de esas partículas, la alteración de la pared íntima media de las arterias aumenta un 5,9 por ciento. El humo del tabaco y el que en general proviene del sistema de escape de los automóviles produce la misma cantidad de esas partículas. Normas estrictas de aire limpio contribuirían a una mejor salud con efectos en gran escala. Uno más de los efectos es el debilitamiento de la capa de ozono, que protege a los seres vivos de la radiación ultravioleta del sol, debido a la

destrucción del ozono estratosférico por cloro y bromo procedentes de la contaminación. El efecto invernadero está acentuado por el aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico y otros gases de efecto invernadero como, por ejemplo, el metano.

Por otra parte, es importante mencionar que el suelo presta otros servicios ambientales dentro de los que se puede enunciar el proporcionar espacios que permiten el esparcimiento de la población y el desarrollo cultural de las regiones en tanto compone paisajes agradables que fomentan la tranquilidad y la diversión de los seres humanos; de igual forma, este recurso participa en la regulación del ciclo hidrológico y sirve como vertedero de desechos, situación que favorece la supervivencia de las organizaciones de las cuales forma parte el hombre, pues de esta forma se desechan aquellos subproductos de producción considerados “indeseables”.

Teniendo en cuenta los servicios ambientales que presta el suelo, puede decirse que la conservación de este recurso es fundamental para el ser humano, pues de su adecuado funcionamiento depende en gran parte el sostenimiento de las actividades productivas que desempeña el hombre. (Villarreal y otros (2004, p. 4)

Por otra parte en cuanto a los contaminantes asociados a los vertimientos de aguas Romero J. 2002 explica que la generación de aguas residuales es un producto inevitable de la actividad humana y que el tratamiento y disposición apropiada de las aguas residuales supone el conocimiento de las características físicas, químicas y biológicas de dichas aguas; de sus efectos principales sobre la fuente receptora. Las aguas residuales son las aguas usadas y los sólidos que por uno u otro medio se introducen en las cloacas y son transportadas mediante el sistema de alcantarillado; en general se consideran aguas residuales domesticas (ARD) los líquidos provenientes de las viviendas o residencias, edificios comerciales e institucionales.

Toda agua residual afecta en alguna manera la calidad del agua de la fuente o cuerpo de agua

receptor, sin embargo se dice que un agua residual causa polución solamente cuando introduce condiciones o características que hacen que el agua de la fuente o cuerpo receptor inaceptable para el uso propuesta para la misma.

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Diseño de la Investigación.

El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea; así mismo la elección adecuada del diseño incrementa las posibilidades de éxito para generar conocimiento. De ahí la importancia de hacer las elecciones metodológicas adecuadas, para determinar las estrategias pertinentes a la problemática abordada.

El diseño de la estructura investigativa se encuentra enmarcado en ADDIE de manera que cada fase se adapte a los requerimientos necesarios para el óptimo desarrollo de la experiencia investigativa.

Tabla 2: Especificación de elementos del proyecto conformados en fases correspondientes al modelo genérico de diseño de ADDIE.

<b>FASES</b>	<b>INSUMOS INICIALES</b>	<b>PROPOSITOS</b>	<b>PRODUCTOS OBTENIDOS</b>
Análisis	<b>Caracterización de la necesidad educativa:</b> La necesidad educativa se relaciona con la carencia de habilidades y/o	<b>Determinar la naturaleza de la propuesta pedagógica que respondan a la necesidad de aprendizaje:</b> La naturaleza de la propuesta corresponde a	<b>Propuesta de una estrategia viable para dar solución a la necesidad de aprendizaje:</b> La propuesta se basa en el desarrollo de un ambiente de aprendizaje basado en ABP mediado



	<p>competencias asociadas al análisis y resolución de problemas ambientales.</p> <p><b>Listado de recursos:</b> La infraestructura se distribuye en los siguientes espacios: dos salas de sistemas, tres aulas para los programas de formación en media técnica ( mantenimiento de hardware, mantenimiento en electricidad y electrónica y elaboración de audiovisuales), un auditorio, quince salones de clase, una biblioteca, una coordinación, sala de profesores y rectoría. Adicionalmente se tienen los siguientes equipos: un carro móvil compuesto de un televisor y un DVD, video beam, grabadora, equipo de sonido, cámara y</p>	<p>una metodología o pedagogía activa, que expone al estudiante a enfrentar problemáticas propias de su realidad, generando una inmersión total en el desarrollo de pensamiento crítico frente al análisis y posibles estrategias de mitigación o resolución de problemas.</p> <p><b>Analizar el contexto y los estudiantes:</b> Los estudiantes son habitantes de zonas de ladera del sur de la ciudad Cali, comuna 20. Con edades comprendidas entre los 11 y 13 años, conformado por 20 niños y 15 niñas.</p>	<p>por TIC, dado que se han encontrado referentes que apoyan la eficacia de este tipo de implementaciones en el desarrollo y fortalecimiento de diversas habilidades en los estudiantes, entre ellas la capacidad de analizar y resolver problemas de diferentes tipos.</p>
--	---	--	---

	<p>filmadora; la I. E. Multipropósito cuenta con tres puntos de conexión a internet.</p> <p>El equipo humano que estará asociado a la participación en el proyecto está compuesto por 35 estudiantes del grado sexto; un docente investigador, los trabajadores de la parte administrativa apoyaran en procesos logísticos en los cuales se requieran elementos adicionales (coordinadora jornada mañana sede principal, apoyo de policía carabineros de la zona, durante la realización de salidas exploratorias, dos docentes de apoyo logístico del área de química y modalidad tecnología).</p> <p>Documentos institucionales: PEI.</p> <p>Resultados pruebas externas (pruebas saber)</p>		
--	--	--	--

	Proyecto Multipropaz.		
Diseño	<p><b>Propuesta pedagógica, establecida previamente en fase de análisis:</b></p> <p>Ambiente de aprendizaje basado en ABP mediado por TIC</p> <p><b>enfoque didáctico pedagógico institucional (PEI):</b></p> <p>La estrategia metodológica que plantea el PEI de la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito esta centrada en la construcción de autonomía para garantizar la calidad de la formación en el marco de la formación por competencias, el aprendizaje por proyectos y el uso de técnicas didácticas activas que estimulan el pensamiento para la resolución de</p>	<p><b>Diseñar el programa o cronograma de actividades del curso:</b></p> <p>En esta fase se establecen los momentos o fases a ejecutar durante la aplicación de la propuesta; este diseño considera y da los espacios para que los estudiantes participen de manera activa, proponiendo temáticas, videos y actividades que se podrían desarrollar: es decir que el diseño inicial planteado por el docente investigador está sujeto a modificaciones provenientes de observaciones y aportes realizadas por los estudiantes.</p> <p><b>Diseñar y organizar el modelo pedagógico:</b></p> <p>Dado que el ABP promueve la disposición afectiva y la motivación de los alumnos, indispensables para lograr aprendizajes significativos; se alinea idóneamente con</p>	<p><b>Modelo pedagógico (propuesta logística)</b></p> <p>Se elabora un plegable y una presentación con la información relevante a las fases del modelo ABP que trabajaran durante la experiencia, desarrollo de ambientes de aprendizaje y demás información relevante con el fin de ser socializadas con los actores directos e indirectos de la investigación. (Docentes de apoyo, padres de familia, estudiantes)</p>

	<p>problemas simulados y reales; soportadas en el utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, integradas, en ambientes abiertos y pluritecnológicos, que en todo caso recrean el contexto productivo y vinculan al aprendiz con la realidad cotidiana y el desarrollo de las competencias</p>	<p>los objetivos de esta investigación.</p> <p>Se plantean los momentos que tendrá la experiencia; enmarcados en el desarrollo de un proyecto educativo socializado con la comunidad educativa.</p>	
Desarrollo	<p>Propuesta del programa a ejecutar en el proyecto</p> <p>En el desarrollo de la propuesta se tuvieron en cuenta los estándares del ministerio de educación para ciencias naturales y los DBA</p>	<p><b>Definir de manera detallada los diferentes elementos de proceso enseñanza aprendizaje:</b></p> <p>El propósito de desarrollo responde a la necesidad de delimitar la problemática abordada y puntualizar los alcances y viabilidad de la propuesta con relación a la necesidad de aprendizaje detectada con anterioridad; por lo cual se establecen con claridad los temas y actividades desarrollados.</p> <p><b>Actividades y temas abordados:</b></p>	<p><b>Plan específico y detallado de enseñanza aprendizaje:</b> se especifica de manera detallada cada elemento necesario en la ejecución de las fases del modelo ABP en el desarrollo de un ambiente de aprendizaje. Los actores del proceso realizan los aportes pertinentes a las necesidades e inquietudes que surgen durante dicho proceso.</p>

		<p>Durante las fases del modelo implementado se concluye de manera conjunta que se abordara puntualmente el tema de los factores de contaminación en el entorno, en lugar de otros que están inmersos en la categoría de la educación ambiental encaminada a resolver problemáticas ambientales.</p> <p>Durante dichas fases, se realizaron las siguientes actividades:</p> <p>Lluvia de ideas</p> <p>Recolección de información por medio de instrumentos cualitativos y cuantitativos de recolección de información.</p> <p>Investigación activa en grupos de trabajo</p> <p>Observación directa en campo</p> <p>Análisis individual y grupal de la información recolectada.</p> <p>Desarrollo de recursos por medio de herramientas digitales web 2.0</p> <p>Construcción colectiva de material audiovisual.</p>	
--	--	---	--

		Contrucción colectiva de un OVA , en el cual se recopiló el material audiovisual producido por los estudiantes	
Implementación	Para dar inicio a la implementación se requiere la propuesta detallada del proyecto se va a desarrollar con los estudiantes y demás actores del proceso	Generar un producto final OVA que recopile los diversos datos, recursos audiovisuales y experiencias obtenidas por los actores del proceso, especialmente los estudiantes durante el proceso, con el fin de que replicar los mensajes contruidos como estrategias de mitigación y/o resolución de la problemática ambiental abordada.	Los recursos ya diseñados y listos para utilizar, materializados y recopilados en el OVA.
Evaluación	Procesos finalizados y productos recopilados mediante el uso de instrumentos y estrategias de recolección de información implementados en las fases que preceden.	Evaluar la calidad, efectividad y pertinencia de la estrategia propuesta.	<b>Informe de calidad:</b> generado a partir de la retroalimentación del colectivo de actores del proceso llevado a cabo en esta experiencia investigativa.

### 3.2.Enfoque de Investigación.

El diseño de investigación según Arias (2006) es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado, dividiéndolo en documental, de campo y experimental; la metodología bajo la que se va a desarrollar esta propuesta investigativa está basada en un tipo de investigación híbrida o mixta; con enfoque predominantemente cualitativo, con complementariedad cuantitativa.

Esta investigación educativa emplea el enfoque mixto con la finalidad de encarar la problemática abordada de una manera integral y holística, tal como lo plantea (Hernández et al., 2010), este enfoque mixto o híbrido requiere para el análisis de los datos, tanto de los procedimientos estandarizados cuantitativos (estadística descriptiva e inferencial) como de los cualitativos (codificación y evaluación temática), además de análisis combinados. El análisis de los datos en los métodos mixtos se relaciona con el tipo de diseño y estrategia elegidos para los procedimientos; la diversidad de posibilidades de análisis es considerable en los métodos mixtos, además de las alternativas conocidas que ofrecen la estadística y el análisis temático. (Hernández et al., 2010).

Del mismo modo la investigación presenta características que corresponden al enfoque cualitativo de acuerdo a lo descrito por (Corbetta 2003) ya que efectúa el desarrollo natural de los sucesos, es decir no hay manipulación con respecto a la realidad, buscando principalmente la dispersión o expansión de los datos e información; por otra parte la investigación también posee elementos del enfoque cuantitativo porque se abordara la temática de los factores contaminantes durante la implementación del modelo ABP mediado por las TIC en el ambiente de aprendizaje, como eje y objeto central del proceso enseñanza-aprendizaje, en dicho proceso los estudiantes aplicaran mediciones precisas y abordaran conceptos teóricos que serán puestos a prueba de manera empírica. Por tal razón de acuerdo

a las necesidades de afrontar la problemática abordada con un enfoque holístico e integral donde la experiencia en el aprendizaje de los estudiantes de grado sexto con respecto al concepto de los factores contaminantes en el ambiente como partida para el diseño de una estrategia que permita mejorar las prácticas de separación, recolección y disposición final de los residuos sólidos, aguas residuales y demás elementos contaminantes del entorno con el fin de lograr de esta manera un manejo integral de los mismos.

Consecuentemente la aplicación de este enfoque ofrece ventajas significativas para esta propuesta investigativa, tal como explica (Hernández et al., 2010) se logra una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno o problema abordado; dando una percepción más integral, completa y holística del mismo, desarrollando o potenciando nuevas destrezas o competencias en materia de investigación, se obtiene además una formulación o planteamiento más claro del problema, se consiguen datos más “ricos” y variados mediante la multiplicidad de observaciones, permitiendo una mejor “exploración y explotación” de los mismos, ya que se consideran diversas fuentes y tipos de datos, contextos o ambientes y análisis, se potencia la creatividad teórica a partir de la implementación de diferentes procedimientos críticos de valoración, las indagaciones se tornan más dinámicas.

### **3.3.Tipo**

El tipo seleccionado es investigación-acción participativa (IAP) que constituye un elemento fundamental para la planificación de estrategias pertinentes a procesos educativos; en el caso puntual de la investigación abordada la implementación de ambiente de aprendizaje basado en ABP mediado por TIC, resulta acertada la elección dadas las condiciones y elementos implícitos en experiencia investigativa.



La investigación-acción participativa resulta muy útil en procesos investigativos en educación dado que permite hacer descripciones integrales de diversas actividades realizadas en el aula de clase asociadas a la construcción curricular, planificación académica, programas y estrategias de acción enfocadas en la convivencia; propiciando espacios de observación, análisis reflexivo y modificaciones.

Fals Borda, 2008, citado en Colmenares (2012), definió así la investigación participativa como: “Una vivencia necesaria para progresar en democracia, como un complejo de actitudes y valores, y como un método de trabajo que dan sentido a la praxis en el terreno. A partir de aquel simposio, había que ver a la IP no solo como una metodología de investigación sino al mismo tiempo como una filosofía de la vida que convierte a sus practicantes en personas sentipensantes. Y de allí en adelante, nuestro movimiento creció y tomó dimensiones universales.”

Dada esta descripción, el tipo (IAP) se adapta a las necesidades logísticas y conceptuales de la investigación abordada porque propicia el desarrollo necesario para dar respuesta a las necesidades de aprendizaje planteadas, otorgándole al proceso dinamismo.

### **3.4.Paradigma**

Desde el ámbito de la investigación, un paradigma es un cuerpo de creencias, presupuestos, reglas y procedimientos que definen como hay que hacer ciencia; son los modelos de acción para la búsqueda del conocimiento. Los paradigmas, de hecho, se convierten en patrones, modelos o reglas a seguir por los investigadores de un campo de acción determinado (Martínez, 2004).

Esta propuesta investigativa está enmarcada en el paradigma socio crítico (Re conceptualista) por lo que se articula a la construcción de espacios de reflexión que permitan cuestionar activamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en un ambiente de aprendizaje enfocado en el modelo ABP mediado por TIC, con el fin de generar transformaciones que tengan en cuenta tanto al docente como al estudiante, partiendo de negociaciones generadas en espacios de debates, que permitan comprender el por qué y el para que de los temas abordados durante la clases y actividades escolares, de tal manera que se focalicen los problemas de acuerdo a las necesidades identificadas por los estudiantes en el contexto que los rodea, generando en ellos la adquisición de pensamiento crítico y argumentos claros que les encaminen a generar decisiones basadas en el consenso y el dialogo.

Alvarado y García (2008) exponen que el paradigma socio-crítico se fundamenta en la crítica social con un marcado carácter autorreflexivo; considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos; pretende la autonomía racional y liberadora del ser humano; y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social. Utiliza la autorreflexión y el conocimiento interno y personalizado para que cada quien tome conciencia del rol que le corresponde dentro del grupo; para ello se propone la crítica ideológica y la aplicación de procedimientos del psicoanálisis que posibilitan la comprensión de la situación de cada individuo, descubriendo sus intereses a través de la crítica. El conocimiento se desarrolla mediante un proceso de construcción y reconstrucción sucesiva de la teoría y la práctica. Dada esta descripción realizada por los autores, resulta pertinente la aplicación del mismo en esta experiencia investigativa, dado que el carácter autorreflexivo del paradigma se enmarca en la búsqueda de estrategias que permitan el desarrollo de pensamiento crítico enmarcado

en las competencias y/o habilidades de análisis y resolución de problemas, en este caso puntual de índole ambiental asociados a los factores de contaminación en el entorno de los actores de la experiencia (estudiantes, docentes y demás miembros participantes de la comunidad educativa); de igual manera la búsqueda de la autonomía racional y liberadora corresponde al fortalecimiento en los estudiantes de habilidades asociadas a la capacidad de analizar problemas en su entorno y a partir de autorreflexión y discusiones colectivas plantear estrategias de transformación que den respuesta a las problemáticas abordadas integrando aspectos teórico –prácticos.

### **3.5.Técnicas para la recolección de la información.**

Dada la naturaleza de la investigación y de acuerdo a las condiciones del contexto en el cual fue realizada, se emplearon varias técnicas de manera conjunta con el fin de obtener datos relevantes.

Las técnicas utilizadas para recopilar los datos serán las siguientes:

#### **3.5.1. Observación participativa**

Durante la experiencia la técnica de la observación permitió registrar de manera continua y detallada los progresos, reacciones, dificultades y sentires de los actores de la experiencia (estudiantes, docente y miembros de la comunidad educativa impactados por los procesos).

La observación participante ha sido empleada durante muchos años en numerosas investigaciones antropológicas y sociológicas; de igual manera en los últimos años ha cobrado protagonismo en la recolección de datos dentro de diversos estudios en educación,

por lo que se ha inferido que esta técnica ayuda a incrementar la validez de la investigación, dado que permite conocer el contexto y fenómeno de estudio donde se realiza, así mismo que con el complemento de otros métodos cualitativos o cuantitativos se estabiliza dicha validez (Kawulich,2006)

En esta técnica el investigador hace parte del ambiente en el cual desarrolla su ejercicio investigativo; compartiendo sus experiencias, indagaciones, análisis e interpretaciones; con el propósito de aportar y recolectar datos pertinentes del escenario y sujetos o actores del estudio.

De acuerdo a lo planteado por (Flick, 2004) la observación constituye un elemento de recolección y registro valioso y confiable de información relacionada con comportamientos y conductas manifiestas que busca describir personas, situaciones o culturas en su espacio natural. Por lo que el investigador debe ser riguroso al describir los detalles de los ambientes en que se desarrolla la investigación, empleando para tal fin todos los recursos a su alcance, logrando una descripción detallada el todo, puesto que todos los datos pueden ser relevantes en la comprensión de la dinámica establecida en torno a la investigación; en consecuencia factores tales como las cualidades del establecimiento, las características de cada estudiante o miembro de la comunidad educativa, la disponibilidad de tiempo y espacios que se tuvieron durante la realización del proyecto se tornan datos relevantes a la hora de interpretar los procesos observados durante la experiencia. La observación debe ser realizada de manera continua, lo que permite descubrir paulatinamente las necesidades que la comunidad educativa y los actores principales de la experiencia vayan teniendo ante los requerimientos que la implementación del ABP necesite.

### **3.5.2. Instrumentos cuantitativos**

#### **Encuesta.**

Este instrumento es empleado con el fin de identificar las características de la población que se interviene durante la experiencia, mediante una serie de preguntas, de igual manera permite conocer opiniones, concepciones, practicas dentro y fuera de la institución educativa.

#### **Cuestionarios online (escala de Likert)**

Con el fin de realizar diagnósticos a través de valoraciones estadísticas se emplean diversas herramientas, entre ellas los cuestionarios Online, que ofrecen diversas ventajas frente a los cuestionarios y encuestas convencionales (relación amigable con el planeta, al disminuir el uso de papel, pueden ser resueltas dentro o fuera del aula de clase, permiten al estudiante familiarizarse con herramientas tecnológicas que permitan indagar frente a un tema de interés). Los cuestionarios Online aplicados en esta experiencia investigativa fueron diseñados bajo las directrices de la escala de Likert a través de preguntas estandarizadas; con el fin de diagnosticar comportamientos y/o actitudes frente a la problemática abordada (Blanco & Neligia, 2000); esta herramienta fue aplicada inicialmente a los 35 estudiantes, posteriormente se diseñó un cuestionario de manera conjunta con el fin aplicarlo a otros estudiantes de la institución; con el fin de obtener insumos para la construcción de un producto final OVA. Esta herramienta se constituye en un instrumento muy eficiente y con un alto nivel primordialmente en las investigaciones de tipo descriptivas” (Bartolomé 1995).

### **3.5.3. Instrumentos cualitativos.**

## **Entrevista abierta**

Con el fin de abordar a los estudiantes de una manera armónica con los objetivos establecidos para la investigación se empleó la entrevista abierta que tal como afirma (Hernández et al., 2006) corresponde a una herramienta propia de la investigación cualitativa, puesto que es abierta, íntima y flexible. Este tipo de entrevistas se caracterizan por otorgar al investigador el rol protagónico como instrumento principal de la investigación y desplazando al protocolo o formulario de la entrevista; dado que su rol no solo se limita a obtener respuestas, por el contrario busca coordinar de acuerdo al contexto y situación qué preguntas hacer y cómo formularlas. Por lo que dado que este tipo de entrevista no posee una estructura rígida, solo tiene lineamientos sobre los temas a tratar, otorga naturalidad y dinamismo a la entrevista, lo que permite captar aristas del tema que pueden llevar a nuevas descripciones o teorías, las preguntas no están predeterminadas y se tiene toda la libertad para manipularlas así como los ítems que se utilizarán (Hernández et al., 2006). Uno de los fines de la entrevista es el de crear significados a partir de las preguntas y respuestas, pero las características esenciales de la entrevista cualitativa son las siguientes, según Rogers y Bouey (2005, en Hernández et al., 2006):

1. El principio y final de la entrevista no se predeterminan ni se definen con claridad, incluso las entrevistas pueden efectuarse en varias etapas. Es flexible.
2. Las preguntas y el orden en que se hacen se adecuan a los participantes.
3. La entrevista cualitativa es buena medida anecdótica.
4. El entrevistador comparte con el entrevistado el ritmo y dirección de la entrevista.
5. El contexto social es considerado y resulta fundamental para la interpretación de significados.

6. El entrevistador ajusta su comunicación a las normas y lenguaje del entrevistado.

7. La entrevista cualitativa tiene un carácter más amistoso. (p. 598)

De esta forma, la entrevista, en investigación cualitativa, viene a extraer datos desde una consideración más amplia de su contexto social y físico, así como con la menor ansiedad posible a pesar de que los datos entregados estén sesgados por los propios participantes (Creswell, 1998).

### **Entrevistas en profundidad focalizadas**

Una vez obtenidos algunos datos a partir de las entrevistas abiertas, se detectó que algunos actores del proceso se veían más afectados por la problemática abordado por lo que se procedió a realizar una entrevista en profundidad se utiliza cuando se quiere investigar o indagar sobre sentimientos profundos, motivaciones de los comportamientos de las personas, vivencias, experiencias o situaciones, en las propias palabras del entrevistado. Cuando se dice que una entrevista es focalizada es debido a que se asocia con el hecho de concentrar en un solo punto un conjunto de ideas, conceptos y cuestiones referidas a un tema o contenido específico. En este caso el entrevistado conocer previamente la situación, de la cual ya tiene algunas hipótesis derivadas. Es necesario el tacto y la experiencia para focalizar las preguntas en torno a los aspectos que interesan. (Valles, 1997).

En este caso se realizan entrevistas a los sujetos participantes, docentes y directivos del colegio (individual y grupal). Con el fin de adquirir información relevante que enriquezca el proceso de recolección de datos y que haga incluyente los diferentes puntos de vista de los diversos actores de la experiencia.

### **3.1.Institución Beneficiada.**

La investigación fue realizada en la sede principal del colegio Técnico Industrial Multipropósito que está ubicada en la Cra. 56 No. 7 oeste – 190, sector de Bella Suiza, comuna 20 de la zona urbana de la ciudad de Santiago de Cali, la comunidad aledaña constituye uno de los asentamientos más antiguos de las laderas de la ciudad, conocida como Siloé al sur – occidente de la ciudad de Cali, con una extensión de 214.94 hectáreas de las cuales 175 están ocupadas por 12 barrios, 507 manzanas y 13.670 predios legalizados, además varios sectores subnormales ubicados en su mayoría en zonas de alto riesgo.

La I. E. Técnico industrial Multipropósito, es un establecimiento oficial, presta el servicio público educativo en los niveles de preescolar, básica y media técnica a los niños y jóvenes de la ciudad de Cali, promueve la inclusión, la atención a la diversidad, la construcción de conocimientos científicos, el desarrollo de competencias, la sana convivencia, la formación de actitudes de conservación del medio ambiente, y la valoración de los derechos humanos y su cultura; a través de la implementación de pedagogías activas, el uso creativo de la tecnología, la interacción con el entorno y con otras comunidades. Cuenta con 5 sedes que por su ubicación geográfica están rodeadas de parques y reservas naturales, como los farallones de Cali, con nacimientos de ríos y una gran riqueza de flora, fauna y paisajes de montaña. La infraestructura se distribuye en los siguientes espacios: dos salas de sistemas, tres aulas para los programas de formación en media técnica (mantenimiento de hardware, mantenimiento en electricidad y electrónica y elaboración de audiovisuales), un auditorio, quince salones de clase, una biblioteca,



una coordinación, sala de profesores y rectoría. Adicionalmente se tienen los siguientes equipos: un carro móvil compuesto de un televisor y un DVD, video beam, grabadora, equipo de sonido, cámara fotográfica y filmadora.

La I. E. Multipropósito cuenta con tres puntos de conexión a internet, la conexión principal da acceso a toda la comunidad educativa y ofrece cobertura wi-fi al 70% del área de la Institución, tiene su infraestructura en la sala 1 de sistemas, las otras dos conexiones son de carácter restringido al personal administrativo y docente y tienen cobertura en su respectivo espacio físico: coordinación y rectoría. Con el programa “Tit@ Educación Digital para Todos” del Ministerio de Educación y a través de la Secretaría de Educación Municipal de Cali se benefició recientemente la institución con la adecuación de 15 aulas especializadas dotadas con 40 mini portátil en cada aula, y 15 portátiles para los docentes.

### **3.2. Población y muestra.**

Luego de definir el tipo y diseño de la investigación que se describe de forma detallada la población y muestra. Según Arias (2006) la población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de investigación. Por lo cual, debe ser delimitado, dado que el número de elementos que la conforman resulta accesible, y teniendo en cuenta lo planteado por Bernal (2006) donde se señala que la población es la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia, se selecciono Mientras

que la muestra es la parte de esa población que se selecciona y sobre la cual se efectuara la medición y observación de las variables se estableció por medio de un censo poblacional como población de interés para este proyecto un grupo de 30 estudiantes que conforman el grado 6-4 de la institución educativa técnico industrial multipropósito.

### 3.3.Descripción del proyecto

Tabla 3: Descripción secuencial del proyecto, con especificación de fases y momentos.

FASE DE ANALISIS		
¿Qué falta por completar?	¿En dónde está registrada?	¿Con qué instrumento se recuperará o registrará? ¿Cómo? ¿La fuente?
Esta fase tuvo como principal objetivo establecer con claridad el problema y/o situación que despertó interés; de tal manera que se pudiera generar una propuesta clara, para tal fin se partió de serie de interrogantes que permitieran dar cuenta de los elementos que estaban disponibles e identificar aquellos que no.	No existe registro de estadístico de pruebas externas (pruebas saber) puntualizada en las competencias ciudadanas y resolución de conflictos. (Años 2015. 2016).	Registro fotográfico. El registro fotográfico: fuente propia. Resultados y análisis estadístico de pruebas estadístico de pruebas externas (pruebas saber) estadístico de pruebas externas: Página oficial de ICFES, reportes internos de análisis estadísticos; fuente institucional (Institución educativa Técnico Industrial Multipropósito. Cuestionario de pre saberes. Documentos del proyecto Cuestionario de pre saberes: institucional Multipropaz fuente propia.

El problema o situación abordada es:

La falta de habilidades o competencias de los estudiantes de la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito para analizar y resolver problemáticas ambientales en su entorno.

Proyecto Multipropaz: fuente institucional (Institución educativa Técnico Industrial Multipropósito).

#### FASE DE DISEÑO

Momento 1: recopilación de análisis

Momento 2: estructuración de la propuesta

Una vez establecida la problemática, realizado el análisis de la misma, teniendo claro con la información obtenida en la revisión bibliográfica se que elementos se cuenta y con cuales no, se recopiló decide que la metodología ABP responde a las y organizo la información disponible. características encontradas y que tiene un alto potencial Se realiza una revisión bibliográfica para establecer aplicativo; posteriormente se establece el diseño de la cuál es la metodología pedagógica idónea para abordar la situación.

#### FASE DE DESARROLLO

4.

Momento 1:

Momento 2: Introducción

Momento 3: Síntesis de

Momento 4: Aplicación

Exploración

de nuevos conceptos

los nuevos conocimientos

Lectura y análisis del

Formación de grupos de

Se presentó la información

Se planteó una ruta de

problema

trabajo e investigación. (7

obtenido a los otros grupo

trabajo en el interior del

Salidas de reconocimientogrupos, conformados cada

de trabajo.

grupo y también dentro de

los subgrupos; de tal

para observar y registraruno por 5 estudiantes)

los subgrupos; de tal

Se realizó un

manera que se hiciera una

en campo las

Se realizó un

socialización general de lo

asignación de roles

problemáticas ambientales

Asignación de roles en los

socialización general de lo

asignación de roles

más visibles.

grupos de trabajo.

observado e investigado.

dependiendo de las

Lluvia de ideas

dependiendo de las

dependiendo de las

habilidades de cada uno

con relación a la actividad

Se realizó una lista de loSe definió concretamenteLluvia de ideas: en estaque se iba a abordar. (por que se conoce no seel problema. segunda lluvia de ideas,ejemplo cuando se conoce. surgieron propuestastrabajaron videos, hubo

Se obtuvo informaciónclaras que pasaran de lololes establecidos por ellos relevante. netamente investigativo amismos tales como: lo aplicativo, entre ellas lacamarógrafo, guionista, realización decantante, actor, editor) manualidades con material reciclado y la grabación de mensajes audiovisuales que posteriormente fueran socializados con la comunidad con el fin de generar un impacto sobre ella.

### **FASE DE IMPLEMENTACION**

Momento 1: ( Desarrollo de un OVA)

Momento 2: (socialización con la comunidad educativa)

Los actores en colectivo organizaron y seleccionaronCon la recopilación de todos los productos generados el material y la secuencia que se incluiría en el O.V.A,por los estudiantes mediante el uso de las TIC con el fin de darle una estructura y de esta manera(herramientas web 2.0), se construyó de manera generar un producto que tuviera un impacto no soloconjunta una página wix de libre acceso a la cual en la comunidad educativa y afeña a la institución,fueron invitados a acceder los miembros de la sino también en otros contextos pues al ser de acceso comunidad educativa (estudiantes, egresados, padres, público (página wix en internet), podrían serprofesores); se espera también que esta le sea de gran asequibles a cual persona interesada en la temática. utilidad a todas aquellas personas que se encuentren interesadas en las problemáticas ambientales.

Para darle una carga emotiva y significativa los estudiantes propusieron hacer una exhibición con todas las manualidades realizadas con el material reciclado los demás miembros de la comunidad educativa estuvieron invitados.

### **FASE DE EVALUACION**

Momento 1: (micro momentos evaluativos durante  
Momento 2: evaluación cierre  
todas las fases )

Si bien la fase de evaluación aparece como la últimaEl segundo momento evaluativo o de cierre, fue de las fases, lo cierto es que se realizó de manera cuando oficialmente se dio por culminado el proceso constante durante la realización de cada una de las investigativo, para tal fin se reunió el colectivo de fases, por medio de rejillas, listas de cotejo, formatos actores de la experiencia, es decir estudiantes y de autoevaluación y co evaluación, dentro de los profesores de apoyo.

grupos de trabajo y entre grupos; un ejemplo de elloEn este último momento el colectivo tuvo el espacio fue el proceso de grabación de videos, en el interior para dar una mirada general a todo el compendio de de los grupos cada integrante evaluaba en desempeño material generado por los estudiantes (bitácoras de de cada miembro del grupo y posteriormente el campo individuales, portafolios de trabajo por trabajo del grupo y su producto era evaluado por otros equipos, rubricas, material presentado en el O.V.A. grupos, de manera que todo el colectivo conociera las fortalezas y aspectos a mejorar del mismo

La estructuración de este proyecto se encuentra alineada con el PEI de la Institución educativa Técnico Industrial Multipropósito que está orientada a la construcción de autonomía para garantizar la calidad de la formación en el marco de la formación por competencias, el aprendizaje por proyectos y el uso de técnicas didácticas activas que estimulan el pensamiento para la resolución de problemas simulados y reales; soportadas en el utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, integradas, en ambientes abiertos y pluritecnológicos, que en todo caso recrean el contexto productivo y vinculan al aprendiz con la realidad cotidiana y el desarrollo de las competencias

El PEI contempla también la estimulación de manera permanente la autocrítica y la reflexión del aprendiz sobre el que hacer y los resultados de aprendizaje que logra a través de la vinculación activa de las cuatro fuentes de información para la construcción de conocimiento:

Integrando a la estructura curricular de la institución quien trabaja por proyectos como estrategia para la formación integral de nuestros estudiantes respetando los estilos de aprendizaje permitiendo la exteriorización de fortalezas individuales ya que explora intereses personales sin dejar de lado el currículo establecido. El estudiante se involucra en el proceso planeando, implementando y evaluando proyectos reales de su contexto; el docente entra a interactuar desde su disciplina en el proyecto reconociendo la participación de otras (interdisciplinar) en el mismo, lo cual le da herramientas al estudiante para que construya sus ideas, conocimientos basándose en su saber previo y el adquirido manteniéndole motivado, activo frente a los retos. Estas actividades de tipo pedagógico lo llenan de experiencias que requieren de planeación, toma de decisiones y manejo del tiempo lo cual quiere decir que ha desarrollado competencias que proyecta fuera del aula en su contexto real, adquiere habilidades de tipo social y comunicativo que le fortalecen como persona respondiendo a las preguntas: ¿Qué tengo que hacer? ¿Cómo? ¿Para qué? Es decir le permite aplicar lo aprendido.

- El instructor - Tutor
- El entorno
- Las TIC
- El trabajo colaborativo.

La idea de estructurar este proyecto surgió de la observación directa por parte de algunos actores del proceso, entre ellos la docente a cargo de la investigación; de una necesidad educativa tangible con impacto al ambiente escolar y zonas aledañas a la institución; una vez identificada la problemática se dio inicio a un

sondeo a modo de conversatorio con un grupo focal, compuesto por estudiantes de grado sexto de la institución, que habitan barrios y sectores cercanos a la misma, posteriormente se aplicó una encuesta cerrada con el fin de puntualizar la caracterización de la problemática abordada, paralelo a este proceso se dio inicio una fase de revisión documental de los resultados de pruebas externas (pruebas saber) que dieron cuenta de unas debilidades con relación a las competencias ciudadanas y de resolución de conflictos, también se realizó una revisión bibliográfica de las propuestas articuladas al proyecto institucional Multipropaz; que tiene como objetivo principal Promover la construcción de una cultura de paz en la comunidad educativa de la institución Educativa Técnico Industrial Multipropósito, a partir del fortalecimiento y recuperación de los espacios de participación existentes y creados a por los mismos jóvenes de acuerdo a sus intereses y/o necesidades; dicho proyecto ha venido realizando una serie de actividades enfocadas en las diversas problemáticas entre ellas una línea enfocada en problemáticas ambientales.

Al integrar el modelo ABP como parte crucial de las estrategias pedagógicas implementadas en el aula de clase para el diseño, desarrollo y aplicación de un ambiente de aprendizaje, se adoptaron las fases del mismo como hilo conductor, inicialmente se plantearon 4 momentos en el proceso, estos fueron: la exploración, la introducción de conceptos nuevos, la estructuración y por último la síntesis de los nuevos conocimientos y aplicación, que hicieron parte de la fase de desarrollo del proyecto. En cada una de estas etapas se llevaron a cabo diversas actividades de regulación y autorregulación de los aprendizajes; se tuvo en cuenta

también la posibilidad de alcanzar una solución del problema por medio de la implementación y mediación del trabajo cooperativo y el apoyo de las TIC. La exploración tradicionalmente enmarcada en lluvia de ideas fue enriquecida por herramientas TIC tales como: padlet o blog, tagul; dichas herramientas permitieron tener un acercamiento inicial a las percepciones de los estudiantes; también se realizaron cuestionarios online que permitieron establecer que fortalezas y aspectos a mejorar existían a nivel conceptual. Por lo que fue posible llegar a consenso de cuál era la problemática ambiental puntual que se debía abordar: factores de contaminación en el entorno.

Durante todo el proceso en el cual participaron activamente los estudiantes, se socializaron algunas herramientas web 2.0 con la intención de aplicarlas en procesos de educación y sensibilización, hubo un trabajo colaborativo entre todo el equipo de trabajo; paralelo a la realización de estas actividades se programaron una jornadas de uso creativo de residuos sólidos, en esta jornada los estudiantes realizaron diversas manualidades con la ayuda de tutoriales vistos en YouTube, que posteriormente adaptaron y replicaron según fuera su intención, algunas manualidades fueron materas con botellas plásticas, canastas con tapas de gaseosa, maquetas, relojes hechos con latas, entre otras manualidades esto con el fin de mitigar la producción de residuos sólidos.



#### **4. Análisis de resultados**

##### **4.1 Lo encontrado en cuanto al diseño**

El diseño elaborado para la experiencia educativa encaminada a desarrollar, implementar y evaluar la contribución de un ambiente de aprendizaje mediado por las TIC en el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los factores de contaminación en el entorno basado en el ABP; fue pertinente y dio respuesta eficiente a la necesidad educativa identificada; no obstante fue necesario articular e integrar diversos elementos, que promovieran espacios de análisis y resolución de problemas ambientales; inicialmente el análisis categorial que consistió en una revisión exhaustiva del documento PEI del IETI Multipropósito, en el cual se encontraron elementos antropológicos que permitieron plantear a partir de las fortalezas, la mejor estrategia para responder a la necesidad educativa identificada.

Al realizar una lectura crítica del PEI del IETI Multipropósito, se perfilaron algunos elementos centrales indispensables para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje; por ende las decisiones de diseño metodológico responden a dicha caracterización. De manera que las categorías expuestas en la misión de tal documento se vieron favorecidas y potenciadas.

Se encontró que existen en la IETI Multipropósito, experiencias previas que corresponden a la línea metodológica diseñada para este proyecto; por lo cual la revisión del PEI permitió

perfiar el proyecto, teniendo en cuenta el contexto de la institución y los diseños establecidos en proyectos previos.

Tabla 4: Análisis categorial, basado en la revisión del PEI del IETI Multipropósito.

CATEGORIA	POSTURA INSTITUCIONAL (PEI)
Conocimiento científico	<p>El PEI del IETI Multipropósito plantea en el objetivo número 5, 7, 9 :“La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”</p> <p>“El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.”</p> <p>“El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico”.</p> <p>También se contempla dentro del apartado de principios de la formación, en la dimensión científica y tecnológica:</p> <p>“La tecnología se considera un saber hacer creativo del resultado científico, de los progresos científicos y la ciencia como la</p>

posibilidad de pensar el mundo para todos y cualificarlo desde una dimensión más humanizante, donde el saber científico sea demostrado en su proceso y no desde los resultados, obligándonos a ver al otro como un igual y al ser humano como el beneficiado directo de cualquier desarrollo o conquista científica.”

Conservación del medio ambiente

El PEI del IETI Multipropósito plantea en el objetivo número 10,

La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación

Ciudadanos con formación competencias

enEl PEI del IETI Multipropósito plantea en apartado de organización de currículo, párrafo 6: “Estos principios pedagógicos de características universales nos llevan mucho más allá de un trabajo para la enseñanza de meros contenidos y nos compromete con el desarrollo permanente de competencias integradoras, laborales y ciudadanas que permiten el desenvolvimiento holístico de los seres humanos que son objeto de nuestro trabajo pedagógico, los educandos.”

Inclusión (atención a la diversidad)	<p>El PEI del IETI Multipropósito plantea en el objetivo número 6</p> <p>“El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad.”</p>
--------------------------------------	---

Así mismo se debe tener en cuenta que al diseñar un ambiente de aprendizaje mediado por las TIC para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los factores de contaminación en el entorno edificado en el ABP, se requirió de un ejercicio integral que involucrara todos los aspectos, incluyendo el proceso evaluativo.

Por lo que se realizó de manera articulada, el diseño del proceso evaluativo que se implementaría durante la experiencia; de tal manera que la propuesta evaluativa permitiera identificar el logro de los objetivos de aprendizaje por competencias, a partir de la articulación entre los contextos institucionales y los saberes que se pretendían desarrollar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se establecieron también los mecanismos y criterios evaluativos, teniendo en cuenta la naturaleza del ambiente de aprendizaje basada en ABP y mediada por TIC.

Tabla 5: Diseño de propuesta evaluativa acorde, pertinente y coherente con los objetivos establecidos para la experiencia.

<b>ESTRATEGIA EVALUATIVA</b>			
<b>Tipo de evaluación</b>	<b>Diagnostica:</b>	<b>Formativa:</b>	<b>Sumativa:</b>
	Permite identificar la necesidad educativa; en este caso puntual, enfocado	Promueve el establecimiento de los progresos que se tienen establecidos durante la experiencia,	Articula las diversas actividades y procesos que se tienen establecidos en la experiencia educativa,

problemáticas con el fin de incorporar con el fin de observar y ambientales (factores estrategias que evidenciar los progresos de contaminación en el potencien momentos de obtenidos con relación a entorno); estableciendo aprendizajes la necesidad educativa lo que se conoce y los significativos, con abordada. que se desconocer relación a la necesidad como punto de partida educativa, en este caso para el diseño y puntual, enfocado a desarrollo actividades problemáticas con su respectiva ambientales (factores evaluación, en futuras de contaminación en el fases de la experiencia. entorno)

**Mecanismo**

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> <li>• Socialización en clase y fuera de ella. (registro de participación en padlet)</li> <li>• Nubes de palabras claves.</li> <li>• Bitácora (diseño y elaboración).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Talleres grupales.</li> <li>• Exposiciones</li> <li>• Bitácora (revisiones individuales y en equipos de trabajo)</li> <li>• Puestas en escena.</li> </ul> | <p>Productos finales generados en las diferentes etapas de la experiencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• video recopilatorio. (canciones, reflexiones y cortometrajes)</li> <li>• presentaciones y animaciones ( power point, Powtoon, pixton)</li> <li>• Portafolio de experiencias</li> <li>• Bitácora y su respectiva socialización (recopilación).</li> <li>• Página web (recopilación de los demás productos finales)</li> <li>• Encuesta auto evaluativa, encuesta final.</li> <li>• Socialización y plenaria evaluativa final.</li> </ul> |
|--|--|---|

<b>Criterios</b>	Rubricas y rejillas correspondientes (ver anexo 2, 3, 4, 5)	Rubricas y rejillas correspondientes (ver anexo 6, 7, 8, 9)	Rubricas y rejillas correspondientes (ver anexo 10, 11, 12)
------------------	---	---	---

Pese a los diversos beneficios que proporciona la mediación con TIC en procesos de enseñanza-aprendizaje; supuso un desafío logístico involucrar dicha mediación en la elaboración de un diseño concreto para la institución educativa Técnico industrial Multipropósito; dado que existen algunas restricciones en cuanto a la disponibilidad de conectividad para algunas zonas de la institución, por lo que se requirió del desplazamiento del grupo en algunos momentos, también fue necesario tener en cuenta los tiempos que se requerían para que los estudiantes hicieran uso de los dispositivos disponibles en el aula de clase (computadores y tabletas), dado que deben ser guardadas en la UCA (Unidad de Carga y Almacenamiento) correspondiente al programa Tit@ y teniendo en cuenta que las horas son de 45 minutos, podía tornarse insuficiente el tiempo previsto para las actividades por lo cual se requirió del apoyo algunos colegas, quienes en varias ocasiones permitieron el uso de algunos minutos de sus clases para culminar el proceso de almacenamiento de los dispositivos.

También se tuvo en cuenta a la hora de diseñar la experiencia, el tema relacionado con la seguridad, dado que durante la fase de desarrollo, en el momento 1 de exploración se tenían previas dos salidas de campo, una al interior de la institución y una segunda salida en zonas aledañas a la institución con el fin de puntualizar las problemáticas ambientales; por lo que se solicitó el apoyo de los policías

carabineros que hacen presencia activa en la zona (comuna 20 de la ciudad de Cali), también se diligenciaron los respectivos permisos con los padres de familia. (Ver anexos....)

Este aspecto resulto ser una oportunidad de aprendizaje interesante, dado que los estudiantes no solo se encontraron acompañados por la docente encargada de la asignatura en la cual se desarrolló la experiencia, también pudieron compartir con otros docentes y policías carabineros, quienes durante el recorrido hicieron aportes que mejoraron la posibilidad de observación análisis de los estudiantes.



Figura 4: policías carabineros compartiendo con los estudiantes durante el recorrido de la salida exploratoria.

#### **4.2 Lo encontrado en cuanto al desarrollo e implementación**

## DESARROLLO EXPLORACION

El momento asignado de exploración fue crucial, para establecer y perfilar de manera más precisa cual era la problemática ambiental que se iba a abordar durante la experiencia; los estudiantes tuvieron la posibilidad de realizar dicha exploración mediante actividades convencionales y también incorporando el uso de recursos tecnológicos. Lo cual permitió a los estudiantes realizar de manera conjunta el análisis de las diversas problemáticas ambientales en su entorno; además de visualizar las ventajas que ofrecían ambos tipos de actividades, encontrando en ellas posibles elementos para encontrar una estrategia idónea para resolver la problemática ambiental abordada por ellos, a través de la socialización mediada por TIC.

En la fase de desarrollo, en el momento 1 o momento de exploración los estudiantes realizaron lluvias de ideas en hojas de papel reciclado posteriormente, emplearon dichas ideas y/o palabras para realizar nubes de palabras, empleando la herramienta 2.0 Tagul, que aporta dinamismo e interactividad, para realizar las nubes de palabras con Tagul se seleccionaron diseños de dibujos que de acuerdo a sus apreciaciones tenían relación con las problemáticas ambientales, posteriormente dichos tagules fueron socializados y explicados por los estudiantes y de este proceso se obtuvieron observaciones en las cuales se encontraron coincidencias en cuanto a diseño y palabras seleccionadas en la construcción de dichas nubes de palabras.

Las intervenciones y socializaciones que realizaron los estudiantes se apoyaron en una actividad de reconocimiento, que estuvo a su vez dividida en dos salidas: una en el interior de la institución, que realizaron los estudiantes de manera autónoma, tomando registro



escrito y fotográfico y otra en las zonas aledañas, en esta segunda salida se contó con el apoyo de la policía carabineros, tres docentes acompañantes, con el fin de garantizar la seguridad de los estudiantes; cada uno de los actores de la experiencia, incluyendo a la docente responsable y personal docente de apoyo registraron lo observado en bitácoras y registro fotográfico.



Figura 5 : Recorrido de identificación de problemáticas ambientales en zonas aledañas.



Figura 6: Registro fotográfico tomado por un estudiante de grado sexto, en zona aledaña río Cañaveralejo.



Figura 7: Culminación de recorrido de reconocimiento e identificación de problemáticas ambientales



Figura 8: Estudiante de grado sexto tomando registro en su bitácora de campo.

Una vez realizadas las dos salidas de reconocimiento los estudiantes realizaron intervenciones individuales en el padlet, que ayudaron a todos los actores de la experiencia a socializar sus apreciaciones frente a los problemáticas ambientales y de igual manera a conocer las percepciones, ideas y apreciaciones de cada uno de sus compañeros.



Figura 9 : Padlet desarrollado por los estudiantes de grado sexto, durante la fase de desarrollo, en el momento de exploración de la problemática; visible en <https://es.padlet.com/ledayreyser8437/k9yg9wki6pfp>

Fuente: propia

Figura.....: Estudiante elaborando un Padlet en la fase de desarrollo, momento 1 la exploración.

Durante el momento de exploración, en la fase de desarrollo también se obtuvieron a modo de lluvia de ideas nubes de palabras que diseñaron los estudiantes, con el fin de ejemplificar y representar sus apreciaciones frente a las problemáticas ambientales.



Figura 10: Tagules realizados por los estudiantes durante el momento 1 exploración, de la fase de desarrollo.

Fuente: cuentas de Tagul estudiantes de 6-3 de la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito, año lectivo 2017.

Adicionalmente se realizaron y socializaron mapas institucionales en los cuales los estudiantes identificaron las zonas críticas del colegio con relación al factor de contaminación predominante, así mismo cada estudiante diligencio en línea una encuesta con el fin de puntualizar las observaciones realizadas durante las actividades previamente realizadas.

Con el fin de tener una visión clara frente a la presencia de factores contaminantes en la institución; se diseñó de manera con base en lo percibido en la lluvia de ideas y en los aportes consignados en el padlet, una encuesta que cada uno de ellos resolvió a través de un cuestionario en línea, empleando las herramienta google drive; (ver anexo 1) en dicha encuesta se encontraron los siguientes resultados:

De acuerdo a lo anterior se obtuvo que el factor de contaminación predominante en la institución educativa es la contaminación en suelo generada por contaminantes solidos tanto de degradación lenta, como no degradables y biodegradables (residuos sólidos); además se encontró que las zonas más afectadas en la institución son las correspondientes a la cancha, seguidas por la zona aledaña al rio, los pasillos, los salones y finalmente los parqueaderos.

Pese a que cada zona variaba su nivel de afectación con relación a los diferentes factores contaminantes: aguas residuales, emanaciones en aire, residuos sólidos y otros (contaminación auditiva, lumínica); en todas se encontró que el factor que predominaba era generado por la manipulación inadecuada de los residuos sólidos. Se encontró también que

en cada una de las zonas existían un máximo de tres factores identificados, como fue el caso de la zona correspondiente al corredor aledaño al río; esta fue la única zona en la que los estudiantes detectaron presencia de contaminantes aportados por aguas residuales; de igual manera la apreciación de los estudiantes coincidió frente a la presencia de otro tipo de factores contaminantes como el ruido, en zonas como pasillos y salones donde los espacios son más reducidos y cerrados por lo que se incrementa la percepción por parte de ellos.

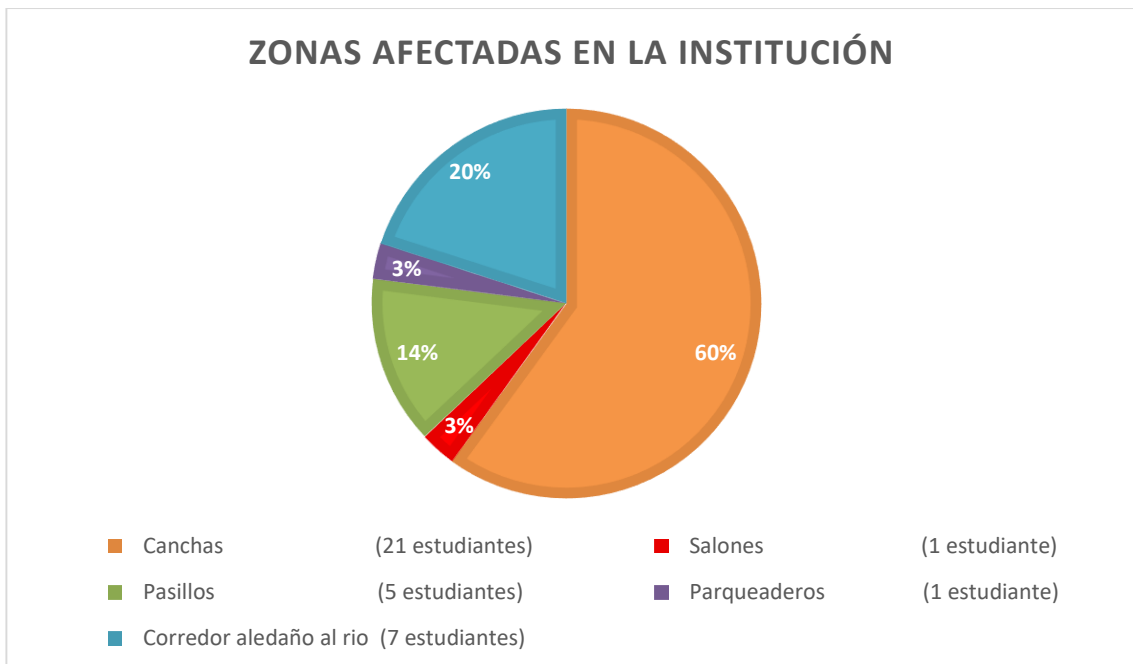


Figura 11: Porcentaje de zonas institucionales afectadas por los factores de contaminación, de acuerdo a las observaciones realizadas por los estudiantes durante sus visitas de reconocimiento.

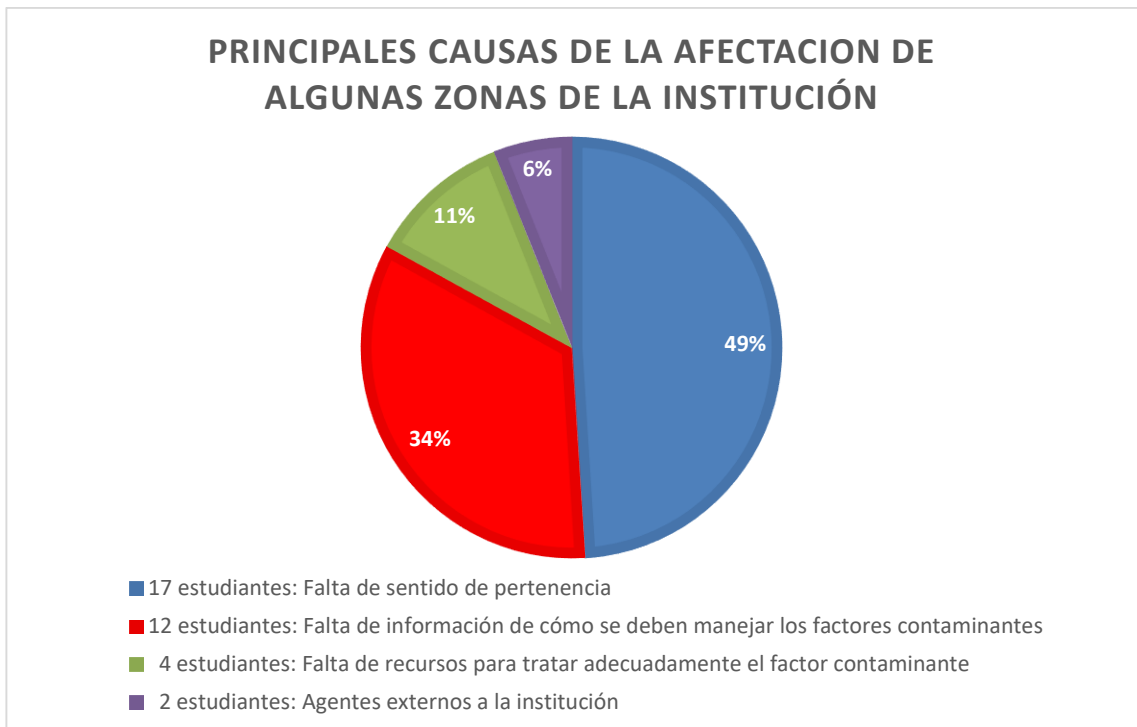


Figura 12: Porcentaje de causas identificadas por los estudiantes, de acuerdo a las observaciones realizadas.

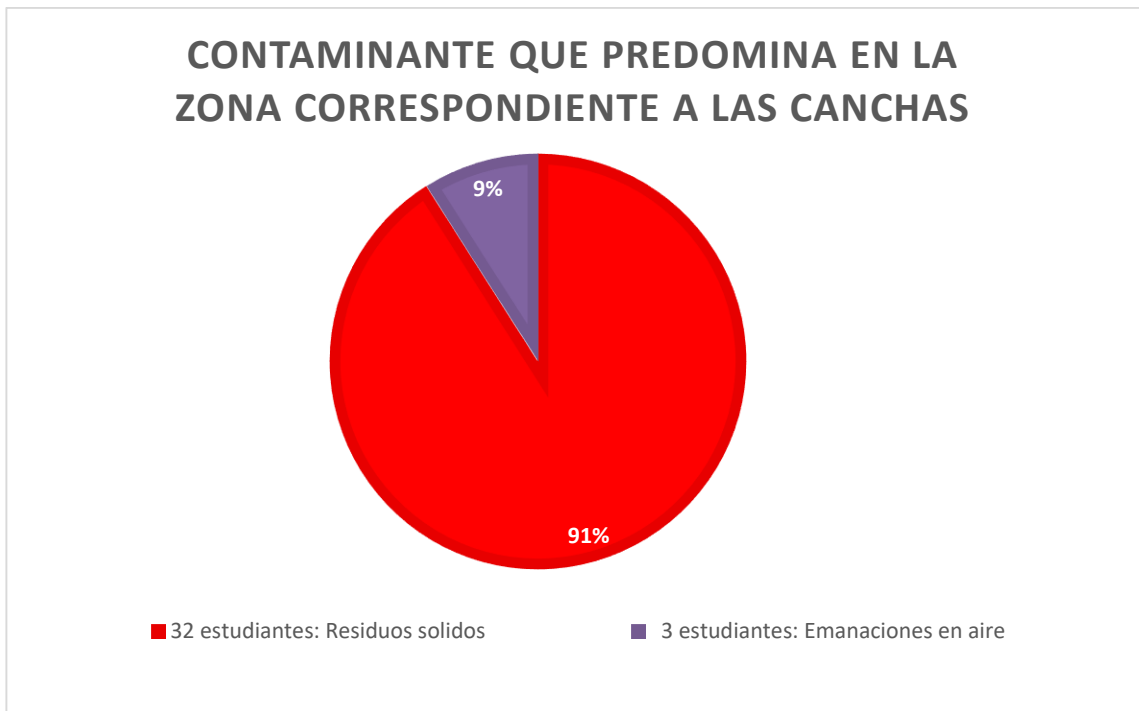


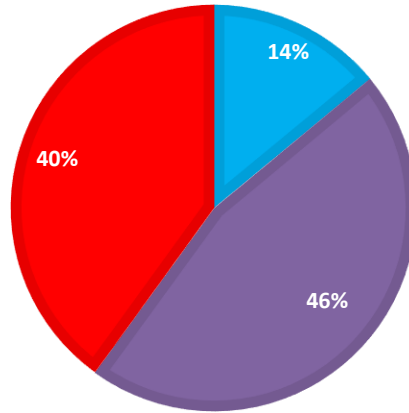
Figura 13: Porcentaje de contaminante predominante en la zona institucional cancha, de acuerdo a las observaciones realizadas por los estudiantes.





Figura 14: Porcentaje de contaminante predominante en la zona institucional pasillos, de acuerdo a las observaciones realizadas por los estudiantes.

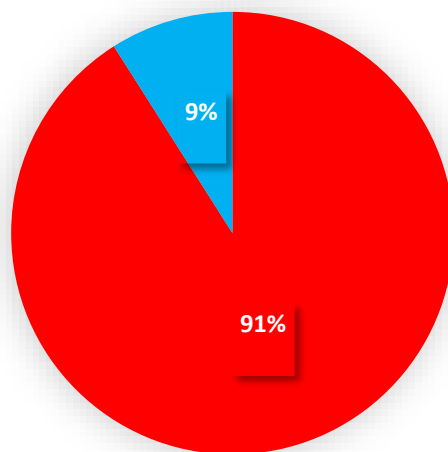
### CONTAMINANTE PREDOMINANTE EN LA ZONA CORRESPONDIENTE A PARQUEADERO



■ 5 estudiantes: Otros ■ 16 estudiantes: Emanaciones en aire ■ 14 estudiantes: Residuos solidos

Figura 15: Porcentaje de contaminante predominante en la zona institucional parqueadero, de acuerdo a las observaciones realizadas por los estudiantes.

### CONTAMINANTE PREDOMINANTE EN LA ZONA CORRESPONDIENTE A LOS SALONES



■ 32 estudiantes: Residuos solidos  
■ 3 estudiantes: Otros

Figura 16: Porcentaje de contaminante predominante en la zona institucional salones, de acuerdo a las observaciones realizadas por los estudiantes.

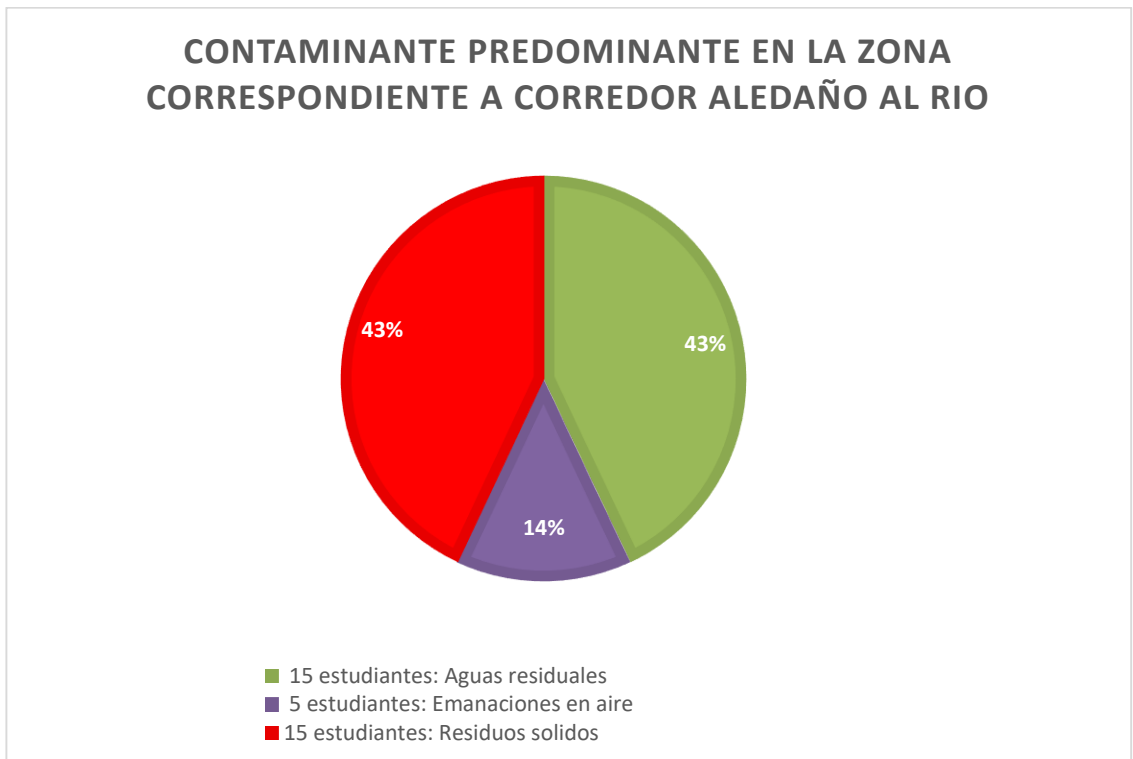


Figura 17: Porcentaje de contaminante predominante en la zona institucional corredor aledaño al río, de acuerdo a las observaciones realizadas por los estudiantes.

Durante la fase de desarrollo y el momento de exploración al realizar las actividades antes descritas también se obtuvo un listado de conocimientos previos (apreciaciones, mitos, rumores, conceptos abordados previamente) y conocimientos por descubrir (conceptos desconocidos por parte de los estudiantes)

Tabla 6: Consolidado de saberes y apreciaciones previos de los estudiantes y preguntas y/o listado de conceptos desconocidos.

LO QUE SE CONOCE	LO QUE NO SE CONOCE
------------------	---------------------

- Las problemáticas ambientales afectan la salud de todos los seres vivos.
- La contaminación es una problemática ambiental.
- El planeta está muy contaminado.
- El mal manejo de las basuras es una de las problemáticas ambientales más recurrentes en el entorno inmediato.
- El reciclaje ayuda a disminuir el impacto ambiental de la contaminación por basuras.
- Todas las basuras no son iguales.
- La basura es uno de los factores de contaminación que más afectan al entorno.
- Existen varios tipos de factores de contaminación.
- El mal manejo de las aguas, después de ser utilizadas en nuestros hogares pueden contaminar los ríos.
- Algunas prácticas humanas contaminan los ríos
- ¿Cómo afectan las problemáticas ambientales a la salud de los seres vivos, incluyendo al ser humano?
- ¿Qué es la contaminación?
- ¿Cómo se miden los niveles de contaminación?
- ¿Cuál es la manera adecuada de manejar las basuras?
- ¿Cómo se clasifican las basuras o residuos sólidos?
- ¿Qué es el reciclaje y que otras prácticas contribuyen a la disminución de la basura?
- ¿Cuál es el factor de contaminación más perjudicial para nuestro entorno?
- ¿Cuáles son los tipos de factores de contaminación que existen?
- ¿Qué son las aguas residuales?

- ¿Cómo afectamos al río más cercano a nuestro entorno?

## INTRODUCCION DE NUEVOS CONCEPTOS

De acuerdo a lo obtenido durante el momento uno (exploración) de la fase de desarrollo, en el listado de preguntas y/o listado de conceptos desconocidos, se formuló un pre-test que fue aplicado antes de iniciar el momento dos de la fase de desarrollo (Introducción de nuevos conceptos) para establecer cuales debían ser los principales conceptos que debían ser abordados en los equipos de trabajo (7 grupos, cada uno conformado por 5 estudiantes) durante la investigación que tenía como finalidad introducir y fortalecer los conceptos necesarios para dar respuesta al objetivo de la investigación.

Una vez terminado el momento dos de la fase de desarrollo, se aplicó el post- test y fue posible evidenciar un progreso significativo en relación a la introducción, asimilación, apropiación y fortalecimiento de nuevos conceptos teóricos relacionados con la temática abordada; tal como se observa en la tabla 7 en la cual se recopilaron y compararon los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas aplicadas, de igual manera se evidencia mejoras considerables que contribuyeron al éxito de actividades propuestas en momentos y fases posteriores de la experiencia. (Ver gráfico, figura 18.)

Tabla 7: consolidado de desempeño de los estudiantes en la prueba pre-test, realizada antes de iniciar el momento dos de la fase de desarrollo y del desempeño de los estudiantes al realizar la prueba post- test realizada al culminar el momento 2 de la fase de desarrollo.

DATOS COMPARATIVOS								
PRE-TEST	1 pregunta	2 pregunta	3 pregunta	4 pregunta	5 pregunta	6 pregunta	7 pregunta	8 pregunta
Número de estudiantes que acertaron	4	2	1	3	1	4	1	2
Porcentaje de estudiantes que acertaron	11%	6%	3%	8%	3%	11%	3%	6%
Número de estudiantes que fallaron	31	33	34	32	34	31	34	33
Porcentaje de estudiantes que fallaron	89%	94%	97%	92%	97%	89%	97%	94%
POS-TEST	1 pregunta	2 pregunta	3 pregunta	4 pregunta	5 pregunta	6 pregunta	7 pregunta	8 pregunta
Número de estudiantes que acertaron	34	32	34	33	34	35	34	35

Porcentaje de estudiantes que acertaron	97%	91%	97%	94%	97%	100%	97%	100%
Número de estudiantes que fallaron	1	3	1	2	1	0	1	0
Porcentaje de estudiantes que fallaron	3%	9%	3%	6%	3%	0%	3%	0%

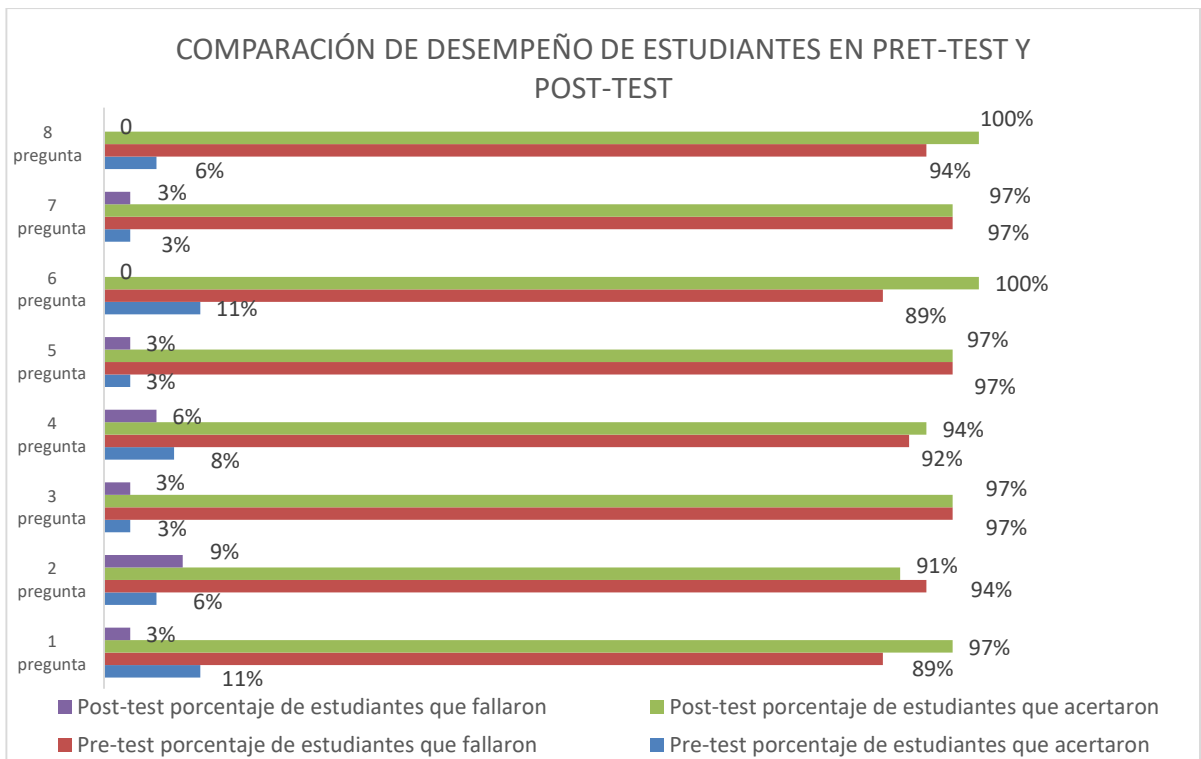


Figura 18: comparativo de porcentaje de desempeño de los estudiantes al realizar la prueba pre-test y la prueba post-test.

Para que la implementación del ambiente de aprendizaje basado en el ABP, en el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas ambientales asociados a los factores de contaminación en el entorno; fuera efectivo fue necesario articular todas las fases del proyecto, especialmente la fase de desarrollo y la fase implementación.

Por lo que el proceso de introducción de nuevos conceptos favoreció el cumplimiento de los objetivos planteados para esta experiencia y a su vez se vio potenciado a través del uso de las TIC como herramientas mediadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje: lo cual hizo posible fortalecer las actitudes y valores en los estudiantes, además del desarrollo de otras habilidades y competencias; puesto que cada equipo de trabajo buscó, seleccionó, analizó, discutió información de manera conjunta, como parte del proceso investigativo que les permitió obtener la información necesaria para hacer el proceso de adquisición de los conceptos teóricos necesarios para generar posibles propuestas en fases posteriores.

Los equipos de trabajo, conformados por los estudiantes durante el momento dos de la fase de desarrollo, realizaron una serie de actividades que les permitían, comprobar constantemente sus progresos individuales y grupales en relación al dominio de los conceptos teóricos requeridos para abordar el problema ambiental que se había escogido abordar previamente; estableciendo en qué nivel habían asimilado la información e identificando que conceptos debían ser reforzados, como parte de su recopilación informativa (portafolio). Para tal fin se llevó a cabo en cada uno de los grupos la realización de actividades en Educaplay.



Figura 19: listado de actividades desarrolladas por los estudiantes en Educaplay Pantallazos juegos en educaplay



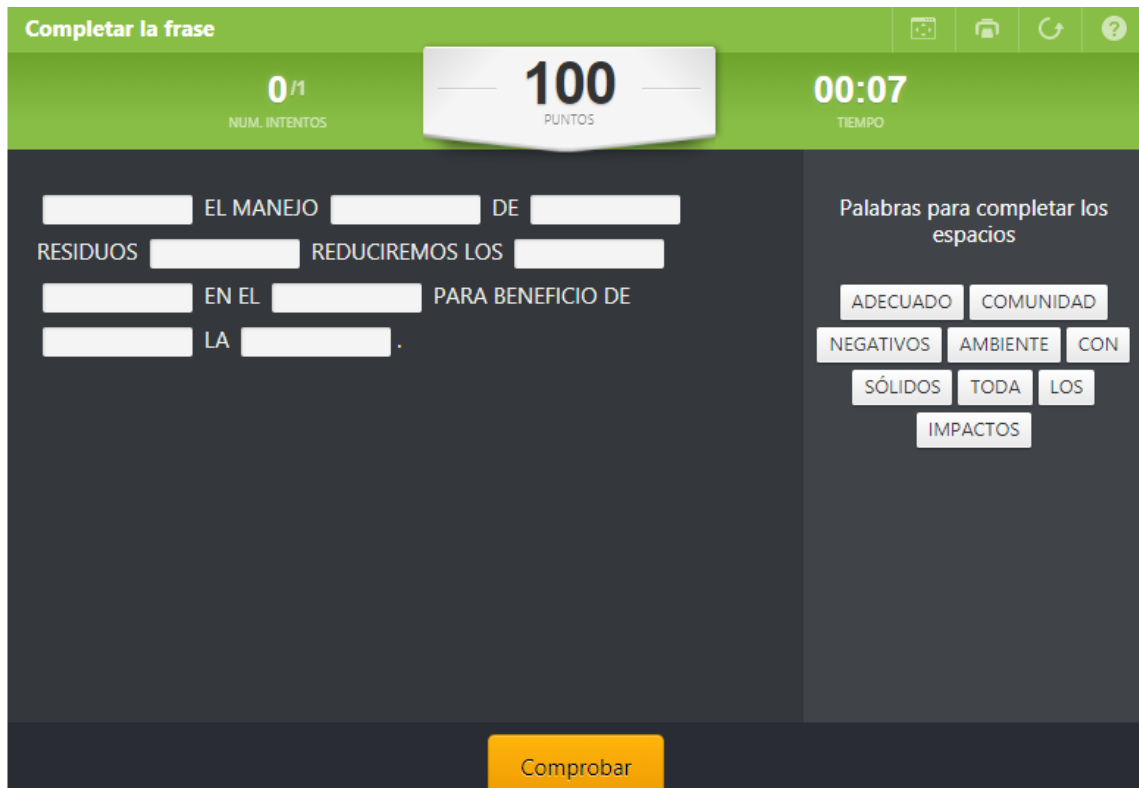


Figura 20: Ejemplo de actividades de Educaplay (completa la frase) empleadas durante la apropiación de conocimientos nuevos durante el momento dos de la fase de desarrollo.



Figura 21: Ejemplo de actividades de Educaplay (sopa de letras) empleadas durante la apropiación de conocimientos nuevos durante el momento dos de la fase de desarrollo.



Figura 22: Estudiante utilizando Educaplay, para comprobar su nivel de apropiación de conceptos nuevos adquiridos en la fase de desarrollo momento dos.

Paralelo a la comprobación de apropiación conceptual que hicieron los estudiantes, al acceder a los juegos y actividades determinadas para tal fin en Educaplay, los estudiantes fueron recopilando la información que consideraban más relevante en un portafolio digital, que posteriormente emplearon en el momento de presentar a los demás equipos la información recopilada (momento tres de la fase de desarrollo o síntesis de nuevos conceptos) adicional a esto construyeron una versión física del portafolio, que elaboraron con material reciclado, que contenía los análisis, notas e información destacada que fueron seleccionados durante su proceso de búsqueda, con el fin de que pudiera ser consultado por otros estudiantes interesados en problemáticas ambientales similares.



Figura 23: Portafolios físicos elaborados en material reciclado, por los estudiantes en los diferentes equipos de trabajo.



Figura 24: Estudiantes organizando el material seleccionado para el contenido de los portafolios físicos.

## SINTESIS DE NUEVOS CONOCIMIENTOS

Durante el momento tres correspondiente a la síntesis de nuevos conocimientos, se obtuvieron diversos aportes por parte de los equipos de trabajo, en el interior de cada grupo se elaboraron diversos productos tales como: presentaciones realizadas en power point, Powtoon, caricaturas en Pixton, carteles, material didáctico elaborado con material reciclado. Estos productos fueron presentados a todo el curso y sirvieron como insumos para etapas posteriores, además de permitir una socialización más dinámica de los nuevos conceptos aprendidos durante el momento previo, abriendo espacios para la aclaración de dudas y preguntas relacionadas a las propuestas para el cuarto momento de la fase de desarrollo, correspondiente a la aplicación.



Figura 25: Estudiantes culminando presentación para socializarla con el curso, sobre los impactos ambientales de los residuos sólidos.



Figura 26: Estudiantes preparando material para su presentación sobre los efectos de la contaminación sobre la salud humana.



Figura 27: Estudiantes presentando información sobre los efectos de la contaminación sobre la salud humana.



Figura 28: Estudiantes socializando con otros grupos información sobre moléculas generadas en procesos de contaminación.



Figura 29: Estudiantes presentando maqueta realizada con material reciclado sobre efectos de contaminación sobre fuentes de agua.



Figura 30: Estudiantes presentando cartel informativo, realizado con material reciclado sobre los efectos de la contaminación.



Figura 31: Estudiantes analizando cambios físico-químicos en el agua por efectos de la contaminación.





Figura 32: Estudiantes presentando información sobre las características del agua y como se ven afectadas por efecto de la contaminación.



Figura 33: tira cómica elaborada en Pixton, durante la fase de desarrollo, momento 3 (Síntesis de los nuevos conocimientos)

Fuente: cuentas de Pixton estudiantes de 6-3 de la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito, año lectivo 2017.



Figura 34: tira cómica elaborada en Pixton, durante la fase de desarrollo, momento 3 (Síntesis de los nuevos conocimientos)

Fuente: cuentas de Pixton estudiantes de 6-3 de la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito, año lectivo 2017.



Figura 35: Estudiante elaborando una tira cómica en Pixton, durante la fase de desarrollo, momento 3 (Síntesis de los nuevos conocimientos)

La recopilación realizada en los portafolios digitales y físicos permitió la observación constante de los progresos de cada uno de los actores de la experiencia, en el interior de los equipos de trabajo en cuanto al trabajo enfocado en la problemática ambiental (factores de contaminación en el entorno). Durante el proceso, cada una de las actividades propuestas estuvieron enfocadas en fomentar la autoevaluación y autorreflexión, promoviendo en los estudiantes el monitoreo continuo de sus progresos, evidenciando el trabajo aportado por cada uno de los integrantes de los grupos de trabajo conformados.



Figura 36: presentación realizada en powtoon, durante la fase de desarrollo, momento 3 (Síntesis de los nuevos conocimientos)

Fuente: cuentas de Powtoon estudiante de 6-3 de la institución educativa Técnico Industrial Multipropósito, año lectivo 2017.

## APLICACIÓN

A diferencia del momento tres, el último momento de la fase de desarrollo tuvo como objetivo la producción autónoma de los estudiantes, para lo cual cada uno de los grupos

elaboro guiones para grabar mensajes reflexivos, canciones y videos informativos, donde se abordaran posibles estrategias de mitigación de la problemática ambiental identificada.



Figura 37: Estudiantes grabando mensaje reflexivo sobre problemáticas ambientales en la institución educativa, durante la fase de desarrollo, momento 4 (Aplicación)



Figura 38: Estudiantes grabando mensaje-canción rap sobre problemáticas ambientales en la institución educativa, durante la fase de desarrollo, momento 4 (Aplicación)

La experiencia educativa propuesta fue exitosa dado que se encontró que promovió el desarrollo por parte de los estudiantes de estrategias de resolución de un problema ambiental puntual, se obtuvieron una serie de productos realizados por los estudiantes durante cada uno de los momentos, que al recopilarse sirvieron de insumos para la elaboración conjunta de un producto final que socializara la problemática identificada y promoviera propuestas de sensibilización, intervención y mitigación, con el fin de aportar a la solución del problema inicial.

Así mismo se evidenciaron diversas habilidades desarrolladas por los estudiantes durante el proceso, tales como la habilidad de presentar trabajos auténticos, autónomos y pertinentes a la temática abordada; en diferentes formatos (texto, audio, video e imágenes) enlazados para un fácil acceso, potenciando con esto las competencias en la producción multimedia, aplicadas a la socialización de reflexiones y propuestas encaminadas a resolver la problemática ambiental de los factores de contaminación en el entorno.

Se encontró que durante la realización de ambas fases se dieron progresos significativos en el desarrollo de habilidades de análisis, resolución de conflictos y pensamiento crítico en los estudiantes; lo cual se evidencio en cada uno de los trabajos y productos generados en los equipos de trabajo.

También fue posible evidenciar como las estrategias pedagógicas aplicadas fortalecieron los procesos comunicativos y el trabajo colaborativo entre los estudiantes, del mismo modo las dinámicas de asignación y rotación de roles y funciones en los equipos de trabajo, permitieron explorar, descubrir, fortalecer y potenciar diferentes habilidades y competencias en cada estudiante, contribuyendo a mejorar la confianza el autoestima en cada uno de ellos.

El uso de herramientas TIC enriqueció significativamente todas las fases de la experiencia pedagógica, de manera especial en las Fases de desarrollo e implementación del ambiente de aprendizaje basado en el ABP, en el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas ambientales asociados a los factores de contaminación en el entorno, por lo que resulta pertinente evidenciar los beneficios y fortalezas de la aplicación de las diferentes herramientas TIC en cada uno de los momentos, de las fases establecidas para el proyecto.

Tabla 8 : Herramientas TIC implementadas en el proceso investigativo.

HERRAMIENTAS TIC	PROBLEMATICA	OBJETIVOS	RESULTADOS Y/O PRODUCTOS OBTENIDOS
Padlet (blog)	Se carece de las percepciones de los estudiantes con relación a las problemáticas ambientales.	Explorar las apreciaciones y ideas previas de los estudiantes con relación a las problemáticas ambientales. Socializar de manera activa la información analizada, las dudas conceptuales que surgen durante las jornadas de trabajo de investigación en apreciaciones individuales	Durante la fase de desarrollo, en el momento de exploración, los estudiantes participaron de manera activa en el padlet, expresando sus ideas, apreciaciones y percepciones con respecto a las problemáticas ambientales. Se obtuvieron además



factores entre ellos la falta de campo y en exploración y colectivas que de tiempo para escuchar bibliográfica en internet, permitieron puntualizar y cada uno y la pena de los pensamientos, demarcar la principal hablar en público por parte de apreciaciones y sentimientos de problemática ambiental en de algunos estudiantes los estudiantes frente a la el contexto de realización problemática ambiental de este proyecto.

abordada

En el momento 3 de la fase de desarrollo, correspondiente a síntesis de los nuevos conocimientos, los estudiantes participaron de manera activa con intervenciones argumentadas en sus investigaciones sobre la problemática ambiental de los factores de contaminación en el entorno.

En el momento 1 de la fase de implementación, correspondiente al desarrollo de un OVA, los estudiantes hicieron uso de algunos conceptos y recursos socializados en padlet.

Por último durante el momento 2 de la fase de evaluación, correspondiente a la evaluación de cierre, a petición de los estudiantes se habilitó el padlet para que cada uno de ellos

realizara recomendaciones y sugerencias para implementaciones futuras de este tipo de metodología de trabajo.

Tagul

Se carece de información. Conocer las ideas y se obtuvieron recursos y que permita establecer el concepto previos de los diseños digitales muy nivel de información que los estudiantes con relación a interesantes sobre las tienen los estudiantes con la problemática abordada. apreciaciones previas y relación a las. Analizar la información posteriores al inicio de la problemáticas encontrada a partir de la intervención.

ambientales. identificación de Los estudiantes hicieron conceptos y palabras claves como actividad

Los estudiantes presentan claves. previa, a modo de lluvia de

dificultad para presentar ideas y/o palabras claves,

de manera condensada los durante el momento 1 o de

conceptos y palabras clave exploración en la fase de

desarrollo, posteriormente

los estudiantes volvieron a

elaborar tagules en el

momento 3 es decir el de

síntesis de los nuevos

conocimientos,

compararon ambos

productos y finalmente

seleccionaron los mejores

y los emplearon en

momento 1 de la fase de

implementación.

Google Drive

Dificultad para reunirse de. Potenciar habilidades de Los estudiantes

manera física en alguna búsqueda, organización, adquirieron diversas

casa y/o espacio ajeno al recopilación, habilidades, con la

aula de clase. manipulación utilización de este recurso,

socialización dedado que exploraron

información pertinente y diferentes roles en los

Otra problemática confiable utilizando la cual se delegaron las funciones asociadas a las diversas funciones relacionadas con la producción de un texto, fortaleciendo el trabajo colaborativo, mediante el uso de Google Drive. (crear, compartir y realizar contribuciones al texto).

En el momento 3 de la fase de desarrollo correspondiente a síntesis de los nuevos conocimientos, los estudiantes generaron de manera conjunta guiones y reflexiones que emplearon posteriormente en la producción de recursos audiovisuales.

En el momento 4 de la fase de desarrollo, correspondiente a la aplicación, los estudiantes generaron y modificaron formatos para la asignación de roles en la actividad de producción grupal de recursos audiovisuales y la actividad de reutilización de material reciclado en la elaboración de diversas manualidades.

Los estudiantes emplearon este recurso a lo largo de todo el proceso, elaborando informes grupales sobre cada una de

las actividades, para finalizar se habilitó un documento con todos los actores de esta experiencia para la elaboración de un informe evaluativo final de la experiencia.

Videos (MP3, YouTube) Dificultad para relacionar conceptos Durante el momento 2 de Archivos de audio (MP3) seleccionar, integrar e previos con ella fase de desarrollo, los Aplicaciones de celular) implementar reconocimiento de estudiantes con la ayuda procedimientos de procesos, secuencias de tutoriales pudieron manipulación y creación de evento e información manipular diversas de recursos y herramientas textual. herramientas web 2.0 de TIC (herramientas web las cuales se obtuvieron 2.0). insumos para la construcción de un O.V.A,

Falta de experiencia y Incentivar la búsqueda de algunos de ellos no habían conocimiento frente a material audiovisual tipo manejado anteriormente técnicas empleadas en la tutorial, que sirva de guía pixtón o Powtoon por lo reutilización de residuos para la utilización de que ver los tutoriales les sólidos en la elaboración material de reciclaje en la ayuda a comprender mejor de diversas manualidades. elaboración de diversas el funcionamiento de estos Dificultad para comunicar manualidades. recursos.

de manera cautivadora y Promover la socialización Los estudiantes durante el asertiva mensajes a otros de mensajes informativos momento 4 de la fase de miembros de la reflexivos, generados desarrollo elaboraron comunidad educativa. por los estudiantes; por material audiovisual, en medio de videos. donde plasmaron por medio de reflexiones, canciones y mensajes la información que recopilaron y analizaron previamente.

**Pixton**

Dificultad para presentar Promover la socialización Se obtuvieron diversos de manera llamativa y creativa de información, productos (tiras cómicas)

grafica la información y mediante el uso de los cuales los reflexiones a otros recurso Pixton. estudiantes desplegaron miembros de la toda su creatividad en la comunidad educativa. transmisión de mensajes informativos y reflexivos con relación a la problemática ambiental abordada.

**Power point**

Dificultad para organizar y incentivar en los Durante la fase de presentar de manera estudiantes la recolección, desarrollo, en el momento llamativa (animada, con organización y 3, se obtuvieron varios sonido) la información, presentación de productos datos resultados información y datos (presentaciones) obtenidos a otros relacionados con la elaboradas por los miembros de la problemática ambiental estudiantes con la comunidad educativa. abordada; mediante una finalidad de compartir y (cuando no se tiene acceso herramienta adecuada socializar información, a internet) resultados y datos relevantes a la problemática ambiental abordada, con los demás actores de la experiencia.

**Powtoon**

Dificultad para organizar y incentivar en los Durante la fase de presentar de manera estudiantes la utilización desarrollo, en el momento llamativa (animada, con creativa de recursos 3, se obtuvieron varios sonido) la información, adecuados para la productos (presentaciones datos resultados presentación de animadas) elaboradas por obtenidos a otros información y datos los estudiantes con la miembros de la relacionados con la finalidad de compartir y comunidad educativa. problemática ambiental socializar información, (cuando se cuenta con abordada. resultados y datos conectividad) relevantes a la problemática ambiental abordada, con los demás actores de la experiencia;

		<p>de manera creativa y dinámica.</p>
<b>Educaplay</b>	<p>Dificultad para abordar rutas evaluativas de manera lúdica.</p>	<p>Abordar estrategias en el momento 2, de la fase de desarrollo los estudiantes realizaron las actividades de educaplay para obtener un diagnóstico sobre los conceptos que conocían y desconocían, obteniendo un listado de conceptos a reforzar, posteriormente en el momento 3 de la misma fase, los estudiantes revisaron los conceptos abordados durante la investigación, encontrando sus fortalezas y debilidades; cada estudiante evaluaba en qué nivel se encontraba y que conceptos debía reforzar.</p>
<b>Wix</b>	<p>Carencia de experiencia por parte de los actores de la experiencia en la elaboración, selección y recopilación de recursos elaborados durante momentos o etapas previas de la experiencia. No se contaba con un sistema o mecanismo que permitiera a los actores de la experiencia, compartir el material elaborado, información, datos y competencias</p>	<p>Promover en los estudiantes el interés por socializar la información y datos obtenidos durante los productos realizados y seleccionados por el colectivo de actores de la comunidad educativa y experiencia, con la atención de que cualquier persona preocupada por las problemática ambiental abordada en este proyecto pueda acceder a ellos.</p>

resultados recopilados, recopilación, selección y Se logró dinamizar el por lo que existía el temor organización de los proceso de transmisión de de que quedarán resultados, datos y información, datos, archivados y no productos generados resultados y reflexiones, cumplieran el objetivo de durante la experiencia. relacionados con el impactar a la comunidad proceso de enseñanza-educativa.

Desarrollar un recurso o aprendizaje de la página web que permita problemática ambiental dinamizar el proceso de abordada a partir del uso enseñanza-aprendizaje de una página wix. la problemática ambiental abordada

## FASE DE IMPLEMENTACION

Si bien es cierto que durante toda la experiencia educativa se exploraron y desarrollaron diferentes habilidades y saberes de los estudiantes, fue finalmente en la producción de un producto en el cual se pudieron articular y evidenciar concretamente la puesta en marcha de una transformación real en la visión de los actores de la experiencia educativa, quienes de manera conjunta construyeron la página wix, empleando para ello la competencia desarrollada a lo largo de todo el proceso,

Dicho producto fue seleccionado conjuntamente por todos los actores de la experiencia educativa (estudiantes, docente encargada, docentes de apoyo, administrativos); se determinó que una página web se ajustaba a los requerimientos necesarios para impactar contundentemente en la comunidad educativa.

La fase de implementación estuvo compuesta por dos momentos. El primer momento, durante el cual se reunieron todos los productos obtenidos de fases anteriores, con el fin de seleccionar los más pertinentes a la hora de realizar el producto final de la experiencia, el

Objeto Virtual de Aprendizaje, materializado en la página Wix: en los grupos de trabajo se seleccionaron los mejores productos (tagules, Powtoon, Pixton y demás) también se tuvo en cuenta el materia bibliográfico, videos, artículos, documentos encontrados durante la fase de desarrollo en el momento de introducción de nuevos conocimientos, con el fin de darle una estructura documental solida a la página.

Una vez la página wix estuvo culminada, se realizó una convocatoria en el auditorio institucional con el fin de socializar el trabajo realizado con otros cursos y miembros de la comunidad educativa.

Tabla 9: descripción del diseño elaborado para la creación de la página wix, teniendo en cuenta para ello los saberes y competencia involucrados.

**Nombre de la actividad:** “A un click de cambiar nuestro entorno”

**Descripción de la actividad:** creación conjunta de una página web, para la recopilación de la información y productos generados, con relación a la problemática ambiental abordada en la experiencia educativa.

- **Competencia (Objetivo):** Crear una página WEB que se vincule de manera integral al proceso de enseñanza-aprendizaje de los factores de contaminación en el entorno edificado en el ABP que contribuya al desarrollo del proceso de análisis y resolución de problemas ambientales a partir de intervenciones generadas por los estudiantes de grado sexto de la institución educativa Técnico industrial Multipropósito.

**SABER CONOCER**

(Fase de desarrollo)



- SC1** Generalidades y conceptos sobre los factores de contaminación
- SC2** Principales factores de contaminación presentes en la institución y zonas aledañas
- SC4** Cuáles son los elementos que conforman las estructuras de la página web

### **SABER HACER**

(Fase de desarrollo e implementación)

- SH1** Métodos y herramientas para elaborar páginas web
- SH2** Incorporar la elaboración de la página web en la sistematizar las diferentes actividades realizadas durante la experiencia educativa.
- SH3** Integra las actividades realizadas durante la experiencia educativa, a la creación de una estrategia de socialización y resolución de la problemática ambiental abordada (factores de contaminación en el entorno)

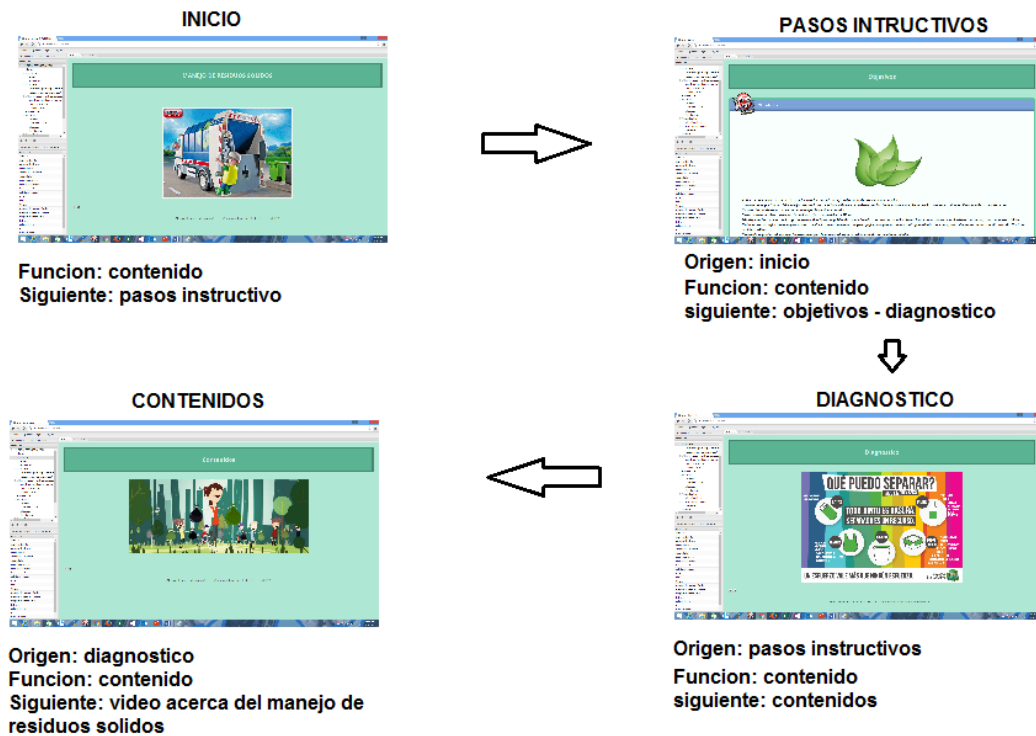
### **SABER SER**

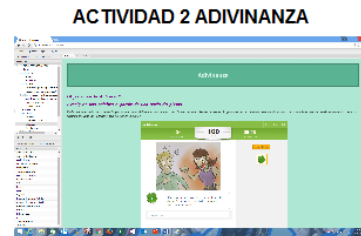
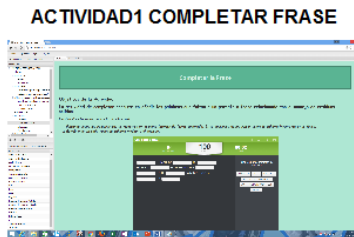
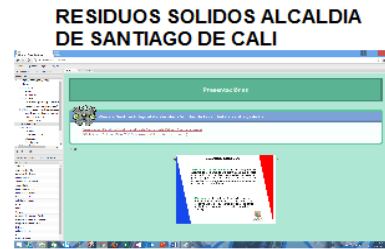
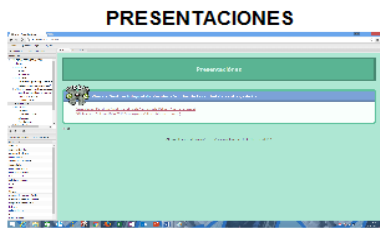
(Durante todo el proceso)

- SS1** Es autorreflexivo frente a los procesos que generan los factores de contaminación.
- SS2** Tiene una posición crítica y autónoma frente a la articulación de la tecnología (creación de página web) al planteamiento de posibles estrategias de solución de las problemáticas ambientales.



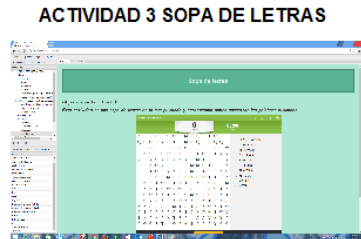
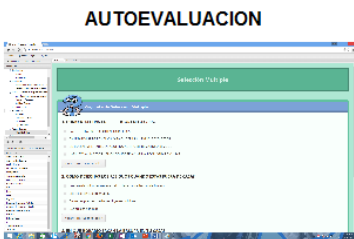
Figura 40: Inicio de la página wix desarrollada de manera conjunta con los actores de la experiencia educativa





Origen: actividades  
Funcion: actividad  
Siguiete: actividad 2 adivinanza

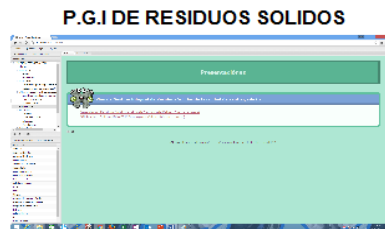
Origen: actividad 1 completar frase  
Funcion: actividad  
Siguiete: actividad 3 sopa de letras



Origen: actividad 3 sopa de letras  
Funcion: actividad  
Siguiete: relexion

Origen: actividad 2 adivinanza  
Funcion: actividad  
Siguiete: autoevaluacion

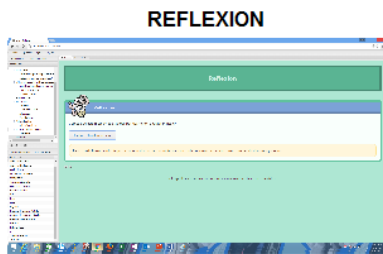
santiago de Cali. ppt



Origen: P.G.I de residuos solidos  
Funcion: actividad  
Siguiete: actividad 1 completar la frase

Origen: residuos solidos alcaldia de Santiago de Cali  
Funcion: contenido  
Siguiete: actividades





Origen: autoevaluacion  
 Funcion: actividad

Figura 41: Mapa de navegación de la página wix.

### 4.3 Lo encontrado en cuanto a la evaluación.

La evaluación que se diseñó con el fin de valorar el proceso formativo del estudiante, fue pertinente a la ejecución de las actividades previstas para el proceso llevado a cabo durante la experiencia educativa.

Tabla 10: Análisis de fortalezas y aspectos a mejorar de la estrategia evaluativa.

ESTRATEGIA EVALUATIVA			
Tipo de evaluación	Diagnostica	Formativa	Sumativa
	Se llevó a cabo durante la fase de análisis y la fase de desarrollo en el momento 1 de exploración; identificar las apreciaciones y saberes previos de los estudiantes frente a las problemáticas	Se llevó a cabo durante el momento 2 y 3 de desarrollo permitió la identificación de los niveles de conceptual de los estudiantes, de manera que se realizaran los ajustes necesarios para optimizar	Se llevó a cabo al finalizar la fase de implementación, fue realizada de manera conjunta con todos los actores de la experiencia, permitió realizar un balance general de eficiencia del proceso, a partir de una recopilación de

**Observaciones registradas**

ambientales puntuales dicho proceso en los descripciones, relacionadas con los estudiantes. apreciaciones y reflexiones factores de Una vez apropiados los sobre los resultados contaminación, tanto en la conceptos, los estudiantes obtenidos, obteniendo de institución educativa estuvieron en la capacidad los insumos necesarios para como en las zonas de analizar, criticar y establecer en qué nivel aledañas. proponer de manera fueron alcanzados los Se obtuvo un listado de autónoma, por lo que los objetivos propuestos para la conocimientos que la evaluación de tipo experiencia educativa y a su estudiantes ya tenían formativa proporciono los vez generando sugerencias frente a la temática insumos necesarios para el y propuestas para futuros abordada y además desarrollo de elementos procesos. permitió identificar cuáles propios del pensamiento eran los focos crítico-reflexivo en los conceptuales que debían estudiantes. ser abordados prioritariamente para dar respuesta a la necesidad educativa identificada.

Para evaluar la eficacia de la implementación del ambiente de aprendizaje basado en ABP mediado por herramientas TIC, para fortalecer las habilidades de análisis y resolución de problemas ambientales asociados a los factores de contaminación en el entorno, en el grado sexto de la institución educativa Técnico industrial Multipropósito; fue necesario comprender que se debían tener en cuenta diversos aspectos, ya que todos formaban parte de un conjunto integrador de la experiencia, por lo que evaluar algún aspecto de manera aislada restaría contexto y validez a la interpretación de dicho resultado. De igual manera los aspectos a mejorar dentro de la implementación debían ser asumidos como oportunidades para fortalecer el planteamiento de futuras experiencias.

Tal como lo plantea Fontán (2004), existe una tendencia generalizada en el ámbito educativo a relacionar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje con la evaluación; lo cual ha instaurado unas dinámicas que han terminado por legitimar prácticas que si bien se

abanderan en la noble causa de mejorar la calidad educativa, carecen de las herramientas pedagógicas adecuadas y terminan generando frustración en los estudiantes.

Por lo cual la dinámica evaluativa que se ha propuesto, intenta romper con lo que Fontán denomina la acepción restringida de la evaluación; que se enfoca de manera exclusiva en el rendimiento del estudiante, limitándose, en el mejor de los casos, a recoger información que den cuenta de sus actividades de aprendizaje, y en otros, simplemente sus resultados en pruebas y exámenes. Sin caer en el extremo que plantea la autora en su segunda acepción a la que denomina la acepción amplia, cuya premisa radica en enfocarse en la calidad del diseño y el desarrollo curricular, dándole el protagonismo al docente y a sus acciones y relegando a un segundo plano los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

De ahí que la propuesta evaluativa abordada se aproxime a una integración entre ambas acepciones, dado que en el proceso de enseñanza-aprendizaje la acepción restringida y amplia de evaluación son complementarias y se debe tener en cuenta que lo aprendido por el estudiante está relacionado tanto con sus propias condiciones como por , los estímulos y servicios que recibe, y el contexto donde se desenvuelve (institucional, familiar, y social); y en el aula, la calidad del servicio didáctico está determinada no sólo por las características personales del docente y conocimiento de la asignatura, sino también por su dominio pedagógico que se concreta en cómo desempeña las tareas de su profesión. Fontán (2004)

Tal como propone Fontán (2004), la evaluación debe ser abordada desde una perspectiva integradora que redefine el acto de evaluar, otorgándole una serie de características que permiten tomar conciencia y valorar los procesos y resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje para tomar oportunamente decisiones didácticas que contribuyan a alcanzar la calidad de los procesos curriculares en las instituciones educativas. Tal como es el caso de

esta experiencia, en la cual esta perspectiva ha motivado una serie de dinámicas encaminadas a una transformación evaluativa curricular, pues tiene en cuenta elementos que venían siendo obviados en otros procesos evaluativos, incentivando con esto a los miembros de la comunidad educativa a replantear y repensar sus prácticas docentes en el aula de clase.

Por lo que el modelo integrado de evaluación curricular considera no sólo los problemas de índole técnica (como obtener información, con qué pruebas, etc.) sino también las opciones éticas (qué se debe valorar y por qué hacerlo, qué se debe comunicar sobre la evaluación de los alumnos a los padres, a otros profesores, a la sociedad; cómo conviene expresar los resultados de la evaluación, etc.

Algunos de los beneficios de aplicar este modelo integrado de evaluación son:

- Es una actividad sistemática, continua.
- Forma parte del proceso educativo.
- Su finalidad es mejorar la calidad de la práctica didáctica y de las instituciones educativas.
- La investigación forma parte de su idiosincrasia.

Este modelo dio respuesta al contexto y al objetivo de la investigación, ya que se trató de una actividad sistemática y continua, que permitió enriquecer la experiencia, dando espacio a ajustes en cada una de las fases del proyecto, además de permitir a los estudiantes identificar por si mismos sus fortalezas y debilidades en cada una de las actividades. Generando con ello un proceso educativo dinámico que además enriqueció la producción de productos y recursos digitales y manuales generados en cada uno de los grupos de trabajo; lo que sin lugar a dudas encamina el mejoramiento no solo de proyectos investigativos de esta índole en el aula de clase, sino también de las dinámicas educativas institucionales.

Se encontró además, que de acuerdo al contexto de la institución intervenida, la evaluación propuesta en la experiencia educativa aportó diferentes aspectos que fomentan la continuidad de esta línea de investigación; proporcionado la oportunidad de generar un antecedente importante que aporte continuidad a futuras investigaciones.

Los mecanismos evaluativos propuestos, aportaron registros que evidenciaron que la propuesta evaluativa diseñada para la experiencia educativa promovió la capacidad de decisión por parte de los estudiantes, es decir la implementación del ambiente de aprendizaje basado en ABP y mediado por TIC movilizó los saberes en pro de la resolución de la problemática ambiental identificada; por lo tanto la experiencia posibilitó la realización de integración y movilización de saberes (conceptuales, procedimentales y actitudinales); en un contexto específico, (situación compleja-problemática ambiental relacionada con los factores de contaminación en el entorno), que enfrenten al estudiante y genere una solución a dicho problema.

## CONCLUSIONES

Al iniciar la formulación de la presente experiencia educativa, se plantearon los respectivos objetivos y, a nivel general, se proyectó analizar cómo el ambiente de aprendizaje mediado por el uso de las TIC fortalecía al desarrollo del proceso de análisis y resolución de problemas ambientales a partir de intervenciones generadas por los estudiantes de grado



sexto participantes del proceso de desarrollo e implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por las TIC para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los factores de contaminación en el entorno edificado en el ABP. A partir de los diferentes referentes teóricos mencionados, los datos recolectados y el análisis realizado, cuantitativo y cualitativo, es posible afirmar que se evidencian resultados muy favorables para el cumplimiento de dicho objetivo.

El diseño de un ambiente de aprendizaje mediado por las TIC, requiere de una lectura crítica del contexto, incluyendo elementos como el PEI, con el fin de perfilar de manera pertinente los elementos necesarios para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje; de tal manera que las decisiones de diseño metodológico den respuesta a la caracterización realizada.

Dadas las características de la comunidad educativa y la problemática abordada se encontró que el desarrollo de un producto final (página web) contribuyó en la socialización eficiente de la problemática identificada y en la promoción de estrategias y propuestas de sensibilización, intervención y mitigación.

Durante la exploración de la problemática se realizaron diferentes actividades con el fin de establecer cuál de las problemáticas ambientales era la más recurrente y por tanto debía ser abordada de manera puntual, por medio del desarrollo de un ambiente de aprendizaje enriquecido por TIC abordado desde la metodología ABP; se encontró que la problemática más representativa para los estudiantes eran los factores de contaminación, primordialmente los residuos sólidos.

Las actividades realizadas durante el momento de exploración de la fase de desarrollo, permitieron concluir que pese a que existen diversas problemáticas ambientales asociadas a la contaminación y factores de contaminación en el entorno, la preocupación puntual de los estudiantes de la Institución Educativa Técnico Industrial Multipropósito es primordialmente por los residuos sólidos, por lo cual se realizó mayor énfasis a la hora de proponer posibles estrategias para resolver el problema en fases posteriores, sin desconocer que la contaminación es una problemática que debe ser abordada de manera integral para obtener impactos realmente significativos.

Los mecanismos evaluativos seleccionados contribuyeron a la consolidación de un registro que fácilmente puede constituirse en un insumo pertinente para la continuidad de futuras intervenciones investigativas, enfocadas a darle solución a problemáticas ambientales similares.

La articulación de los mecanismos y criterios evaluativos permitió la verificación constante e integral de la apropiación conceptual de los estudiantes; lo cual permitió el desarrollo de elementos propios del pensamiento crítico-reflexivo; facilitando el empoderamiento de los estudiantes en campañas y estrategias que contribuyeran a mitigar la problemática ambiental abordada en la experiencia educativa.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Alvarado, L., García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-critico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens. Revista Universitaria del Investigación.* 9(2). 187-202.
- Álvarez A., Del Rio P. (2000) Educación y desarrollo: la teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo. En COLL C, PALACIOS J, MARCHESI A (eds.) *Desarrollo Psicológico y Educación II*, Madrid: Alianza Editorial.
- Alvarez, G., & Morán, L. (2014). ¿Cómo se dispone a los docentes para futuras prácticas con tecnologías? Análisis sobre la inclusión tecnológica en cursos de formación. *Revista de Educación a Distancia.*, 1-16.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica.* Caracas, Editorial Episteme.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del Aprendizaje Significativo.* Recuperado de: [http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje\\_significativo.pdf](http://delegacion233.bligoo.com.mx/media/users/20/1002571/files/240726/Aprendizaje_significativo.pdf)
- Ausubel, D.P. et al. (1983). *Psicología Educativa.* México: Ed. Trillas.
- Badillo Mendoza, M E; (2012). Propuesta de comunicación y educación ambiental a través del Facebook y el uso de narrativas digitales. *Entramado*, 8() 128-139. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265424601009>

- Balderas, M., Gómez, M., Hernández, C. (2014). Inclusión de las tecnologías para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 14, núm. 3, septiembre-diciembre, 2014, pp. 1-19
- Barrón, A. (1991). Aprendizaje por Descubrimiento: Análisis crítico y reconstrucción teórica. (Ed. Universidad de Salamanca y Amarú: Salamanca). Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/39770/93221>.
- Barrows, H. S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods, Medical Education, 20: 481-486 p.
- Bartolomé, A. (1997). Nuevas Tecnologías en el aula. Recuperado de: [http://mes.unir.net/cursos/lecciones/lecc\\_mes\\_per8\\_tic/documentos/Tema\\_3/enlaces/tema3\\_como\\_estudiar.pdf](http://mes.unir.net/cursos/lecciones/lecc_mes_per8_tic/documentos/Tema_3/enlaces/tema3_como_estudiar.pdf)
- Bermúdez, M. (2010). Contaminación. México. Contaminación y turismo sostenible. CETD SA. Recuperado de: <http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdf> Bermúdez, M. (2010). Contaminación. México. Contaminación y turismo sostenible. CETD SA. Recuperado de: <http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdf>

- Bernal, C. (2006). Metodología de la Investigación. México, D.F., Pearson educación.
- Bethencourt, J. T., & Báez, B. F. (1999). Comparación del ambiente de aprendizaje en las clases de lengua y matemáticas. *Revista de psicología general y aplicada*, 52(4), 551-567.
- Blanco, Neligia (2000). Instrumentos de Recolección de Datos Primarios. 1ra edición. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de LUZ. Maracaibo-Venezuela. Recuperado de: <http://www.scielo.org.ve/scieloOrg/php/reflinks.php?refpid=S1315939518200800010001000002&pid=S1315-95182008000100010&lng=es>
- Böhm, W. y Schiefelbein, E. (2008). Repensar la educación. Diez preguntas para mejorar la docencia. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Castañera, L. y Adell, J. (2011). El desarrollo profesional de los docentes en entornos personales de aprendizaje (PLE). Recuperado el 15 de mayo de 2016 de [http://www.edutic.ua.es/wp-content/uploads/2012/06/La-practica-educativa\\_83\\_95-CAP8.pdf](http://www.edutic.ua.es/wp-content/uploads/2012/06/La-practica-educativa_83_95-CAP8.pdf)
- Colmenares, A. M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 3 (1), 102-115.

- Correa, F. J. (2007). *Evaluación económica de impactos ambientales: una guía metodológica para la determinación de la tasa social de descuento*. Colombia. Universidad de Medellín.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design. Choosing Among Five Traditions* [Investigación cualitativa y diseño de investigación. Elegir entre cinco tradiciones]. Londres: Sage.
- De Miguel, M. (Director). (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Oviedo: Ediciones Universidad de Oviedo. Recuperado de [http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades\\_ensenanza\\_competencias\\_mario\\_miguel2\\_documento.pdf](http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf)
- Doin, G. (2012). La educación prohibida: Nuevos paradigmas educativos en América Latina. *Polis* 11(33), 485-489. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S071865682012000300026&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071865682012000300026&lng=es&tlng=es). 10.4067/S0718-65682012000300026
- Duarte, D. (2003). Ambientes de aprendizaje: una aproximación conceptual. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, (29), 97-113.

- Escribano, A. (2008). Aprendizaje colaborativo y resolución de problemas. En A. Escribano y Á. Del Valle (Coords.), El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en educación superior (pp. 71-90). Madrid: Narcea.
- Galeana, L. (2006). Aprendizaje Basado en Proyectos. Universidad de Colima. Revista Digital de Investigación en Educación a Distancia. Recuperado de: <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>
- Guevara, G. (2010). Aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica para la enseñanza del tema de la recursividad. Revista InterSedes, 11(20), 142-167. Recuperado de [http:// www.redalyc.org/articulo.oa?id=66619992009](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66619992009)
- Farias, P., Gomez, N., Roses, S. (2013). Uso académico de redes sociales: análisis comparativo entre estudiantes de Ciencias y de Letras. Historia y Comunicación Social Vol. 18. N° Esp. Dic. (2013) 667-678 p
- Flick, U. (2004). Introducción a la investigación cualitativa (2a ed.). Madrid: Morata.
- Fontán, M. (2004). Evaluación curricular y mejora didáctica. Revista El Guiniguada No 13. págs. 43-58.

- Hernández, R., Fernández y Baptista P. (2006). Metodología de la investigación (4ª ed.). México: McGraw-Hill Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/38757804/Metodologia-de-LaInvestigacion-Hernandez-Fernandez-Batista-4ta-Edicion#scribd>

Hernández, R., Fernández y Baptista P. (2010). Metodología de la investigación (5ª ed.). México: McGraw-Hill Recuperado de <http://www.pucesi.edu.ec/web/wp-content/uploads/2016/04/Hern%C3%A1ndez-Sampieri-R.-Fern%C3%A1ndez-Collado-C.-y-Baptista-Lucio-P.-2003.-Metodolog%C3%ADa-de-la-investigaci%C3%B3n.-M%C3%A9xico-McGraw-Hill-PDF.-Descarga-en-1%C3%ADnea.pdf>

- Herrera, A. (Septiembre de 2013). ABMS (Experiencias relevantes en la enseñanza de la biodiversidad, como estrategia de educación ambiental, con estudiantes de secundaria en la institución educativa distrital los pinos de la ciudad de Bogotá). En E. Valbuena (Presidencia), VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología. Congreso llevado a cabo en la ciudad de Bogotá. Cundinamarca. Colombia.
- Iglesias Forneiro, M.L. (2008). Observación y evaluación del ambiente de aprendizaje en educación infantil: dimensiones y variables a considerar. Revista iberoamericana de educación, 47, pp. 49-70.



- Karlin, M., & Viani, N. (2001). Project-based learning. Medford, OR: Jackson Education Service District. Retrieved July 9, 2002, from <http://www.jacksonesd.k12.or.us/it/ws/pbl/>
- Kawulich, B. (2005). Participant Observation as a Data Collection Method. Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research, 6 (2). Recuperado de: <<http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/466/998>>.
- Leff, E. (2003). Pensar la complejidad ambiental. En E. Leff (Coord.), La complejidad ambiental (pp. 7-53). México: siglo XXI.
- Martínez, M. (2004). Ciencia y arte en la metodología cualitativa. México: Trillas
- Morales, P. & Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. Revista Theoria, Vol.13. 145-157 p. [Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/299/29901314.pdf>]
- Palacios, J., Rodríguez, J. y Forero, D. (2015). Educación y campus virtual, nuevos escenarios de formación, Revista Científica, 22, 97-110

- Paredes-Curin, C. R. (Enero-abril, 2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. Revista Electrónica Educare, 20(1), 1-26. doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Pedró, F. (2014). Tecnología para la mejora de la educación: experiencias de éxito y expectativas de futuro. Fundación Santillana. Desde la página 11 hasta la página 44
- Perez, C. (2002), Technological revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages, Cheltenham, Edward Elgar.
- Perrenoud, Philippe. (2004). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Graó. Barcelona.
- Prieto. L. Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. En: Revista de ciencias humanas y sociales. Vol 64. Número 124. 2006. P. 14.
- Romero J , (2002) "Tratamiento De Aguas Residuales. Teoría Y Principios De Diseño" En: Colombia. ed:Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería ISBN: 958-8060-13-3 v. 1000 *pags.* 1240
- Rosas, R. y Sebastián, C. (2008). Piaget, Vigotski y Maturana: Constructivismo a tres voces. Buenos Aires: Aique.

- UNESCO (2003), Consultative workshop on performer indicators for ICT in education, Bangkok, UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau for Education.
- Valdés-Cuervo, A. A., Arreola-Olivarría, C. G., Angulo-Armenta, J., Martínez, E. A. & García-López, R. I. (2011). Actitudes de docentes de educación básica hacia las TIC. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3 (6), 379-39.  
Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/2810/281021734008.pdf>
- Valverde, J., Garrido, M.C. y Fernandez, R. (2010), “Enseñar y aprender con tecnologías: un modelo teórico para las buenas prácticas con TIC”, *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, Vol. 11, Nº 1, febrero, 203-229. Disponible en: <http://goo.gl/hABU9X> (última consulta: septiembre de 2014).
- Valles, M. (1997). *Técnicas Cualitativas de Investigación Social: Reflexión metodológica y práctica profesional*. Madrid: Síntesis.
- Servicio de Innovación Educativa (UPM) 2008. Recuperado de: [http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas.pdf](http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf)

## **ANEXOS:**

## ANEXO 1: CARTA DE SOLICITUD DE ACOMPAÑAMIENTO Y APOYO AL GRUPO DE CARABINEROS

Cali, 5 de septiembre de 2016

Estimado,

Capitán Oscar Alberto Aguilar Carvajal

Jefe Grupo de Carabineros

Asunto: acompañamiento en salida pedagógica IETI Multipropósito

De la manera cordial, solicitamos el acompañamiento del intendente Alexander Valencia, responsable del área de proyectos productivos. La Institución Educativa Técnico Industrial Multipropósito realizará el día de mañana 6 de septiembre entre las 7:00 a.m. y las 11:00 a.m. un recorrido pedagógico por el río cañaveralejo con 35 estudiantes y tres maestros acompañantes en el marco del Macro proyecto de grado para mi titulación en maestría en educación, de la universidad ICESI, subsidiado por la secretaria de educación municipal en su programa de becas de excelencia docente.

El conjunto de personas es un nuevo Grupo de Investigación de la Contaminación y la Remediación de las aguas Naturales (GICRAN) que se ha formado en la institución.

La salida tiene los siguientes objetivos pedagógicos:

- 1) Realizar un reconocimiento con los estudiantes del río Cañaveralejo, para definir los puntos de muestreo para el proyecto.
- 2) Guiar a los estudiantes sobre la forma de muestreo de las aguas del río cañaveralejo para los respectivos análisis posteriores.
- 3) Indicar la forma en que las muestras y registros audiovisuales deben ser procesadas en bitácoras para luego llevarlas a la institución, donde serán socializadas.
- 4) Instruir a los estudiantes sobre el reconocimiento de indicadores de la contaminación en la zona.
- 5) Enseñar a los estudiantes a medir el pH de las aguas para visualizar la incidencia de algunos contaminantes emergentes de las casas aledañas al río.

Agradeciendo su atención, compromiso con la comunidad y el impacto sobre las zonas aledañas a la institución y aguas de fuentes naturales.

Atentamente,

Leidy Dayana Reyes Serna

Docente Ciencias naturales IETI Multipropósito

Responsable del proyecto en la institución

ANEXO 2:

### **Encuesta fase exploración**

1. Señale la zona del colegio que de acuerdo a sus observaciones se encuentra más afectada por uno o más factores de contaminación factor de contaminación seleccionado previamente
  - Canchas
  - Salones
  - Pasillos
  - Parqueaderos
  - Corredor aledaño al río
  
2. Cual crees que es la principal causa de que hayan zonas considerablemente afectadas por uno o varios factores de contaminación
  - Falta de recursos para tratar adecuadamente el factor contaminante
  - Falta de información de cómo se deben manejar los factores contaminantes
  - Falta de sentido de pertenencia
  - Agentes externos a la institución
  
3. Cual es contaminante que predomina en la zona correspondiente a las canchas
  - Aguas residuales
  - Residuos solidos
  - Emanaciones en aire

- Otros
4. Cual es contaminante que predomina en la zona correspondiente a los pasillos
    - Aguas residuales
    - Residuos solidos
    - Emanaciones en aire
    - Otros
  
  5. Cual es contaminante que predomina en la zona correspondiente al Parqueadero
    - Aguas residuales
    - Residuos solidos
    - Emanaciones en aire
    - Otros
  
  6. Cual es contaminante que predomina en la zona correspondiente a los Salones
    - Aguas residuales
    - Residuos solidos
    - Emanaciones en aire
    - Otros
  
  7. Cual es contaminante que predomina en la zona correspondiente al corredor aledaño al rio
    - Aguas residuales
    - Residuos solidos
    - Emanaciones en aire
    - Otros

**ANEXO 3:**  
**CUESTIONARIO O PRETEST**

1. Que es la contaminación
  - Exceso de basura
  - Presencia de elementos ajenos a un ambiente.
  - Presencia de basura en exceso en un entorno.
  - Presencia de aguas, residuales o basura en un entorno natural
2. Las problemáticas ambientales pueden causar en los seres humanos daños de tipo:
  - Psicológico
  - Económico
  - Medico
  - Todas las anteriores
3. A que hace referencia las tres R
  - Rezar, reconocer, rehumanizar
  - Reciclar, reponer, reutilizar
  - Reducir, reponer, reciclar
  - Reducir, reutilizar, reciclar
4. Cuáles son los principales tipos de contaminación
  - Contaminación en aire, contaminación en suelo, contaminación del agua
  - Contaminación por residuos sólidos, contaminación por tala de árboles, por exceso de población humana
  - Contaminación auditiva, contaminación por erosión, contaminación por crecimiento poblacional
5. Cuáles son los criterios para clasificar los residuos solidos
  - Origen, peligrosidad y composición
  - Color, textura, olor
  - Color, composición, textura
  - Origen, olor, textura y composición
6. Que es un “Respel”
  - Representación de peligro
  - Respuesta peligrosa

- Residuo peligroso
  - Residuo permanente
7. Como están clasificadas las aguas residuales
- Aguas residuales industriales, grises y rojas
  - Aguas residuales domésticas, urbanas e industriales
  - Aguas residuales con gran impacto y con bajo impacto
  - Aguas residuales tratadas, parcialmente tratadas y no tratadas
8. Cuáles son las características del agua que se ven afectadas por la contaminación
- Físicas y químicas
  - Estéticas
  - Físicas y estéticas
  - Químicas y estéticas