

**USO DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA: DISEÑO
EDUCATIVO DE UN MEC SOBRE EL RECICLAJE**

NANCY TATIANA VICTORIA CAMPAZ COD. 0653813

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACÍFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
BUENAVENTURA
2012**

**USO DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA: DISEÑO
EDUCATIVO DE UN MEC SOBRE EL RECICLAJE**

NANCY TATIANA VICTORIA CAMPAZ COD. 0653813

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**DIRECTOR:
BLANCA RUBY OROZCO MERA, Esp.**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACÍFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
BUENAVENTURA
2012**

NOTA DE ACEPTACIÓN.

FIRMA DE EVALUADOR.

FIRMA DEL DIRECTOR DEL
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

FIRMA DEL DIRECTOR DE
PROGRAMA ACADÉMICO

Buenaventura, 10 de Sep. de 2012.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. ANTECEDENTES	16
1.1. LA UTILIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA.	16
1.2 LA PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS COMPUTARIZADOS.	17
1.3. LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO RECICLAJE.	19
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	21
3. MARCO TEÓRICO	24
3.1. TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS (TI)	24
3.1.1. BREVE CRONOLOGÍA SOBRE EL USO DE LAS TI EN LA EDUCACIÓN.	25
3.1.2. CLASIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS.	26
3.2. MATERIALES EDUCATIVOS COMPUTARIZADOS (MECS)	28

3.2.1. FUNCIÓN DE LOS MATERIALES EDUCATIVOS COMPUTARIZADOS	29
3.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS MECS.	30
3.2.3. DISEÑO DE LOS MECS	32
3.2.3.1. ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES.	32
3.2.3.2. ENTORNO PARA EL DISEÑO DEL MEC	34
3.2.3.3. DISEÑO EDUCATIVO	34
3.2.3.4. DISEÑO DE COMUNICACIÓN	36
3.2.3.5. DISEÑO COMPUTACIONAL	36
3.3. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	37
3.4. EL RECICLAJE	39
3.4.1. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	40
3.4.2. CATEGORÍAS DEL RECICLAJE.	42

3.4.3. ETAPAS DEL PROCESO DE RECICLAJE	43
4. METODOLOGÍA	45
4.1. HIPÓTESIS	45
4.2. PROPÓSITOS	45
4.3. ENFOQUE, TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	45
4.4. MUESTRA	46
4.5. PROCEDIMIENTO.	47
4.5.1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES EDUCATIVAS	47
4.5.1.1. DISEÑO DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LA DOCENTE DEL GRADO QUINTO.	47
4.5.1.2. DISEÑO DE ENTREVISTA DIRIGIDA AL RECTOR	49
4.5.1.3. CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESTUDIANTES.	50
4.5.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS	52

4.5.3. ENTORNO DEL DISEÑO	54
4.5.4. DISEÑO EDUCATIVO	54
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	56
5.1. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES EDUCATIVAS.	56
5.1.1. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA A LA DOCENTE GRADO QUINTO.	56
5.1.2. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA AL RECTOR.	57
5.1.3. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO.	58
5.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS.	65
5.3. ENTORNO PARA EL DISEÑO DEL MEC.	67
5.4. DISEÑO EDUCATIVO DEL MEC.	68
5.4.1. OBJETIVOS APRENDER CON APOYO DEL MEC.	69
5.4.2. AMBIENTE O MICROMUNDO DE APRENDIZAJE.	70

4.5.2.1. FASE 1 FAMILIARIZACIÓN CON EL PROBLEMA.	72
5.4.2.2. FASE 2 BÚSQUEDA DE ESTRATEGIAS.	73
5.4.2.3. FASE 3 LLEVAR A CABO LA ESTRATEGIA.	73
5.4.2.4. FASE 4 REVISAR EL PROYECTO Y SACAR CONCLUSIONES DE ÉL	74
5.4.3. EVALUACIÓN DEL PROCESO	74
5.4.4. MOTIVACIÓN.	74
6. CONCLUSIONES	76
BIBLIOGRAFÍA	78

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Funciones de los MECs	29
Tabla 2. Clasificación de los MECs según su función educativa.	31
Tabla 3. Fuentes de residuos sólidos.	41
Tabla 4. Diseño de la entrevista a la docente	48
Tabla 5. Diseño de la entrevista al rector	49
Tabla 6. Diseño del cuestionario a estudiantes	51
Tabla 7. Ficha de observación	53
Tabla 8. Interacción de los estudiantes con las TI.	58
Tabla 9. Resultados de la ficha de observación.	66
Tabla 10 Secuencia de actividades.	70

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Grafica 1. Interés de los estudiantes frente al uso del computador.	60
Grafica 2. Argumentación de los intereses los estudiantes frente al uso del computador.	61
Grafica 3. Interés sobre el uso de las TI en las clases de ciencias naturales y educación ambiental.	61
Grafica 4. Argumentación de los intereses sobre el uso de las TI en las clases de ciencias naturales y educación ambiental.	62
Grafica 5. Lugares donde los estudiantes depositan la basura.	62
Grafica 6. Cuestionamiento sobre las acciones realizadas con la basura	63
Grafica 7. Argumentación sobre el cuestionamiento de las acciones realizadas con la basura.	64
Gráfico 8. Posibilidades de reutilizar los residuos sólidos.	64
Grafica 9. Argumentación de las posibilidades de reutilizar los residuos sólidos.	65

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Entrevista, docente grado Quinto	80
Anexo 2 Entrevista, rector Institución Educativa Antonio Nariño	84
Anexo 3. Ficha de observación	86
Anexo 4 Velocidad del internet	87
Anexo 5 Cuento “don Juan bota todo”	88
Anexo 6 Desenlace de los cuentos	89
Anexo 7 Propuesta ficha de evaluación	92
Anexo 8 Cuestionario aplicado a estudiantes del grado Quinto.	93

RESUMEN

La finalidad de esta investigación es realizar una propuesta de diseño educativo de un Material Educativo Computarizado (MEC) sobre el reciclaje, mediante la utilización de las tecnologías informáticas disponibles en la institución Educativa Antonio Nariño, para lo cual se considera como hipótesis que aquel diseño implica la identificación en el contexto de aspectos como: la necesidad educativa, el contenido conceptual, el ambiente de aprendizaje, La evaluación y las actividades de motivación a desarrollar.

El proceso metodológico empleado está caracterizado por tener un enfoque mixto ya que se lleva a cabo un proceso de recolección análisis y vinculación de datos tanto cualitativos, obtenidos de la utilización de dos entrevistas y una ficha de observación, como también de datos cuantitativos, relacionados estrechamente a la recolección de información mediante un cuestionario de lápiz y papel, todo lo anterior complementado con los respectivos aportes teóricos que ofrece Galvis (1991) sobre el diseño educativo de los MEC.

De las actividades realizadas se concluye que la docente del contexto estudiado, generalmente no utilizan las tecnologías informáticas con que cuentan su institución, desaprovechándose los beneficios que ellas brindan a la práctica docente en ciencias naturales y educación ambiental, por lo que la consideración de propuestas de diseño educativo como la que se presenta en esta investigación, se torna fundamental a la hora de realizar acciones que motiven, formen y contextualicen a los estudiantes en temas como por ejemplo, el reciclaje.

Palabras Clave: Diseño Educativo, Material Educativo Computarizado (MEC), Tecnologías Informáticas (TI), Reciclaje, Institución Educativa Antonio Nariño.

INTRODUCCIÓN

En la sociedad contemporánea, las tecnologías informáticas componen un eje central dado que presentan profundas transformaciones frente a la manera de vivir, de trabajar, de estudiar, etc. Se están rediseñando las organizaciones donde se constituyen las experiencias, se han cambiado las formas de “contactos cotidianos” que hoy son mediatizados por la tecnología. Es por esta razón que las instituciones educativas necesitan adherirse a dicho eje para mantenerse atentos a las necesidades y requerimientos educativo-tecnológicos que se presentan.

Es así como en el presente documento se muestran algunas de las actividades necesarias para la utilización de las TI para el diseño educativo de MECs en las aquellas instituciones, considerando el caso particular del tema de reciclaje para el último grado de la básica primaria. Dichas actividades se centran en la identificación y análisis de las necesidades educativas, la caracterización de las TI disponibles en el contexto, determinar al entorno del diseño y la concreción del diseño educativo propiamente dicho.

La orientación y el contenido del MEC se derivan del análisis a las necesidades educativas que se identificaron en la Institución Educativa Antonio Nariño, por esto se seleccionó la estrategia de enseñanza mediante resolución de problemas y tema del reciclaje para su diseño.

En síntesis en este trabajo de investigación se especifica información acerca de los antecedentes sobre los asuntos que trata, el acercamiento al problema explícito por su justificación e identificación, los fundamentos teóricos generales que lo fortalecen, las orientaciones metodológicas necesarias para su clarificación, la discusión de los resultados obtenidos de cada una de las actividades programadas y finalmente las conclusiones reflexionadas al respecto.

JUSTIFICACIÓN

En coherencia con los requerimientos presentados en los Lineamientos Curriculares en Ciencias naturales (1998), los conocimientos tecnológicos desarrollados por la sociedad solo tienen razón si su propósito va dirigido a la búsqueda de explicaciones y respuestas, que conlleven al mejoramiento de la calidad de vida y a la solución de problemas prácticos. Es por esto que se hace prioritario manipular los conocimientos que confluyen en la utilización de las Tecnologías Informáticas (TI) para la propuesta de diseño de materiales educativos, acordes con las necesidades del contexto y que al mismo tiempo, traten sobre conceptos que cotidianamente se presentan en la vida de los estudiantes, como es el caso del reciclaje. A causa de lo anterior, el presente estudio está orientado en dicha línea de trabajo, la del diseño educativo de los Materiales Educativos Computarizados (MEC) utilizando las TI disponibles en la institución educativa y se espera que su divulgación contribuya no solo a la adecuada utilización de las TI existentes en determinado lugar, sino que también, aporte a la construcción de conceptos relacionados con el mejoramiento de la calidad de vida, como lo es la parte ambiental delimitada por el concepto del reciclaje.

Además al remitirse a la ley 115, artículo 5, numeral 13, se establece como un fin de la educación *“La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo”* por lo que se evidencia que el maestro está ante el compromiso de utilizar estrategias que favorezcan en el estudiante el paso entre sus concepciones previas, a la apropiación del lenguaje de la ciencia y la tecnología, por consiguiente es trascendental identificar y valorar las tecnologías informáticas con que disponen los centros educativos, para que así se potencie su labor, se contribuya a desarrollar aquel fin y se tenga una visión de la tecnología como actividad cuya finalidad es encontrar la aplicación de los hallazgos hechos en la ciencia a la solución de problemas prácticos.

La presente investigación pretende utilizar las tecnologías informáticas presentes en un contexto educativo para mejorar el proceso de enseñanza el concepto reciclaje, porque es bastante reconocido en la actualidad que la educación es uno

de los aspectos involucrados al desarrollo tecnológico de la sociedad y como es de esperarse, esta realidad es cíclica y el uso de las TI influye de manera determinante en la educación, en particular como apoyo al proceso de enseñanza, en el uso de materiales educativos que favorecen la adquisición de conceptos aplicables a la vida cotidiana.

Lo anterior indica que una de las razones por las que se debe trabajar el concepto reciclaje, es que éste se encuentra directamente relacionado con el contexto de la Institución Educativa Antonio Nariño en la que se desarrolla esta investigación, debido a que en las instalaciones y sus alrededores se está presentando la problemática del manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos (ver gráficos 5, 6 y 7), y es propósito fundamental de la institución, orientar a los estudiantes sobre manejo adecuado de aquellos residuos para llegar a desarrollar el proceso de reciclar y así mejorar el paisaje institucional.

1. ANTECEDENTES

En este capítulo se especifican de manera generalizada las investigaciones previas reportadas en la literatura, sobre el objeto de investigación que abordará el presente trabajo y referidas al contenido teórico, métodos de resolución y resultados obtenidos - contrastados con el problema objeto de investigación. En este sentido, se espera conocer cuáles han sido las investigaciones y sus autores, los problemas que se han planteado, como se han solucionado dichos problemas, los métodos que se emplearon para resolverlos, los resultados y en particular, qué se recoge de dichos antecedentes, que sea relevante para la resolución del problema que se investiga. En consecuencia de lo anterior se presentan en primera medida, investigaciones asociadas con la *utilización de las tecnologías informáticas en la enseñanza* (1.1); en segunda medida se presentan algunos trabajos sobre la *producción de materiales educativos computarizados* (1.2); en tercera medida, se destacan ciertos trabajos que han abordado la *enseñanza del concepto reciclaje* (1.3); y finalmente, en cuarto lugar, las contribuciones que estas tres categorías de antecedentes brindan a la presente investigación (1.4).

1.1. La utilización de las tecnologías informáticas en la enseñanza.

Valdivieso, T.A. (2010) en su exploración titulada “*Uso de TIC* (tecnologías de la información y la comunicación) *en la práctica docente de los maestros de educación básica y bachillerato de la ciudad de Loja*” se plantean la pregunta ¿cuál es el nivel de conocimiento y aplicación en el aula de las nuevas tecnologías de los docentes de educación básica de la ciudad de Loja? Para su resolución utilizaron una metodología mixta que correspondió por un lado, al diseño de instrumentos para el diagnóstico, y por el otro, a las fases para el diseño de una acción formativa que se identifican en el modelo tecnológico que son: diagnóstico o fundamentación, diseño, desarrollo y evaluación.

Entre los resultados y conclusiones de esta investigación se destacan que la práctica docente no refleja cambios en métodos o procesos innovadores de aprendizaje; se expresa una casi nula manifestación de estándares de desempeño de nivel básico en cuanto a conocimiento y aplicación pedagógica de TIC, lo que se puede interpretar como una valoración escasa al apoyo de los recursos tecnológicos a la labor profesional; los profesores no planifican, ni

ejercen su práctica pedagógica mediada por TIC; la investigación sobre prácticas pedagógicas con TIC así como la evaluación a software educativo y uso de internet es mínimo; entre otras.

Morales, S. (2005) en la investigación titulada “La incorporación de tecnologías informáticas en la enseñanza: un estudio de caso”, indagó cuáles eran las representaciones y prácticas de los docentes y las condiciones objetivas de las instituciones educativas presentes para la incorporación de las tecnologías informáticas en los procesos de aprendizaje. Para esto diseñó un estudio exploratorio en la ciudad de La Rioja (Argentina), en el que planteó un abordaje que articulara metodologías cuantitativas y cualitativas a través del diseño de una encuesta que fue aplicada a una muestra estadísticamente representativa de la población total de docentes en actividad.

Esta investigación concluye entre otras cosas que hay una tendencia mayoritaria hacia un bajo grado de apropiación de las tecnologías informáticas en relación a la utilización tanto de programas de uso cotidiano, como de utilización educativa, por lo que se afirma que los profesores manejan en general sólo algunos programas informáticos básicos.

1.2. La producción de materiales educativos computarizados.

Bustamante, C. A. y Alzate, H. F. (2010) en su investigación titulada “*Diseño y creación de un material educativo computarizado (yaku 1.0) referente a la temática del agua y su gestión integral*” trabajaron el problema de ¿cómo realizar un MEC para facilitar la enseñanza y la comprensión de la temática del agua y su gestión integral para la vida y el desarrollo sostenible? En el diseño y creación del MEC se realizó una revisión bibliográfica sobre diferentes metodologías aplicadas a esos materiales, de las que se seleccionaron los principales parámetros considerados para la creación y diseño de MECs teniendo en cuenta dos fases: prediseño - condiciones pedagógicas y procesamiento - condiciones técnicas.

Estos autores resaltan entre sus conclusiones que con el diseño y creación un MEC sobre el tratamiento del agua se elaboró un producto real que válida y evidencia la puesta en marcha de una didáctica innovadora. También señalan que el diseño y creación de MEC presenta la ventaja que el docente es visto como una guía acompañante y la tecnología como un recurso didáctico renovador que

posibilita la aplicación de la comunicación educativa, mediante el mejoramiento de la información y la comunicación en la educación a través del uso de herramientas infovirtuales y computacionales.

Leguizamón, M. C. (2004) en su trabajo *“Revisión, depuración y optimización de los Materiales educativos computarizados desarrollados en la UPTC”* aborda el problema donde se ha observado la existencia de gran cantidad de materiales educativos computarizados desarrollados en la UPTC, que desafortunadamente quedan almacenados en contraposición con una infinidad de instituciones educativas ávidas de propuestas metodológicas para la incorporación en las aulas de clase. Para solucionar esta situación, se realizó una revisión a las metodologías de desarrollo de software existentes para poder seleccionar la más adecuada, luego se explora el estado actual del software para la realización de muestras de software al interior de la Universidad y en la ciudad en eventos organizados para tal fin.

Una de las conclusiones más relevantes de este trabajo es el hecho de que resaltan la importancia de generar espacios para la utilización de los materiales educativos computarizados, mediante proyectos de aula y otras estrategias en las distintas áreas del currículo, de manera que se busque aprovechar el gusto que demuestran los estudiantes por las clase de informática y la explotación de los recursos informáticos con que cuentan algunas instituciones.

Hernández, A.I., Linares, M.I. y Agudelo, O. (2008) en el estudio “Material Educativo Computacional – MEC para conocer el manejo y tratamiento de los residuos sólidos de una empresa de flores” orientaron su investigación hacia el problema de la carencia de un material educativo computarizado para complementar y fortalecer el proceso de capacitación de una empresa de flores que apoye los productos educativos existentes. Para darle tratamiento a este problema estos autores optaron por una investigación de tipo acción-participación para lo que utilizaron una encuesta y un cuestionario y además tuvieron presentes las siguientes etapas: fundamentación de los antecedentes del problema, identificación de procesos sobre el tratamiento de los residuos sólidos, organización de la información a través de recursos multimedia, análisis de la importancia del tema mediante la interacción con el MEC a diseñar y la valoración y caracterización de los programas para la construcción del MEC.

Entre algunas de sus conclusiones señalan que la conservación del medio ambiente y el manejo de los residuos sólidos deben ser de amplio conocimiento, en donde el diseño de MECs brinda un valioso aporte para conocer, repasar y profundizar en este tema.

1.3. La enseñanza del concepto reciclaje.

Hurtado, L. E. y Meile, J. A. (2000) realizaron el estudio titulado *“Material educativo computarizado lombricultura & reciclaje, conceptualización y fundamentación”* orientados en el problema de ¿cómo desarrollar un juego educativo que sirva para la enseñanza de la ecología en los grados de post-primaria de las instituciones de Escuela Nueva de Caldas? Para su desarrollo se combinaron los métodos para la Ingeniería del Software OOSE e ISE en las etapas de análisis, diseño, construcción y pruebas. La implementación se realizó utilizando un programa denominado Macromedia Director 6.

Entre las conclusiones más relevantes de esta investigación es que la fusión del método de Álvaro Galvis Panqueva ISE y el método de Ivar Jacobson OOSE, hicieron que el MEC empleado en el estudio fuera de fácil manejo y mantenimiento, y a la vez adecuado al contexto de la zona rural de Caldas; es innecesario detallar todos los objetos de interfaz del sistema cuando se va a emplear un lenguaje de programación visual, pues no tiene sentido analizar y definir elementos que ya están implementados, entre otras.

García, C., Noguerras, S.R., Juárez, M., Moreno, F.J., Gámez, A.C., Moreno, D., y Nieto, I. (2009) en la investigación “El reciclaje artístico en la enseñanza del proceso creativo interdisciplinar” tienen en cuenta la inquietud de crear arte plástico, estudiar las ideas y experiencias comunes en la práctica docente del arte y profundizar en el conocimiento del proceso creativo por medio del arte reciclado. Para ello siguieron una metodología caracterizada por tres actividades fundamentales, la primera se refiere a la integración del concepto de reutilización en las distintas áreas, la segunda es la documentación fotográfica de las prácticas de elaboración del reciclado, y la tercera se relaciona con la dotación de actividades a los apartados de los contenidos propuestos. En sus resultados afirman la necesidad de desarrollar actividades creativas de taller que al mismo tiempo potencien la capacidad creativa del alumnado, dándole libertad para hacer, describir y apasionarse por el trabajo educativo que se realiza en torno al reciclaje.

1.4. Contribuciones que estas tres categorías de antecedentes brindan a la presente investigación.

La exposición de antecedentes no se limita solamente a mencionar el trabajo de los investigadores previos, sino también, permite señalar los aportes realizados por ellos para el desarrollo de la presente investigación. Por tanto, a continuación se muestran dichas contribuciones para cada una de las categorías establecidas previamente.

En cuanto a La utilización de las tecnologías informáticas en la enseñanza, cabe resaltar que a partir de ellas se válida la problemática presentada en esta investigación, puesto que luego de observar los resultados y conclusiones presentados en los antecedentes, se valora la similitud con la situación manifestada en el contexto de desarrollo de este trabajo. De esta manera, además de aportar en la fundamentación del problema de investigación, se identifican algunos de sus instrumentos de recolección de información, los cuales son adaptados a las condiciones específicas de este estudio.

Con respecto a La producción de materiales educativos computarizados, se destacan los fundamentos para el marco teórico, debido a que poseen referentes teóricos indispensables para la realización de esta investigación. Adicional a esto, se valoran bases fundamentales para la construcción de la metodología del diseño educativo de MEC.

Finalmente La enseñanza del concepto reciclaje, brinda los fundamentos teóricos del concepto abordado en la propuesta de diseño educativo de MEC, presentando además estrategias para la enseñanza del mismo.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En el mundo moderno las Tecnologías Informáticas (TI) han invadido gran cantidad de ámbitos, es más su avance es tal, que se prevé que abarque a la gran mayoría de los sectores de la sociedad (político, económico, cultural, administrativo, etc.). La escuela no puede permanecer ajena a estos cambios, ya que las TI son un recurso que puede facilitar el proceso de enseñanza debido a que fortalecen la participación y actividad de los estudiantes, respetan el ritmo personal de aprendizaje, son llamativos y agradables por su riqueza de interacción y efectos audiovisuales. (Galvis, 1988; Viáfara, 2000)

En palabras de Viáfara (2000), cuando se habla de las TI, se debe tener en cuenta que estas son las herramientas que están fundamentadas en el uso del computador, entre ellas se pueden mencionar las redes de comunicación como el internet y el software en general.

Sin embargo los docentes no han logrado aún involucrarse substancialmente en la utilización de las TI y si lo hacen, es solo por suplir una necesidad muy urgente. De acuerdo con Viáfara (2000) *“nosotros vemos a estos eventos o recursos como enemigos para el proceso de enseñanza – aprendizaje que llevamos a cabo en nuestros planteles educativos llegando incluso en algunos casos a recomendar a los padres que les quiten la posibilidad de acceder a estas tecnologías porque son dañinas para la formación de sus hijos.”*(Viáfara, 2000, p.80)

Por lo anterior, en algunas aulas hay un escaso aprovechamiento de las TI ya que los profesores presentan grandes carencias en cuanto al uso de estas para diseñar Materiales Educativos Computarizados (MEC) Ortega 1999 (citado por Domínguez, 2011). Se debe de entender que los MEC son las aplicaciones basadas en el uso del computador que apoyan directamente el proceso de enseñanza ya que permiten el acceso a una enorme y variada cantidad de información, propician procesos de construcción de conocimiento, mientras que el docente se convierte en creador y administrador de ambientes de aprendizaje significativos para sus estudiantes. (Galvis, 1988)

De acuerdo con Galvis (1991), el diseño de Materiales Educativos Computarizados de buena calidad, exige un trabajo conjunto entre profesionales en informática y profesionales en educación, ya que es necesario realizar diseños educativos basados en el resultado del análisis de las necesidades educativas y posteriormente realizar el diseño de comunicación y el computacional. Por lo anterior, en la presente investigación solo se abordará el diseño educativo del MEC, dado a que el diseño computacional es un aspecto que necesita un mayor grado de complejidad en cuanto a conocimientos informáticos, los cuales no se tratan durante el transcurso del presente trabajo. Se debe tener en cuenta que el diseño educativo es la delimitación de los objetivos, ambiente, actividades, y evaluación que serán incluidos en el MEC.

Existen algunos estudios que presentan información relevante sobre estos temas y reflejan la importancia de este problema en el ámbito social, entre ellos se encontraron, la fundamentación conceptual que ofrece las bases teóricas del presente trabajo, algunos modelos de construcción de materiales educativos computarizados e instrumentos que apoyan la aplicación y diseño de la propuesta que se espera presentar en este documento. (Valdivieso, 2010; Bustamante y Alzate, 2010; Leguizamón, 2004; Hurtado y Meile, 2000)

En relación a la utilización de las TI a la hora de diseñar MEC se presentan algunas problemáticas evidenciadas por un estudio realizado por Universia Perú en el 2010, tales como que: 1. Los profesores no implementan las TI durante sus clases debido a que generalmente existe un déficit o insuficiencia de la infraestructura apropiada para tal fin; 2. entre los profesores existe cierto desconocimiento del tema, lo cual genera apatía, debido a que algunos indican que sus estudiantes saben más que ellos mismos; 3. Los múltiples beneficios de estas tecnologías, no están siendo explotados al máximo durante el proceso de enseñanza.

En definitiva, del desaprovechamiento de los beneficios de las TI, su desconocimiento y la falta de infraestructura para su utilización, se deriva una problemática aún más específica, la cual se refiere a que *las TI disponibles en un contexto escolar o institución educativa, no son utilizadas para el diseño educativo de MEC que fortalezcan y apoyen el proceso de enseñanza de las clases de ciencias naturales y educación ambiental.*

En tal caso, la pregunta que orientará la presente investigación es: ***¿Cómo realizar el diseño educativo de un MEC sobre el reciclaje utilizando las TI disponibles en la Institución Educativa Antonio Nariño?***

La Institución Educativa Antonio Nariño ha sido seleccionada para ejecutar este estudio debido a que es aquí, donde se ofreció la posibilidad de desarrollar los trabajos académicos exigidos en el marco de las diferentes materias cursadas en la Licenciatura En Educación Básica Con Énfasis En Ciencias Naturales Y Educación Ambiental. Es más, tanto los docentes como los directivos docentes han estado prestos a colaborar y al mismo tiempo a reflexionar y fortalecer sus actividades académicas, en tal caso la profesora del grado 5 se ha ofrecido para examinar sus labores pedagógicas y se puede afirmar que no utiliza las TI disponibles en su institución a la hora de ejecutar sus clases de ciencias naturales, ya que consideran sus conocimientos básicos sobre el uso del computador no son suficientes para realizar este tipo de trabajos y adicional a esto afirma que el diseño y desarrollo MEC es trabajo de ingenieros informáticos y no de docentes con un conocimiento básico en este campo.¹

Como es de entenderse, se requiere ubicar un eje temático para el diseño educativo del MEC el cual en este caso es el reciclaje, debido a lo que se señaló anteriormente en la justificación, que en esta institución se presentan problemas con el manejo de residuos sólidos urbanos y también pretenden adelantar acciones académicas que contribuyan con el fortalecimiento de la enseñanza de dicho concepto.

¹ Estas afirmaciones se fundamentan en la aplicación de una entrevista realizada a los sujetos de la muestra previamente al diseño de este trabajo (ver anexo 1)

3. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presentan los contenidos a nivel teórico considerados relevantes para el desarrollo de la investigación, se han tenido en cuenta los siguientes: Las tecnologías informáticas (TI); los materiales educativos computarizados (MEC); la resolución de problemas como estrategia de enseñanza y el proceso de reciclaje.

3.1. Tecnologías informáticas (TI).

Cuando se habla de tecnologías informáticas se hace referencia a las herramientas que están basadas en el uso del computador, se hacen muy atractivas por sus capacidades actuales de velocidad de procesamiento, de almacenamiento y por la diversidad de dispositivos que las convierten en herramientas muy versátiles y de fácil incorporación a la vida cotidiana. (Ortiz 1993; Viáfara, 2000)

De acuerdo con Viáfara (2000) entre las tecnologías informáticas más reconocidas cabe mencionar el software en general y las redes. Las redes se refieren a aquellas interconexiones entre computadores como el internet se unen a través de un protocolo común (TCP/IP) virtual, por un dispositivo físico llamado modem, las vías telefónicas y las satelitales proporcionando la oportunidad de acceder con gran facilidad y rapidez de grandes servicios, entre ellos: conferencias, conversatorio, páginas de información variada (Web), E-mail, cursos, bibliografía, material audiovisual. En cuanto al software se puede indicar que está vinculado a los programas de computador que brindan la posibilidad de realizar labores con gran precisión, facilidad y rapidez, para la labor docente existen programas especializados, denominados educativos.

Las TI se han convertido, en un aspecto muy significativo en la vida de las personas, asumiendo lugares vitales no solo en el trabajo, sino en aspectos de la vida diaria. En muchas aulas de clase se utilizan las TI para apoyar la labor diaria de los docentes, proporcionando nuevas formas de generar procesos de enseñanza aprendizaje.

3.1.1. Breve cronología sobre el uso de las TI en la educación.

En la primera mitad del siglo XX, las TI comenzaron a surgir pero su difusión fue muy escasa, durante esta época los colegios basaban su aprendizaje en la educación tradicional donde predominaba el uso del tablero, pero el uso de tecnología en general era mínimo. En el año de 1958 en los Estados Unidos en medio de la guerra fría el gobierno decreto la asignación de recursos económicos y tecnológicos para los colegios, esto fue muy importante porque estos colegios pudieron abrir sus puertas a la tecnología y comenzar a trabajar con ella. En 1959, en Chicago iniciaron el primer proyecto de acceso masivo a sistemas de computación para los colegios de básica y media. En 1963 en la Universidad de Stanford iniciaron proyectos de investigación y desarrollo en instrucción asistida por computador, en las áreas de matemáticas y lectura. En 1965, los colegios norteamericanos comenzaron a utilizar grandes computadores o mainframes para apoyar el proceso administrativo y los procesos de orientación profesional psicopedagógica a través de test automatizados, debido se comenzó a pensar en cómo utilizar las TI en procesos de aula.

A principios de los años 1970s, en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) comenzaron a utilizar el computador para presentar Micromundos, el primer intento de este tipo de aplicación se dio con la creación del lenguaje LOGO. En 1975, la empresa productora de computadores Apple Computer, donó un computador personal o PC a cada colegio norteamericano, debido a esto los colegios comenzaron a cambiar los grandes computadores o mainframes por computadores personales PC. En la misma época la educación media con TI se centraba en la utilización de programas tutoriales que permitan la presentación de contenidos de áreas como ciencias y matemáticas, además, se utilizaban programas para ejercitación y evaluación con base en preguntas. A partir de 1990, cuando comenzó a distribuirse el computador personal multimedia, los colegios empezaron a integrar aún más este elemento dentro del currículo, utilizando tecnologías como el disco de video, las herramientas de autoría de contenidos, los juegos de simulación y las bases de datos educativas. Luego con el crecimiento explosivo de la Internet, la escuela comenzó a tener acceso a grandes cantidades de información (Molnar 1997 citado en Andrade y Gómez, 2006)

En Colombia se introdujo el primer computador el día 3 de marzo del año 1957. Se trataba de un enorme IBM 650 importando por Bavaria S.A. en el mismo año,

Coltejer importó un computador igual y para 1985 las Empresas Públicas de Medellín y Ecopetrol también trajeron computadores para los departamentos administrativos de sus empresas.

En 1961 Fabricato adquirió el primer computador con dispositivos electrónicos que llegó al país, y con este Colombia se inscribió en la segunda generación de computadores.

Las universidades empezaron a recibir poco a poco los beneficios de la computación, en la mayoría de los casos por donaciones de las empresas privadas. De hecho, los dos primeros IBM 650 fueron donados a la universidad Nacional y los Andes, y dio paso a la creación de los primeros grupos de trabajo en sistemas informáticos de la academia colombiana.

Ya hace cincuenta y nueve años llegaron los primeros computadores a Colombia y aproximadamente veinte años que se empezaron a generar las primeras políticas para el uso de tecnologías Informáticas en las aulas de clase en el país, acompañadas de programas de capacitación que inicialmente se dirigieron a los profesores de informática y que en los últimos años se ha extendido a todos los docentes de múltiples áreas y grados escolares con el fin de que las TI se conviertan en un medio y no en un fin para acceder al conocimiento. (Referenciado en la página http://www.medellin.edu.co/sistes/Educativo/Directivos/Noticias/Paginas/ED5_GAB_Historiadelainformatica.aspx. Consultada mayo 20 de 2012)

3.1.2. Clasificación de las tecnologías informáticas.

De acuerdo con los planteamientos de Viáfara (2000), las tecnologías informáticas se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Programas de herramientas de trabajo:** Son programas utilizables para realizar trabajos múltiples, sirviendo para funciones tales como, procesadores de texto, editores gráficos, creación de presentación y diapositivas, creación de hojas de cálculos electrónica, proyectos arquitectónicos, paquetes estadísticos y bases de datos, etc. permitiendo al usuario el mejoramiento de sus funciones a través del computador.

- **Sistemas operativos:** Son programas que trabajan directamente con el lenguaje de la máquina. Un ejemplo de ellos es el D.O.S. y el Windows.
- **Programas compiladores:** estos programas son los que se encargan de transformar el lenguaje usado por el hombre al lenguaje usado por la máquina, por ejemplo el Pascal, C, Basic, Fortran.
- **Programas tutoriales inteligentes:** estos programas están diseñados para trabajar como guías del usuario en su proceso de enseñanza – aprendizaje y evaluación, pudiendo tomar en el diferente roles de acuerdo a su diseño; en cada uno de ellos intenta proveer al usuario de información, estrategias, metodologías, interacción y un entorno reactivo que le proporcione la posibilidad de acceder al conocimiento.
- **Programas expertos:** son los sistemas que intentan simular la conducta de un humano experto en el dominio específico de un conocimiento, ayudando a solucionar y analizar situaciones problemáticas complejas de la forma más eficiente según lo muestre su conocimiento.
- **Hipertextos e hipermedias:** Permiten la combinación de información de distintos códigos de lenguajes como gráficos, sonidos, los textos, los videos, las animaciones, tablas, etc. proporcionando la posibilidad de navegar entre los diversos documentos que forman su estructura y de acuerdo a su diseño e intencionalidad, además de esta manera se pretende acabar con el procesamiento lineal de la información que es evidente en los textos escritos como los libros.
- **Programas de juegos y aprendizaje:** el programa provee un ambiente en el cual el usuario puede interactuar en el Micromundo simulando la realidad o no dependiendo de los gustos, creando estrategias para resolver problemas de una forma entretenida, activa y dinámica facilitando el aprendizaje. Entre estos programas está el software educativo que simula el proceso de enseñanza – aprendizaje y evaluación que se lleva a cabo en el aula de clase, de una forma más agradable.
- **Programas de apoyo a contenidos:** estos serían los programas educativos que trabajan para brindar una gran cantidad de información de una forma ágil,

agradable y didáctica con ayuda de textos, imágenes, ilustraciones, videos, sonidos y recorridos temáticos; entre estos se destacan las enciclopedias multimediales en donde el usuario se recrea en la búsqueda de la información y produce su conocimiento.

- **Programas de construcción de modelos, visualización y simulación:** son los que le permiten al usuario la posibilidad de interacción con realidades simuladas o virtuales manipulando y visualizando procesos reales o abstractos, son muy comunes en áreas como las matemáticas, física y el resto de las ciencias naturales, además de algunos en las ciencias sociales.

De acuerdo con la presente clasificación de tecnologías informáticas, cabe resaltar que la más acorde para la propuesta de diseño educativo de MEC, utilizando las TI disponibles en la Institución Educativa Antonio Nariño es la que se denomina hipertextos e hipermedias, debido a que se pueden obtener mediante la utilización del programa Microsoft Office, el cual permite enlazar distintos códigos de lenguajes como gráficos, sonidos, los textos, los videos, las animaciones, tablas, etc. Convirtiéndose este en un material de apoyo para la enseñanza del concepto reciclaje.

3.2. Materiales educativos computarizados (MECs).

Los Materiales Educativos Computarizados, se refieren a las aplicaciones informáticas, con gran énfasis en lo gráfico, interfaces agradables, elementos lúdicos y estéticos como imágenes de muy buena definición, excelente manejo del color, fotografías o segmentos de videos cuyo movimiento es comparable a la televisión, sonidos estéreos sin restricción de timbres o tonos, que atraen la atención inmediata del usuario, apoyando directamente las actividades académicas a desarrollarse en el aula de clase. (Bustamante y Álzate, 2010)

Los MECs, se caracterizan porque es el alumno quien controla el ritmo de aprendizaje, la cantidad de ejercicios que puede realizar, decide cuando abandonar o reiniciar el proceso e interactúa reiteradas veces con la aplicación. El docente encuentra en ellos una ayuda muy significativa que les permite complementar con el uso del MEC, lo que con otras herramientas de enseñanza no se puede lograr, y adicional a esto establece un ambiente informático donde el estudiante vive las experiencias educativas pertinentes que le concedan alcanzar

una necesidad educativa dada, esto hace que la calidad del MEC dependa de lo que se espera de él dentro del contexto en el que se da la necesidad. (Galvis 1991)

3.2.1. Función De Los Materiales Educativos Computarizados.

De acuerdo con Marqués (1995, citado por Hernández, Linares y López, 2008) Los Materiales Educativos Computarizados, cumplen con las diversas funciones sintetizadas en la tabla. 1

Tabla 1. Funciones de los MECs

FUNCIÓN	DESCRIPCIÓN
INFORMATIVA	Presentan contenidos que proporcionan una información estructurada de la realidad. Representa la realidad y la ordenan.
INSTRUCTIVA	Promueven las actividades de los aprendices, encaminadas a facilitar el logro de los objetivos de la capacitación.
MOTIVADORA	Suele incluir elementos para captar el interés de los estudiantes y enfocarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.
EVALUADORA	Al evaluar implícita o explícitamente el trabajo de los alumnos.
INVESTIGATIVA	La más común son las bases de datos
EXPRESIVA	Por la precisión en los lenguajes de programación, ya que el entorno informático, no permite ambigüedad expresiva
INNOVADORA	Cuando utilizan la técnica más reciente.

Fuente: Marqués (1995, citado por Hernández et al, 2008. p. 38)

Teniendo en cuenta que en la Institución Educativa Antonio Nariño está iniciando el proceso de interacción con las TI, en sus clases de ciencias naturales, y en la actualidad no cuenta con recursos tecnológicos que le permitan diseñar un MEC, con funciones especializadas, la propuesta de diseño educativo de MEC en esta investigación, se identifica con las funciones informativas, instructiva y motivadoras.

3.2.2. Clasificación de los MECs.

En el presente trabajo se aborda la clasificación propuesta por Thomas Dwyer (citada por Galvis 1991) ligada al enfoque educativo que predomina en ellos: MEC tipo Algoritmo o MEC tipo Heurístico.

Un MEC de *Tipo Algorítmico*, es aquel en el que predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento, que va desde quien sabe hacia quien lo desea aprender, donde el diseñador se encarga de encapsular secuencias bien diseñadas de actividades que conducen al aprendizaje desde donde esta hasta donde desea llegar. El rol del alumno es asimilar el máximo de lo que se transmite.

Un MEC *Tipo Heurístico*, es aquel en el que predomina el aprendizaje experiencial y por descubrimiento, donde el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el alumno debe explorar conjeturalmente. El alumno debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia, creando sus propios modelos de pensamientos, sus propias interpretaciones del mundo, las cuales pueden someter a prueba con el MEC.

Otra forma de clasificar los MECs, es de acuerdo a la función educativa, tal como se presenta en la tabla 2.

Los **Sistemas Tutoriales**, asumen las funciones de un buen tutor, guiando al estudiante a través de las distintas fases del aprendizaje, mediante una relación diagonal. Mediante los **sistemas de ejercitación y práctica**, se pretende que el estudiante refuerce los conceptos adquiridos anteriormente.

Tabla 2. Clasificación de los MECs según su función educativa.

ENFOQUE EDUCATIVO	TIPO DE MATERIAL EDUCATIVO SEGÚN LA FUNCIÓN
ALGORÍTMICO	▪ Sistema tutorial ▪ Sistema de ejercitación y practica
HEURÍSTICO	▪ Simulador ▪ Juego educativo ▪ Micromundo exploratorio ▪ Lenguaje sintónico ▪ Sistema experto
ALGORÍTMICO O HEURÍSTICO	▪ Sistemas tutoriales inteligentes.

Fuente: (Galvis, 1991, p. 19)

El **Lenguaje sintónico** es aquel que no es necesario aprender, que esta sintonizado con sus instrucciones y que se puede usar naturalmente para interactuar con un Micromundo en el que los comandos sean aplicables. Los **Micromundos exploratorios** son una simplificación del mundo real, en el cual el estudiante debe de resolver problemas, aprender procedimientos, entender las características de los fenómenos y como controlarlos, o aprender qué acciones realizar en diferentes circunstancias.

Los **sistemas expertos** son capaces de representar y razonar acerca de algún dominio rico en conocimiento con el ánimo de resolver problemas y dar consejo a quienes no son expertos en el tema. Los **sistemas tutoriales inteligentes**, son otras aplicaciones de los esfuerzos de la inteligencia artificial estos no se pueden ubicar en una de las dos grandes categorías expuestas ya que se caracterizan por mostrar un comportamiento inteligente adaptativo, es decir, que se adapta al tratamiento educativo en función de aquello que se desea aprender y de las características y desempeños del estudiante.

De acuerdo con la presente clasificación de Materiales Educativos Computarizados, cabe resaltar que la más acorde para la presente propuesta de diseño educativo del MEC es la de tipo **heurístico** específicamente Micromundo para la exploración del concepto reciclaje.

3.2.3. Diseño de los MECs.

De acuerdo con Galvis 1991, el diseño de los MECs, deben de partir del análisis de las necesidades educativas presentes en la institución, posteriormente se plantea el entorno del aprendizaje, se realiza el diseño educativo, diseño de comunicación y el diseño computacional.

En la presente investigación identificándose con el diseño del MEC según Galvis (1991), se aborda el análisis de las necesidades educativas en el contexto de la Institución Educativa Antonio Nariño de Buenaventura (2011), reconociendo y contextualizando el entorno de aprendizaje para luego proponer el diseño educativo.

3.2.3.1. Análisis de las necesidades.

Este análisis “se refiere a una necesidad educativa como la discrepancia entre un estado educativo ideal (deber ser) y otro existente (realidad)” (Galvis, 1991, p.118).

Todo MEC debe de cumplir un papel relevante, para ello es necesario identificar las necesidades educativas que sean difíciles de satisfacer con otros medios educativos, se debe de llevar a cabo un proceso de investigación que permita determinar, precisamente cuáles son esas necesidades educativas, cuáles de estas se pueden satisfacer con medidas administrativas y cuales con medidas académicas, cuáles de las soluciones académica se pueden llevar a la práctica usando medios diferentes al computador y cuales conviene apoyar con el computador. Una vez se logre establecer todos estos datos se puede determinar que requerimientos debe de cumplir el MEC.

Según Burton y Merrill (citados por Galvis 1991), existen diferentes tipos de necesidades educativas y se presentan a continuación:

Necesidades normativas: En este tipo de necesidad, se considera como “ideal” una norma o patrón estándar, se determina en qué medida la población objeto alcanza dicho patrón, y se hace una diferencia con el patrón establecido, como por ejemplo cuando el desempeño de los estudiantes es inferior al promedio nacional.

Necesidad sentida: Deseo de saber algo, se puede determinar este tipo de necesidad mediante encuesta o sondeo donde se le consulta a las personas ¿Qué desea aprender?, pero las personas nos siempre expresan qué quieren aprender y en muchas ocasiones no saben lo que necesitan aprender.

Necesidad expresada o demandada: este tipo de necesidad surge cuando las personas expresan mediante solicitud la necesidad que tienen, un ejemplo de la misma es cuando las personas se solicitan o se inscriben en un curso o seminario.

Necesidad futura o anticipada: Resulta de prever las necesidades que se demandaran en el futuro.

Una vez se determina la necesidad educativa, se debe de precisar a qué se debe la existencia de la necesidad, que por lo general no es debido a un solo factor, a continuación se presentan algunos factores que provocan necesidades educativas:

- Los *materiales*, estos pueden ser defectuosos, cuando no son apropiados al nivel de escolaridad del estudiante, cuando trae un lenguaje funcional diferente al del contexto escolar, o cuando carecen de ejemplos o ilustraciones necesarias para el tema. En muchos casos estos materiales son inexistentes en la institución.
- El *profesor*, se puede considerar una causa a los problemas, cuando acostumbra a tener retrasos en sus clases o en sus ausencias no asigna actividades a desarrollar, cuando la preparación del docente no es la adecuada para desarrollar un tema o utilizar cierto material.
- La *metodología* utilizada o los *medios* en que se apoya el proceso de enseñanza aprendizaje, estos pueden ser inadecuados, como cuando se llevan a cabo rutinas de clases magistrales.

Para analizar las necesidades de la Institución Educativa Antonio Nariño, se tienen en cuenta las necesidades sentidas y las expresadas, mediante la aplicación de un cuestionario dirigido a los estudiantes del grado Quinto y dos entrevistas, una entrevista dirigida a la docente del grado Quinto y la otra al rector de la Institución. Mediante la aplicación de estos instrumentos se conocen los materiales que utiliza el docente, el papel que desempeña en la clase y la metodología de enseñanza.

3.2.3.2. Entorno para el diseño del MEC.

Con base en los resultados del análisis, es necesario especificar los datos que caracterizan el entorno del MEC que se va a diseñar tales como: los **Destinatarios** estableciendo datos y características importantes para planificar actividades de motivación tales como edad o rango de edades, nivel de escolaridad e ideas previas para el estudio del tema; el **Área de contenido** se debe de establecer para centrar el diseño del MEC en un área específica; la **necesidad educativa** resultante del análisis de necesidades educativas se debe de sintetizar y precisar específicamente para tener claridad sobre la misma y así direccionar el material hacia la solución de dicha necesidad; dependiendo de la necesidad educativa y el contexto en el que se va a usar el MEC, conviene que sus destinatarios dispongan de **recursos educativos o limitaciones** dentro del MEC; por último se debe de especificar el **equipo y soporte lógico** que se va a utilizar ya que este incide en el diseño de los componentes de comunicación y computación.

3.2.3.3. Diseño educativo.

Para el diseño educativo del MEC, se deben tener presentes las necesidades detectadas además de establecer el objetivo terminal que debe de alcanzar el estudiante, partiendo de los aprendizajes previos que posee, también se establecen los contenidos adecuados para llenar el vacío entre el punto de partida y el objetivo de llegada. Para todo lo anterior hay que tener en cuenta el ambiente de aprendizaje, las actividades de motivación y evaluación. Cada uno de estos aspectos se sintetiza en las siguientes preguntas. ¿Qué aprender con apoyo del MEC?, ¿en qué ambiente o Micromundo aprenderlo?, ¿Cómo saber que el aprendizaje se está logrando? ¿Cómo motivar y mantener motivado a los usuarios? (Galvis, 1991)

¿Qué aprender con apoyo del MEC? La respuesta a este interrogante se basa en establecer la diferencia existente entre las ideas previas que poseen los estudiantes al iniciar el uso del material y los conocimientos adquiridos durante su utilización, la cual se debe de expresar en términos operacionales específicos, teniendo en cuenta los comportamientos esperados.

¿En qué ambiente o Micromundo aprenderlo? La respuesta a este interrogante se centra en la identificación de situaciones, ambientes o argumentos que sirvan para la creación de micromundos en los que se pueda aprender y practicar aquello que interesa.

Los micromundos pueden ser descriptivos, numéricos, gráficos o sonoros. Los micromundos descriptivos, son de índole verbal como es el caso de una historia narrada que da contexto a lo que se aprenderá. Los micromundos numéricos como es el caso de los estados financieros que se presentan en el ambiente de una hoja de cálculo para apoyar el aprendizaje de toma de decisiones en este dominio. Los micromundos gráficos, como las maquinas que realizan ciertas funciones dependiendo de algunas variables que manipulan el aprendizaje, como por ejemplo un simulador de vuelo. Los micromundos sonoros, se utilizan cuando se valoran criterios auditivos o destrezas musicales, mediante la utilización del computador se pueden ofrecer ambientes musicales sencillos o tan sofisticado como se desee.

¿Cómo saber que el aprendizaje se está logrando? La respuesta a este interrogante se centra en las situaciones de evaluación, las cuales ayudan al estudiante a lograr los objetivos. Es necesario establecer cuando se requiere que el estudiante demuestre destrezas y habilidades adquiridas durante el proceso de enseñanza – aprendizaje.

¿Cómo motivar y mantener motivado a los usuarios? La respuesta a esta pregunta se centra en la estrategia de motivación que se va a implementar dentro del diseño del MEC. Las cuales se basan en la motivación extrínseca e intrínseca; en la motivación extrínseca se pueden ofrecer premios para el o los mejores en las actividades y castigos para los que no desarrollen el proceso o lo desarrollen de manera deficiente. En la motivación intrínseca las actividades se centran en permitir que los estudiantes tengan experiencias iniciales exitosas que promuevan una actitud positiva frente al desarrollo del tema y al uso del computador, así mismo propone ambientes que son amigables e interesantes que despierten la curiosidad, que generen “conflictos intelectuales”, de modo que inciten al estudiante a indagar, trabajar en busca del conocimiento y a partir de la interacción con el Micromundo, a adquirirlo.

3.2.3.4. Diseño de comunicación.

En esta etapa del diseño se especifica la comunicación entre el MEC y el usuario denominado *interfaz*, es importante determinar cómo se comunicara el usuario con el programa, estableciendo mediante que dispositivos y usando que códigos o mensajes (interfaces de entrada); de igual manera se hace necesario establecer como el programa se comunicara con el usuario, mediante qué dispositivos y valiéndose de qué códigos o mensajes (interfaces de salida).

3.2.3.5. Diseño computacional.

En esta etapa del diseño se establece qué funciones es deseable que cumpla el MEC en apoyo de sus usuarios, el docente y los estudiantes. Entre otras cosas, un MEC puede brindarle al estudiante la posibilidad de controlar la secuencia, el ritmo, la cantidad de ejercicios, de abandonar y de reiniciar. Por su parte, un MEC puede ofrecerle al docente la posibilidad de editar los ejercicios o las explicaciones, de llevar registro de los estudiantes que utilizan el material y del rendimiento que demuestran, de hacer análisis estadístico sobre variables de interés, etc.

La estructura lógica que comandara la interacción entre usuarios y programa deberá permitir el cumplimiento de cada una de las funciones de apoyo definidas para el MEC por tipo de usuario. Su especificación conviene hacerla modular, por tipo de usuario, y mediante refinamiento a pasos, de manera que haya niveles sucesivos de especificidad hasta que se llegue finalmente al detalle que hace operacional cada uno de los módulos que incluye el MEC. La estructura lógica deberá ser la base para formular el programa principal y cada uno de los procedimientos que requiere el MEC.

Finalmente es necesario determinar que estructura de datos es necesario disponer en memoria principal y cuales en memoria secundaria (archivos de disco), de modo que el programa principal y los procedimientos de que se compone el MEC puedan cumplir con las funciones definidas.

3.3. La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje.

Gaulin (2001 citado por Coronel y Curotto 2008), expresa que hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación, y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce precisamente a una respuesta rápida e inmediata.

La resolución de problema como preocupación didáctica, surge como consecuencia de considerar el aprendizaje como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones en un proceso creativo y generativo. La enseñanza de esta perspectiva pretende poner el acento en actividades que plantean situaciones problemáticas cuya resolución requiere analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas.

Esta metodología pretende formar profesionales capaces de entender el continuo cambio de las ciencias y las disciplinas, permitiéndoles desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para adaptarse y alcanzar las necesidades cambiantes de la comunidad donde servirán.

Dentro de las ventajas más destacadas de este modelo se encuentran que promueve un conocimiento en profundidad, estimula el desarrollo de habilidades personales, promueve un ambiente de aprendizaje más estimulante, promueve la interacción entre el estudiante - docente y además la colaboración entre distintas disciplinas y mejora la motivación.

En esta estrategia de enseñanza el docente es un facilitador del aprendizaje, su labor será orientar, guiar, moderar y facilitar una adecuada dinámica de grupo. El docente no debe de buscar la información y subministrarla en clase magistral, lo que debe de hacer es custodiar el proceso de aprendizaje del grupo y guiar el descubrimiento, pero no son “dispensadores” del conocimiento.

Por otra parte el estudiante asume un papel activo, el cual lo motivara para aprender más, integrando los conocimientos de las áreas biomédicas, psicosocial, de gestión e investigación.

La enseñanza basada en resolución de problemas permite a los estudiantes identificar sus necesidades para comprender un problema, luego alcanzan sus objetivos, la mayoría de las veces en forma independiente, para luego unir fuerzas al sintetizar los hallazgos principales...

El proceso de clase de esta estrategia va de acuerdo con el modelo de la enseñanza basada en resolución de problemas expuesto por el matemático Miguel de Guzmán (citado en Viar, 2007), el proceso a llevar a cabo dentro de esta metodología comprende 4 fases encaminadas a familiarizar a los estudiantes con el problema presente, buscar estrategias que puedan lograr la solución a ese problema, llevar a delante la estrategia de solución, revisar el proceso y sacar conclusiones al respecto. A continuación se explica cada fase.

En la fase 1 **familiarización con el problema**, se intenta analizar en detalle el contenido de la problemática a desarrollar, mirando el problema pausadamente y con tranquilidad para establecer claramente cuál es la situación de partida, cual es la de llegada y el logro que se debe de alcanzar.

En la fase 2 **búsqueda de estrategias**, el trabajo se centra en acumular distintas formas de abordar el problema, se trata de que en la mente de los estudiantes surjan ideas que en un principio pueden sonar “descabelladas”, pero llevadas a cabo pueden ser muy eficientes, el flujo de ideas no se debe de cortar, sino por el contrario motivar a los estudiantes a plantear cuanta idea se les ocurra para poder seleccionar las que se deben de abordar.

En la fase 3 **llevar a cabo la estrategia**, lo que se hace es precisar cual o cuales de las ideas planteadas por los estudiantes se puede llevar a cabo, y analizar de qué forma se va a llevar a cabo la estrategia, con el objetivo de que los estudiantes tengan la opción de diseñar sus propias estrategias y llevarlas a cabo.

En la fase 4 **revisar el proyecto y sacar conclusiones de él**, en esta etapa finaliza el proceso y se debe de analizar lo acontecido en cada uno de las etapas para poder llegar a una conclusión general, el éxito del proceso no se centra en la solución como tal del problema, sino en los aprendizajes obtenidos en el proceso y la experiencia vivida en cada etapa.

La implementación de esta estrategia en la enseñanza, exige reformar la manera de evaluar que se trabajaba tradicionalmente, por ende se debe de buscar diferentes alternativas de evaluación, que además de evaluar sean un instrumento más del proceso de aprendizaje de los estudiantes. El uso de exámenes convencionales cuando se ha expuesto a los estudiantes a una experiencia de aprendizaje activo genera en ellos confusión y frustración. Por lo anterior, se espera que en la evaluación se les permita a los estudiantes evaluarse a sí mismos, evaluar a los compañeros, evaluar al docente, evaluar el proceso de trabajo en el grupo y sus resultados.

El propósito de esta evaluación es proveer al estudiante de retroalimentación específica de sus fortalezas y debilidades, de tal modo que pueda aprovechar sus fortalezas y rectificar las deficiencias identificadas. La retroalimentación juega un papel fundamental, debe hacerse de manera regular, no debe de tener un sentido positivo o negativo, más bien debe tener un propósito descriptivo.

La propuesta de diseño educativo de MEC sobre el reciclaje, busca que los estudiantes sean capaces de resolver problemas entorno al manejo adecuado de residuos sólidos, en un sentido conceptual, procedimental y actitudinal, de acuerdo con este propósito general, es necesario establecer estrategias de enseñanza que permitan desarrollar actividades que faciliten el acercamiento de los estudiantes a problemas propios de su cotidianidad y que sean capaces de generar soluciones factibles que luego puedan ser evaluadas y reestructuradas si es necesario. La resolución de problema como estrategia de enseñanza brinda las herramientas que hacen posible planificar actividades enfocadas al logro del propósito general de la propuesta de diseño educativo de MEC.

3.4. El reciclaje.

Hernández, Linares y López, (2008) expresan que en la antigüedad el hombre no tenía una estrategia de gestión para los residuos sólidos, pues sencillamente no existía la necesidad. Probablemente, por el hecho de que no permanecían en un lugar fijo, por un tiempo considerable como para acumular una gran cantidad de residuos y buscar una manera de deshacerse de ellos o en su defecto reutilizarlos.

Pero esto cambio cuando se establecieron las primeras comunidades, las cantidades de residuos aumentaron, viéndose el hombre en la necesidad de gestionar los residuos.

De aquí en adelante se crearon diferentes maneras de controlar el problema, unos optaron por incinerarlos, otros por recolectarlos y depositarlos en lugares estratégicos, y así sucesivamente, hasta que se encontró la manera más útil, practica y beneficiosa de tratar los desechos renovables como el papel, plástico, aluminio, vidrio, desechos orgánicos, etc. la es el reciclaje.

La actividad del reciclaje consiste en un proceso mediante el cual se transforma en un material de desecho en otro material de utilidad; es decir, darle un uso a lo que ha sido catalogado como inservible o basura. También es una forma de solucionar el problema de acumulación de residuos, el ahorro de energía, la extinción de recursos no renovables, etc. Logrando de esta manera la protección del medio ambiente, además de que constituye una fuente de empleo e ingresos de gran beneficio y sin duda, contribuye al equilibrio ecológico. Se le da de esta manera, un poco más de vida, tanto a la naturaleza como a las personas. Los objetivos principales del reciclaje son: Conservar y ahorrar los recursos naturales y la energía; Disminuir el volumen de residuos que hay que eliminar y Proteger el medio ambiente. (Hernández, Linares y López, 2008)

3.4.1. Manejo de residuos sólidos.

Comprenden todos los residuos que provienen de actividades principalmente humanas desarrolladas en los núcleos de concentración de la población, tales como capitales, municipios, y pequeñas poblaciones. Donde se genera una masa heterogénea producto de la actividad doméstica, comercial y de servicios, así como los procesos de la limpieza en las calles, parques y jardines. Aquellos residuos se pueden clasificar de acuerdo a su procedencia o fuentes de generación tal como se indica en la tabla 3 y de acuerdo a su naturaleza.

Tabla 3. Fuentes de residuos sólidos.

FUENTES	INSTALACIONES, ACTIVIDADES O LOCALIZACIÓN DONDE SE GENERA	TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS
Doméstica	Viviendas aisladas y bloques residenciales de baja, media y elevada altura, etc., unifamiliares y multifamiliares.	Residuos de comida, papel, cartón, textiles, cuero, madera, vidrio, latas de hojalata, y aluminio, electrodomésticos, neumáticos, pilas, residuos peligrosos.
Comercial	Tiendas, restaurantes, mercados, edificios de oficinas, hoteles, imprentas, gasolineras, talleres mecánicos, etc.	Papel, cartón, plástico, madera, residuos de comida, vidrio, metales, residuos especiales y peligrosos.
Institucional	Escuelas, hospitales, cárceles, centros gubernamentales.	Papel, cartón, plástico, madera, residuos de comida, vidrio, metales, residuos especiales y peligrosos.
construcción y demolición	Lugares nuevos de construcción, lugares de reparación / renovación de carreteras, derribos de edificios pavimentos rotos.	Madera, acero, hormigón, suciedad, etc.
servicios municipales	Limpieza de calles, paisajismo, limpieza de cuencas, parques y playas, otras zonas de recreo.	Residuos especiales, basuras barraduras de calles, recortes de árboles y plantas, residuos de cuencas, residuos generales de parques, playas y zona de recreo.

Fuente: TCHOBANOGLIOUS, george. Gestión integral de residuos sólidos.
Volumen I México: McGRAW – HILL, 1994. p. 47

Los residuos sólidos de acuerdo con su naturaleza se clasifican en orgánicos, inorgánicos y sanitarios. Los **residuos orgánicos**, son desechos naturales provenientes exclusivamente de los seres vivos, en esta clasificación se encuentran los restos de frutas y comidas, heces fecales, entre otros. Los **residuos inorgánicos**, son desechos que provienen de elementos que fabrican los hombres, en esta clasificación se encuentra el cartón, vidrio, plástico entre otros. Los **residuos sanitarios**, Son desechos que provienen del material de uso sanitario, y de tratamiento médico, como son las Gasas, guantes, toallas sanitarias, papel higiénico, entre otros.

Estos residuos de acuerdo a su naturaleza, se deben de depositar en diferentes bolsas o recipientes debidamente identificados, en algunos casos se les asignan colores específicos, pero en la mayoría de los casos se usan rótulos para establecer donde debe de depositarse cada desecho. Para manejar estos residuos adecuadamente se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Reducir en el origen el volumen de los residuos.
- Reciclar los residuos.
- Recuperar los residuos para la obtención de recursos o sub-productos.
- Tratar los residuos que no hayan podido ser reducidos, reciclados ni recuperados.
- Disponer los residuos, en lugares acondicionados para este efecto.

3.4.2. Categorías del reciclaje.

De acuerdo con Giraldo (2009) se establecen las categorías del reciclaje, entre las cuales se encuentra el reciclaje primario, asociado a la utilización de material reciclable en la elaboración del mismo material, por ejemplo, envases plástico para la elaboración de envases plásticos; el reciclaje secundario: utilización de material reciclable en un material para reciclar nuevamente, por ejemplo, directorios telefónicos para la elaboración de cubetas de huevos, plástico de polietileno para la elaboración de envases plásticos; y el reciclaje terciario: utilización de un material reciclable en un material que luego no se podrá reutilizar, por ejemplo, papel archivo para la elaboración de papel polietileno, para la elaboración de mangueras.

Con base en Giraldo (2009) cabe señalar que los beneficios del reciclaje son de distintas índole, ambientales, económicos y sociales. Los beneficios ambientales están orientados a la vida del ser humano porque deben girar en torno a la protección del medio ambiente, procurando siempre alcanzar el desarrollo sostenible. Este es uno de los beneficios más importantes, puesto que con el reciclaje se disminuye la explotación de recursos naturales, el empleo de sustancias químicas perjudiciales para el ambiente y se disminuye la cantidad de residuos depositados en vertederos o relleno sanitarios.

Los aspectos económicos se relacionan a los materiales recuperados o reciclados que pueden comercializarse, con lo cual aumentan las posibilidades que por lo menos se pueda recuperar la inversión en los procesos de recuperación y reciclaje. Además, se obtiene un ahorro en costos de producción por el menor precio de compra de la materia prima reciclada respecto a la materia prima virgen.

Los beneficios sociales se relación a fuentes de empleo donde principalmente se benefician los recicladores informales, quienes ven en él la oportunidad de mejorar sus condiciones de vida. Además los municipios mejoran su imagen por medio de la “cultura de la no basura”.

3.4.3. Etapas del proceso de reciclaje.

Con base en los aportes de Giraldo (2009), se establecen las siguientes etapas del reciclaje:

Separación en la fuente: los residuos sólidos inorgánicos generados en la fuente pueden ser separados de los residuos orgánicos únicamente, o pueden ser separados por el tipo de material, sea este papel y cartón, plástico, vidrio, metales, etc. Lo ideal es que sean separados en la fuente de generación por tipo de material; pero esta actividad representa para el consumidor final disponer de un mayor espacio, mas recipientes de depósito, y además los volúmenes generados a nivel municipal (comercial y doméstico) no son muy representativos respecto a los generados a nivel industrial por lo cual muchas veces el consumidor final no le encuentra justificación.

Generalmente la separación en la fuente de generación (hogares, oficinas, colegios, restaurantes, etc.) se lleva a cabo empleando dos recipientes, uno para residuos orgánicos y otro para los inorgánicos.

Recolección y transporte: existen varias alternativas para la recolección de los residuos sólidos, a continuación se enuncian los métodos de mayor desarrollo. **Recolección Comercial:** usada para bloques de viviendas multifamiliares y a los establecimientos comerciales como una casa unifamiliar; se colocan unos contenedores de dimensiones adecuadas al flujo de residuos. **Centros de Recolección Selectiva:** son localizaciones centralizadas en una comunidad, donde se recolectan los materiales reciclables. **Centros de Recompra:** los recolectores son pagados por los materiales reciclables que entregan. **Recolección en Acera:** para llevar a cabo esta recolección se recurre a la separación en acera.

En el transporte se debe tener cuidado en que el material recolectado no sea compactado, porque esto, posteriormente dificultaría su separación por tipo de material y su adecuación para ser transformado. Así mismo se debe tener cuidado en que no sea mezclado con residuos sólidos orgánicos, ya que esto disminuiría la calidad del material a reciclar.

Acondicionamiento: En un centro o planta de recuperación se realiza la limpieza, separación de elementos indeseables, trituración, compactación, aglutinado, etc. del material para dejarlo en condiciones aptas de una materia prima reciclada que va a sufrir un proceso de transformación.

Almacenamiento: posteriormente la materia prima recuperada es almacenada en bodegas o depósitos bajo unas condiciones donde no se mezcle con otros materiales, contamine o sea afectado por la humedad y otros factores perjudiciales.

Transformación y aprovechamiento: en esta etapa la materia prima reciclada es transformada y convertida en nuevos productos, los cuales pueden aprovecharse directamente en distintas aplicaciones según el producto fabricado (maderas plásticas, mangueras para riego, cercas, corrales, etc.) o comercializarse para su posterior transformación.

Disposición final de residuos no aprovechables: finalmente aquellos residuos que no pudieron recuperarse son vertidos en rellenos sanitarios controlados que cumplan con las condiciones adecuadas.

4. METODOLOGÍA

Este capítulo presenta la propuesta metodológica que se ha establecido para dar respuesta a la pregunta que orienta la investigación la cual es: *¿cómo realizar el diseño educativo de un MEC sobre el reciclaje utilizando las tecnologías informáticas disponibles en la Institución Educativa Antonio Nariño?* Inicialmente se toman aspectos generales como la hipótesis y los propósitos de investigación, luego se especifican el tipo, método y diseño de investigación, finalmente se presentan la muestra y el procedimiento aplicado.

4.1. Hipótesis.

De acuerdo la metodología para el diseño educativo de Galvis (1991), se plantea la siguiente hipótesis:

Realizar el diseño educativo de un MEC implica la identificación en el contexto de aspectos como: la necesidad educativa, el contenido conceptual, el ambiente de aprendizaje, La evaluación y las actividades de motivación a desarrollar.

4.2. Propósitos.

- Realizar el diseño educativo de un MEC, sobre el reciclaje mediante la utilización de las tecnologías informáticas disponibles en la institución Educativa Antonio Nariño.
- Identificar y valorar las tecnologías informáticas con que cuenta la IE. Antonio Nariño para mejorar el proceso de enseñanza del concepto reciclaje.

4.3. Enfoque, tipo y diseño de la investigación.

La metodología utilizada para abordar el problema de investigación posee un enfoque **mixto**, ya que se lleva a cabo un proceso de recolección análisis y vinculación de datos tanto cualitativos, tales como los comportamientos, actitudes y significados extraídos de la socialización con los participantes en la investigación

y la problemática detectada-analizada en el ambiente subjetivo del proceso de enseñanza de las ciencias naturales, como también, datos cuantitativos relacionados estrechamente a la recolección de información para su posterior tratamiento matemático. (Hernández 2006)

De acuerdo con Hernández (2006) La investigación es de tipo **exploratoria**, ya que es una temática poco estudiada en Buenaventura y adicional a esto en la institución educativa Antonio Nariño, no existe indicios sobre el diseño educativo de MEC en ciencias naturales utilizando las TI disponible en dicha institución. Dentro de esta investigación no se hará manipulación de las variables, los sujetos establecidos dentro de la muestra no fueron seleccionados al azar, por lo cual se puede afirmar que el diseño de la investigación es **no experimental**.

4.4. Muestra.

La población objeto en la presente investigación, corresponde a los 5 docentes y 137 estudiantes de básica primaria, de la Institución Educativa Antonio Nariño, en la ciudad de Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia. La muestra seleccionada corresponde a una (1) docente y 28 estudiantes del grado Quinto, ya que la docente se ofreció como voluntaria para realizar el proceso con el objetivo de mejorar su quehacer pedagógico, y poder vincular las Tecnologías Informáticas en sus clases. Se hace necesario contar con la participación de los estudiantes ya que se debe de llevar a cabo la identificación de las necesidades educativas y estos hacen parte de las fuentes primarias de información. En este caso, la muestra ubicada para la presente investigación es **no probabilística o dirigida** debido a que la elección de los sujetos de la misma, no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación, es decir de quien hace la muestra.

La institución Educativa Antonio Nariño, se encuentra ubicada en la comuna 11, barrio Antonio Nariño, calle 29 de julio, perteneciente al estrato socio económico 1, es de carácter oficial, trabaja las jornadas matinal, vespertina, nocturna y fin de semana. Atendiendo los niveles académicos de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica vocacional.

4.5. Procedimiento.

Para llevar a cabo el diseño educativo de un MEC sobre el reciclaje utilizando las Tecnologías Informáticas disponibles en la Institución Educativa Antonio Nariño, con base en la metodología expuesta por Galvis (1991), se hace necesario llevar a cabo 4 etapas que son **1.** Conocer y analizar las necesidades educativas inmersas en el contexto. **2.** Identificar las tecnologías informáticas disponibles en la institución. **3.** Establecer el entorno del diseño educativo del MEC. **4.** Realizar el diseño educativo del MEC. Cada una de estas etapas se describe a continuación.

4.5.1. Identificación y análisis de las necesidades educativas.

Para identificar y analizar las necesidades educativas presentes en la institución que para este caso en particular se concentra en utilización de las tecnologías informáticas presentes y disponibles en el contexto; se considera necesario aplicar 3 instrumentos de recolección de datos, los cuales son 2 entrevistas y un cuestionario. Una entrevista dirigida a la profesora del grado Quinto, para indagar sobre los temas que rodean la problemática central de la investigación y reconocer las necesidades educativas presentes en el contexto escolar. Otra entrevista dirigida al rector, para confirmar y profundizar las necesidades expuestas por la docente. De igual manera se aplicará un cuestionario a los estudiantes donde se podrá confirmar una vez más la presencia de la problemática existente y adicional a eso se busca conocer sus ideas previas sobre el concepto reciclaje. El diseño de las entrevistas se lleva a cabo con base en los planteamientos de Valdivieso (2010). El cuestionario es estructurado y se diseña de acuerdo a los elementos que se requiere evidenciar para obtener la información específica sobre las necesidades del contexto. A continuación se profundiza sobre el diseño de cada instrumento.

4.5.1.1. Diseño de entrevista dirigida a la docente del grado quinto.

La presente entrevista consta de 12 preguntas abiertas distribuidas en 8 ejes temáticos tal como se muestra en la Tabla 4. Se lleva a cabo con el propósito de evidenciar la escasa utilización de materiales educativos diferentes a los tradicionales, de igual forma se pretende precisar cuáles son las ideas de la docente frente a la utilización de materiales educativos computarizados y su posible diseño.

Tabla 4. Diseño de la entrevista a la docente.

EJE TEMÁTICO	PREGUNTAS	PROPÓSITO
Introducción	En este espacio no se realiza una pregunta en particular si no que se saluda a la docente y luego se explica la entrevista.	Crear un ambiente propicio para establecer una conversación amena entre la docente y quien realiza la entrevista.
Identificación del entrevistado	1. ¿Cuál es su nombre completo? 2. ¿Cuál es su titulación académica? 3. ¿Cuántos años de experiencia docente tiene? 4. ¿Durante su experiencia docente cuales son los grados o cursos en los que más le ha tocado trabajar?	Identificar el perfil de la docente.
Conocimiento Informáticos (uso del computador)	5. ¿En una escala de 1 a 5, donde ubicaría su nivel de conocimiento en el manejo del computador? ¿Por qué? 6. ¿Ha escuchado hablar sobre las tecnólogas informáticas y su aplicación en la educación?	Identificar el nivel de conocimiento en que posee la docente en el uso del computador.
Diseño y utilización de materiales educativos	7. Al momento de diseñar sus clases ¿Qué tipo de materiales educativos tiene en cuenta? (Si en esta respuesta se omite el uso del computador avanzar a la pregunta realizar las preguntas 8 y 9, si no se omite avanzar hasta la 10) 8. Además de los materiales mencionados ¿utiliza usted el computador como material educativo? ¿De qué manera?	Conocer si la docente diseña y utiliza materiales educativos en el desarrollo sus clases, especialmente el computador.

Conocimiento sobre los MEC	9. ¿Ha escuchado usted sobre los MEC	Conocer que tanto sabe la docente a cerca de los MEC.
Apoyo de directivos en la formación docente en TI	10. ¿Los directivos se preocupan por la formación docente que ustedes poseen sobre el uso de las Tecnologías informáticas?	Saber si los docentes se preocupan por la cualificación de los docentes en este aspecto.
Apoyo y soporte técnico en la institución.	11. ¿la institución posee herramientas tecnológicas que se puedan utilizar en el desarrollo de las clases?	Saber si la institución cuenta con equipos tecnológicos disponibles para la enseñanza.
Actitudes de los estudiantes frente a las TI.	12. ¿Qué actitudes poseen sus estudiantes frente a las tecnologías informáticas?	Conocer cuáles son las actitudes que los estudiantes muestran a la hora de usar las tecnologías informáticas.

4.5.1.2. Diseño de entrevista dirigida al rector.

La presente entrevista, consta de 8 preguntas abiertas distribuidas en 4 ejes temáticos, tal como se muestra en la tabla 5, con las cuales se pretende indagar sobre la necesidad que existe en la institución de incluir las TI en las actividades educativas que se desarrollan.

Tabla 5. Diseño de la entrevista al rector.

EJE TEMÁTICO	PREGUNTA	PROPÓSITO
Saludo e Introducción	En este espacio no se realiza una pregunta en particular si no que se saluda al rector y luego se explica el objetivo de la entrevista.	Crear un ambiente propicio para establecer una conversación amena entre la docente y quien realiza la entrevista.
Identificación	1. ¿Cuál es su nombre	Identificar el perfil del

del entrevistado	completo? 2. ¿Qué cargo ocupa en la IE? 3. ¿Cuántos años lleva laborando en la IE?	entrevistado
Énfasis de la institución	4. ¿Cuál es el énfasis de la institución? 5. ¿Por qué lo seleccionaron?	Conocer cuál es el énfasis de la institución y bajo qué criterios fue seleccionado.
Tecnologías informáticas	6. ¿Cuenta la institución con herramientas tecnológicas disponibles para la enseñanza? 7. ¿Cree que es importante que las tecnologías informáticas sean un eje transversal en las actividades educativas que desarrollan? 8. ¿Qué tipo de proyectos o acciones tecnológicas se desarrollan en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la edu. Ambiental?	Indagar sobre el conocimiento acerca de las tecnologías informáticas que el entrevistado posee.

4.5.1.3. Cuestionario dirigido a estudiantes.

El presente cuestionario posee una estructura mixta ya que consta de 3 secciones con diferentes tipos de preguntas tanto abiertas como cerradas. En la primera sesión (ver la tabla 6) se encuentran 2 preguntas diseñadas con el escalonamiento tipo Likert el cual consta de un conjunto de ítems que se presentan en forma de afirmaciones para medir la reacción de los estudiantes en tres categorías de respuesta; con lo anterior pretende conocer la frecuencia con que los estudiantes interactúan con las TI en las clases de ciencias naturales y en su cotidianidad.

La segunda sesión hace referencia a dos preguntas abiertas de las cuales se relacionan las expectativas e intereses que pueden manifestar los estudiantes

sobre la utilización de las TI en las clases de ciencias naturales, la primera de ellas es ¿Te gusta usar el computador? Si o no y ¿por qué? Y la segunda es, ¿Te gustaría que en tus clases de Ciencias Naturales y educación Ambiental, se utilizara el computador? Si o no y ¿de qué manera?

Tabla 6. Diseño del cuestionario a estudiantes.

<i>RECURSOS UTILIZADOS EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES</i>			
<i>1. ¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes recursos en las clases de ciencias naturales? (marca con una x en la castilla que corresponda)</i>			
<i>RECURSOS</i>	<i>Siempre</i>	<i>Algunas veces</i>	<i>Nunca</i>
<i>LIBROS DE TEXTO</i>			
<i>FOTOCOPIAS</i>			
<i>DVD</i>			
<i>JUEGOS (rompecabezas, loterías, bingos, otros)</i>			
<i>COMPUTADOR</i>			
<i>CARTELERAS</i>			
<i>REVISTAS</i>			
<i>GRABADORAS</i>			
<i>TABLERO</i>			
<i>VIDEO BEAM</i>			
<i>TELEVISOR</i>			
<i>Otro... ¿cuál?</i>			
<i>ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL COMPUTADOR</i>			
<i>2. ¿Cuál de las siguientes actividades realizas cuando estas frente al computador? (marca con una x la casilla correspondiente)</i>			
<i>ACTIVIDADES</i>	<i>Siempre</i>	<i>Algunas veces</i>	<i>Nunca</i>
<i>REVISAR EL CORREO</i>			
<i>CONSULTAR TAREAS</i>			
<i>CHATEAR</i>			
<i>VER VIDEOS</i>			
<i>ESCUCHAR MÚSICA</i>			
<i>ACCEDER A LAS REDES SOCIALES</i>			

INTERACTUAR CON PROGRAMAS EDUCATIVOS			
DIGITAR DOCUMENTOS			
HACER DIAPOSITIVAS			
JUGAR			
Otro... ¿Cuál?			

Finalmente en la tercera sesión se considera la indagación de las ideas previas sobre el concepto de reciclaje, para lo cual se realizan 3 preguntas, 1 cerrada de selección múltiple con única respuesta y 2 abiertas, las cuales se especifican a continuación:

- Tus compañeritos de clase y tú qué hacen con la “basura”.
 - a. La echan a la caneca
 - b. La tiran al suelo
 - c. La tiran en el pasto o zonas verdes
 - d. La guardan, porque de pronto puede servir para algo.
 - e. Otro _____
- Crees que lo que haces con la “basura”, es correcto. Si_____ No_____. ¿Por qué?
- ¿Crees que la basura (envases, papeles, bolsas plásticas) que desechas, pueden servir para algo? Si_____ NO_____ ¿Para qué?

4.5.2. Identificación de las tecnologías informáticas.

Para establecer cuáles son las tecnologías informáticas presentes en la institución es necesario realizar una visita en la cual se pueda precisar la cantidad de elementos tecnológicos existen y en qué estado se encuentran, por consiguiente se ha diseñado una ficha de observación (ver tabla 7) basada en los planteamientos de Valdivieso (2010), en la cual se encuentran 4 secciones en las cuales se diligenciarán de acuerdo con la información correspondiente.

En la sección número 1 se especificarán los programas con que cuentan los computadores de la institución. En la sección 2 se especifica los elementos de los computadores disponibles, estableciendo el estado en el que se encuentran. En la

sección 3, se establecerá la calidad de la conexión a la red internet, estableciendo el estado de la conexión y determinando la velocidad de navegación. Por último en la sección 4 se registran observaciones adicionales correspondientes a otros elementos que no hayan sido tenidos en cuenta en el diseño de la ficha. Con base en los resultados obtenidos de esta visita determinaran las limitaciones y recursos del entorno.

Tabla 7. Ficha de observación.

1. Software		
Tipo	Versión	Estado
2. Hardware		
Elemento	Cantidad	Estado
3. Conexión Internet		
Estado	Velocidad	
Observaciones adicionales:		

4.5.3. Entorno del diseño.

Con base en los resultados del análisis, y la identificación de las tecnologías informáticas presentes en la institución, es conveniente hacer explícitos los datos que caracterizan el entorno del material que se va a diseñar, tales como, destinatario, área de contenido, necesidad educativa, limitaciones y recursos para los usuarios del MEC, equipos y soporte lógico que se va a utilizar. (Galvis, 1991) Una vez se lleve a cabo el análisis de las necesidades y la identificación de las tecnologías informáticas presentes en la institución, se precisaran los siguientes datos:

- **Población objeto (Destinatario)**
Rango de edades
Conocimientos previos para el estudio del tema
- **Área del contenido**
Área a beneficiar
- **Necesidades educativas**
Propósitos del material
Problema educativo que se amerita desarrollar
- **Limitaciones y recursos**
Grupos de trabajo
Papel del docente
Materiales a utilizar diferentes al MEC
- **Equipo y soporte lógico**
Características de los equipos donde se deberá de correr el MEC
Sistema operativo
Dispositivos de entrada y salida

4.5.4. Diseño educativo.

De acuerdo con Galvis (1991) una vez desarrolladas las 3 etapas anteriores, el diseño educativo del MEC se debe realizar partiendo de todos y cada uno de los resultados obtenidos, por lo que esta etapa del trabajo se convierte en la fase de

producción concreta y contextualizada de la propuesta educacional que se quiere promover a partir de las necesidades y características propias de la institución. En consecuencia de todo lo anterior aquel diseño educativo debe de centrarse en responder las siguientes preguntas.

- ¿Qué aprender con apoyo del MEC?
- ¿En qué ambiente o Micromundo aprenderlo?
- ¿Cómo saber si el aprendizaje se está logrando?
- ¿Cómo motivar y mantener motivados a los usuarios?

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este apartado, se presentan y discuten los resultados obtenidos en cada una de las etapas desarrolladas anteriormente.

5.1. Identificación y análisis de las necesidades educativas.

Para evidenciar las necesidades educativas en torno a la utilización de las tecnologías informáticas presentes y disponibles en el contexto de la Institución Educativa Antonio Nariño, se presentan los planteamientos detectados de los resultados de los instrumentos.

5.1.1. Resultados de la entrevista a la docente grado Quinto.

En la entrevista concedida por la docente del grado Quinto (ver anexo 1), se evidencian una serie de situaciones relevantes que se describirán a continuación. La profesora posee conocimientos informáticos que le permiten utilizar el computador sin dificultades. La docente reconoce que las TI son un recurso que permite enseñar de forma dinámica, profundizar los conceptos abordados y llevar a cabo procesos de evaluación, pero la utilización y capacitación en torno a estos recursos son muy costosos y en este momento la institución no los puede asumir. La entrevistada manifiesta además que “con los computadores de la institución y el video beam, se pueden proyectar videos, a manera de ejemplos, para profundizar los temas, o trabajar con algunos programas que se dejen descargar de forma gratuita, pero pues sería un trabajo muy limitado”. Afirma que el diseño y desarrollo del MEC es trabajo o tarea específica de ingenieros informáticos, mas no de los docentes.

A través de la entrevista se deja en claro que la profesora considera que el computador le es muy útil a la hora de consultar los temas, diseñar o redactar los talleres que lleva a las clases, y pues en ocasiones cuando puede descargar algún video que posteriormente reproduce en el televisor con la ayuda del DVD. Expresa que ha leído algunos documentos sobre los MEC, pero no posee conocimiento sobre ellos.

En cuanto a la presencia de las TI en la institución, la entrevistada afirma que la sala de sistemas está dotada, posee más o menos 30 equipos en buen estado, tiene conexión a internet, y está a disposición de los docentes y estudiantes si van a realizar prácticas diferentes a las establecidas por el docente de informática.

En cuanto a la actitud de los estudiantes frente a las TI, manifiesta que “a los estudiantes les encanta estar metidos en la sala de sistemas, ellos siempre quieren que el profesor los lleve y les gusta mucho la clase de sistema, siempre están hablando de los juegos, del Facebook, del chat, la verdad se muestran muy motivados cuando el profe de sistemas les pone prácticas en los computadores”.

De acuerdo con todas las situaciones evidenciadas previamente se infiere que la profesora entrevistada no emplea las tecnologías informáticas que ofrece su institución para el diseño educativo de materiales, dado a que considera que esta labor es tarea de personal especializado en el tema, como los ingenieros en sistemas, a pesar de reconocer la importancia de las tecnologías informáticas para apoyar el proceso de enseñanza, ella prefiere continuar con sus materiales tradicionales y esperar a que la institución pueda comprar los programas acordes con los temas y el contexto escolar, ignorando que trabajando en equipo se puede llegar a incorporar materiales educativos computarizados sencillos pero a la vez llamativos para los estudiantes.

5.1.2. Resultados de la entrevista al rector².

El rector de la Institución Educativa Antonio Nariño, manifestó en la entrevista, que el énfasis de la institución, es mantenimiento preventivo y correctivo de computadores, dicho énfasis se estableció con el fin de brindarles a los estudiantes conocimientos con los cuales puedan realizar trabajos que les deje una remuneración.

En cuanto a la presencia y utilización de las TI, el rector manifestó que la institución cuenta con computadores en muy buen estado, en los cuales los estudiantes y docentes pueden trabajar en las clases que requieran apoyo de estos equipos, y de igual forma cuentan con televisor, DVD y video beam que han sido aportados a la institución precisamente para fortalecer todos los procesos

² Ver anexo 2

que requieran la implementación de recursos tecnológicos. Considera además que las tecnologías informáticas son muy importantes, y en la institución se están llevando a cabo procesos de planeación para establecerlas como eje transversal, con el propósito de motivar a los estudiantes ya que estos ven las clases como una rutina “aburridora”. De acuerdo con el rector “en este momento no se ha logrado concretar proyectos para la inclusión de estas tecnologías informáticas en las clases de ciencias naturales, pero es uno de las cosas que necesitamos trabajar en el próximo lectivo”

Ampliando esta última idea se deja claro que la institución educativa necesita concretar acciones que apoyen la inclusión de las TI en las clases de ciencias naturales y educación ambiental, acción que agrega valor y fundamento a las ideas y propuestas explícitas en el presente trabajo.

5.1.3. Resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes del grado quinto.

Los cuestionario resueltos por los 28 estudiantes se encuentran en el anexo 8. En la tabla 8, se presentan los resultados obtenidos en las preguntas 1 y 2 del cuestionario aplicado a los estudiantes del grado Quinto, donde se muestra la frecuencia con la que utilizan ciertos materiales en las clases de ciencias naturales y las actividades que usualmente realizan frente al computador.

Tabla 8. Interacción de los estudiantes con las TI.

RECURSOS UTILIZADOS EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES								
1. ¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes recursos en las clases de ciencias naturales? (marca con una x en la castilla que corresponda)								
Frecuencia Recursos	Siempre		Algunas veces		Nunca		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Libros de texto	28	100	0	0	0	0	28	100
Fotocopias	28	100	0	0	0	0	28	100
Tablero	28	100	0	0	0	0	28	100
Carteleras	0	0	28	100	0	0	28	100
DVD	0	0	20	71.4	8	28.5	28	100
Revistas	0	0	15	53.5	13	46.4	28	100
Juegos	0	0	10	35.7	18	64.2	28	100

Grabadoras	0	0	9	32.1	19	67.9	28	100
Televisor	0	0	7	25	21	75	28	100
Video beam	0	0	0	0	28	100	28	100
Computador	0	0	0	0	28	100	28	100
Otro... ¿cuál?	No especificaron							
ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL COMPUTADOR								
2. ¿Cuál de las siguientes actividades realizas cuando estas frente al computador? (marca con una x la casilla correspondiente)								
Frecuencia Actividades	Siempre		Algunas veces		Nunca		TOTAL	
Revisar el correo	F	%	F	%	F	%	F	%
	28	100	0	0	0	0	28	100
Chatear	28	100	0	0	0	0	28	100
Jugar	19	67.8	9	32.1	0	0	28	100
Ver videos	15	53.5	8	28.5	5	17.8	28	100
Acceder a las redes sociales	15	53.5	8	28.5	5	17.8	28	100
Escuchar música	15	53.5	10	35.7	3	10.7	28	100
Consultar tareas	8	28.5	20	71.4	0	0	28	100
Programas educativos	0	0	0	0	28	100	28	100
Digitar documentos	0	0	18	64.3	10	35.7	28	100
Hacer diapositivas	0	0	0	0	28	100	28	100
Otro... ¿cuál?	No especifican							

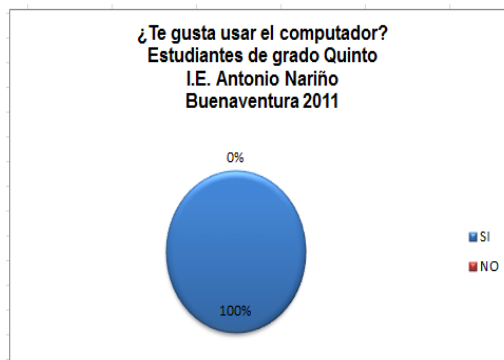
En las respuestas obtenidas de la pregunta 1 ¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes recursos en las clases de ciencias naturales?, se evidencia que en las clases de ciencias naturales siempre se utilizan recursos como los libros de texto (100%), fotocopias (100%) y el tablero (100%). Algunas veces utilizan recursos como carteleras (100%), DVD (71.4), revistas (53.5). Nunca utilizan recursos como el computador (100%), el video beam (100%), televisor (75%), grabadora (67.9), juegos (64.2). Lo cual demuestra que la utilización de recursos tradicionales es muy frecuente, y la utilización de las tecnologías informáticas es

nula. Este resultado confirma que la docente no tiene en cuenta las tecnologías informáticas como recursos educativos.

En las respuestas obtenidas de la pregunta 2 ¿Cuál de las siguientes actividades realizas cuando estas frente al computador?, se evidencia que los estudiantes siempre realizan actividades como revisar el correo (100%), chatear (100%), jugar (67.8%), ver videos (53.5%), escuchar música (100%). Algunas veces realizan actividades como consultar tareas (71.4), y digitar documentos (64,3). Nunca realizan actividades como interactuar con programas educativos (100%), hacer diapositivas (100%). Este resultado confirma que los estudiantes no tienen en cuenta el computador para fortalecer sus actividades académicas, sino que lo asocian más como un recurso de distracción para divertirse.

En la tercera pregunta orientada a indagar el interés de los estudiantes hacia el uso del computador, el 100% de ellos afirmaron que les gustaba utilizarlo, tal como se presenta en la gráfica 1. De lo anterior se puede resaltar la necesidad de emplear dicho recurso tecnológico en las clases con la finalidad de aprovechar sus intereses y expectativas. Además de esto se evidencia que en relación al uso de las TI existe un gran nivel de desaprovechamiento de beneficios frente a actividades que ayuden a estimular y motivar el aprendizaje de los estudiantes.

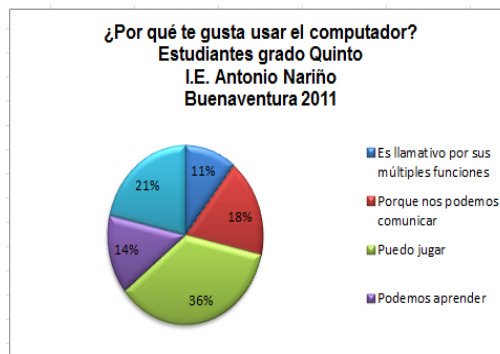
Gráfica 1. Interés de los estudiantes frente al uso del computador.



La argumentación expresada en la tercera pregunta se ha sintetizado en 5 respuestas agrupadas de acuerdo a la similitud entre las mismas, representada en el grafica 2, se evidencia que a los estudiantes les gusta usar el computador porque pueden jugar (36%), se divierten en Facebook (21%), se pueden

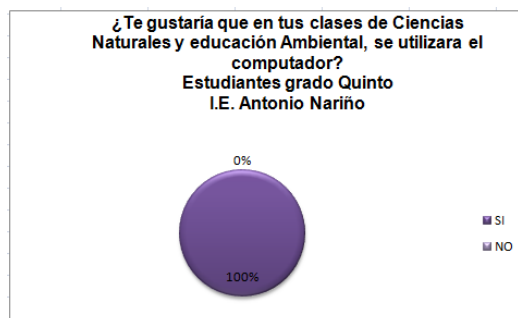
comunicar (18%), es muy llamativo por sus múltiples funciones (11%), tal como se muestra en la gráfica 2, esto indica que los intereses de los estudiantes frente al uso del computador no tienen un sentido educativo, ya que sus intereses no se centran en realizar actividades para fortalecer los conocimientos adquiridos en las clases, sino que se centra en la realización de actividades sociales o de ocio que les proporcionan diversión. Este resultado confirma la necesidad de vincular el computador en las clases de ciencias naturales y educación ambiental, ya que se desconoce por parte de los estudiantes los múltiples beneficios que esta herramienta posee a la hora de realizar actividades académicas.

Grafica 2. Argumentación de los intereses los estudiantes frente al uso del computador.



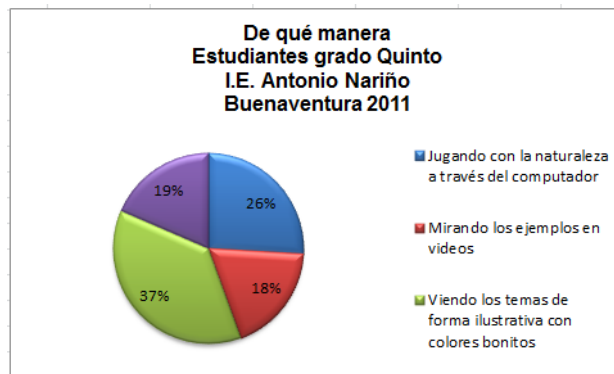
En la pregunta 4, el 100% de los estudiantes afirmaron que si les gustaría utilizar el computador en sus clases de ciencias naturales, tal como se presenta en la gráfica 3. Esto demuestra que a pesar de que dentro de sus intereses no se haga explicito el uso del computador como recurso educativo, ellos están interesados en llevar a cabo clases en las que se utilice este recurso.

Grafica 3. Interés sobre el uso de las TI en las clases de ciencias naturales y educación ambiental.



Los resultados arrojados en la cuarta pregunta se han sintetizado en 4 respuestas agrupadas de acuerdo a la similitud entre las misma y presente en el grafico 4, demuestran que a los estudiantes les gustaría trabajar con el computador en las clases de ciencias naturales, viendo los temas de forma ilustrativa con colores bonitos (37%), jugando con la naturaleza a través del computador (26%), interactuando con páginas que les enseñe (19 %), mirando los ejemplos en videos (18%). Esto demuestra que a los estudiantes interesa trabajar con programas con alto contenido audiovisual, que les permita interactuar con el medio virtual.

Grafica 4. Argumentación de los Intereses sobre el uso de las TI en las clases de ciencias naturales y educación ambiental.



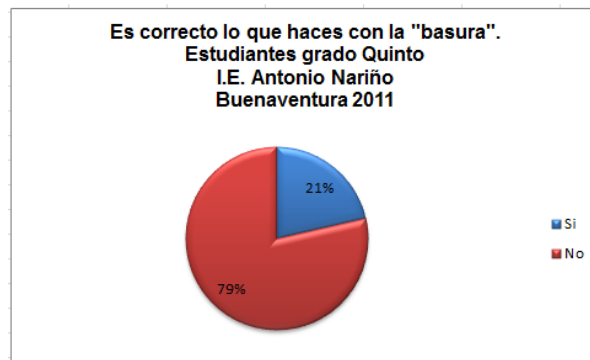
En las respuestas obtenidas en la quinta pregunta tal como lo muestra el grafico 5, se evidencia que los estudiantes manifiestan que tiran la basura al suelo (71%), la echan en la caneca (18%), la tiran en zonas verdes (11%). Confirmando de esta manera el problema de manejo inadecuado de residuos sólidos y la falta de comportamientos amigables con el medio ambiente.

Grafica 5. Lugares donde los estudiantes depositan la basura.



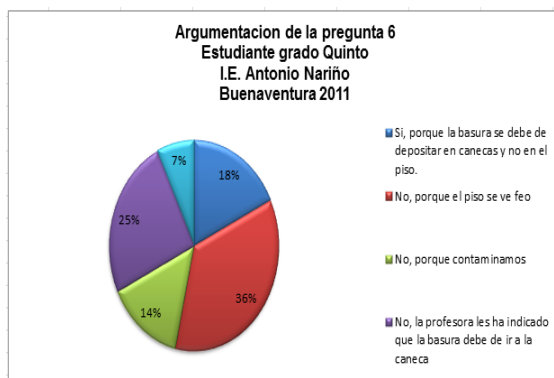
En el cuestionamiento sobre el comportamiento de los estudiantes frente a la basura expresado en el grafico 6, los estudiantes reconocen que no es correcto lo que hacen con la basura (79%), y si es correcto lo que hacen con la basura (21%). En este punto cabe destacar que los estudiantes son conscientes de que no es correcto arrojar la basura al piso, ni a las zonas verdes, pero no llevan a cabo acciones coherentes con este planteamiento, lo cual demuestra la necesidad diseñar actividades donde se aborde esta problemática cuya solución este encaminada al logro de propósitos actitudinales.

Grafica 6. Cuestionamiento sobre las acciones realizadas con la basura.



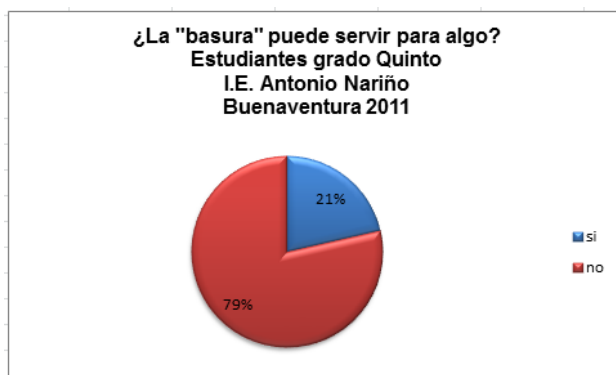
La argumentación expresada por los estudiantes se ha sintetizado en 5 respuestas, agrupadas de acuerdo a la similitud entre ellas. Los resultados presentes en la gráfica 7 muestran que el 36 % de los estudiantes consideran que no es correcto arrojar la basura al piso porque este se ve feo. El 25% afirman que no es correcto arrojar la basura al piso porque la profesora les ha indicado que la basura va a la caneca, 14 % afirma que no es correcto porque contamina, por otro lado el 18% de los estudiantes consideran que es correcto depositar la basura en la caneca porque esta no debe de ir al piso. De acuerdo con estos resultados se puede afirmar que los estudiantes son conscientes del impacto negativo que causa la presencia de la basura en las instalaciones de la institución, sin embargo no se preocupan por evitar acciones que causen este impacto, lo cual deja en manifiesto la necesidad de involucrar a los estudiantes en el diseño de estrategias en la búsqueda de mejorar el paisaje institucional.

Grafica 7. Argumentación sobre el cuestionamiento de las acciones realizadas con la basura.



Los resultados arrojados en la por la séptima pregunta orientada a indagar sobre el conocimiento que los estudiantes poseen a cerca de la reutilización de la basura, presentes en la gráfica 8 muestran que el 79% de los estudiantes afirman que la basura no sirve para nada, el 21% afirma que la basura sirve para algo. Esto indica que la mayoría de los estudiantes no tienen en cuenta que algunos materiales de desecho se pueden reutilizar sino que consideran que ya se deben de desechar completamente ignorando así el proceso de reciclaje. Esta situación amerita llevar a cabo actividades donde los estudiantes practiquen el proceso de reciclaje para lograr que tenga en consideración la reutilización de residuos sólidos.

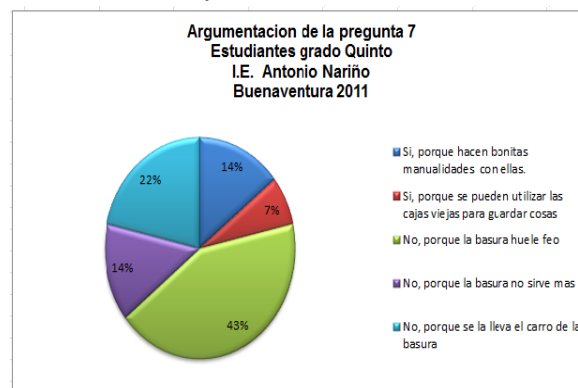
Grafico 8. Posibilidades de reutilizar los residuos sólidos.



Las respuestas de los estudiantes han sido sintetizadas en 5 afirmaciones agrupadas de acuerdo a la similitud entre estas. Los resultados presentes en la

gráfica 9 demuestran que el 14 y 7 % de los estudiantes afirman que con la basura se pueden realizar manualidades y en algunas cajas viejas se pueden guardar objetos de forma organizada, esta minoría de estudiantes posee una idea generalizada de dos de las posibles formas de reutilizar los residuos sólidos. Por otro lado el 43 % de los estudiantes consideran que la basura no se puede volver a utilizar porque posee mal olor, el 22% afirma que la basura no sirve para nada porque el carro recolector se la lleva, y el 14 por ciento afirma que la basura una vez es desechada no sirve para nada más. Se evidencia que la mayoría de los estudiantes poseen la idea de que el ciclo de vida de un objeto o material culmina cuando es desechado, desconociendo que existe un proceso de reciclaje en el cual pueden participar muchos residuos sólidos.

Grafica 9. Argumentación de las posibilidades de reutilizar los residuos sólidos.



5.2. Identificación de las tecnologías informáticas.

En la visita que se realizó a la institución con el propósito de identificar las tecnologías informáticas disponibles y verificar el estado en el cual se encuentran, se obtuvo realizo la ficha de observación (ver anexo 3) prevista de la cual se obtienen los resultados especificados en la tabla 9.

Tabla 9. Resultados de la ficha de observación.

1. Software		
Tipo	Versión	Estado
Sistema operativo Windows xp	Service pack 3	Operativo
Microsoft office	2003	Operativo
Clic 3.0	3.0	Operativo
Acrobat	9.0	Operativo
openOffice.org	Writer	Operativo
Internet explorer	7.0	Operativo
Winrar	4.10	Operativo
Windows media	10	Operativo
2. Hardware		
Elemento	Cantidad	Estado
Torre	30	Bueno
Monitor	30	Bueno
Teclado	30	Bueno
Mouse	30	Bueno
Parlantes	30	Bueno
Antena Satelital	1	Bueno
Servidor proxy	1	Bueno
Switch	1	Bueno
Ups	1	Bueno
Gabinete	1	Bueno
3. Conexión Internet		
Estado	Velocidad	
Operativo	1000 kbps ³	
4. Observaciones adicionales:		
Memoria Ram de 1 Gb		

De acuerdo con los resultados reportados en la tabla 9, la institución cuenta con 30 computadores en buen estado, con memoria Ram de 1 Gb, antena satelital con gabinete completo que le permite conectividad a internet banda ancha; también cuenta con programas que le permiten navegar en internet, reproducir audio y videos, procesar textos, diseñar diapositivas, manejar hojas de cálculo electrónicas, entre otros.

³ Ver anexo 4

Mediante la utilización de las TI disponibles en la Institución Educativa Antonio Nariño (ver tabla 9), se puede elaborar un MEC, específicamente un hipermedia e hipertexto, que le permita al estudiante comenzar a interactuar con este tipo de herramientas en las clases de Ciencias naturales, accediendo a la información de manera diferente a lo rutinario, logrando con esto que sus intereses por las ciencias naturales vayan creciendo.

5.3. Entorno para el diseño del MEC.

En el entorno del diseño se va a puntualizar los datos arrojados por los resultados de la aplicación de los procesos descritos anteriormente, con el fin de dejar explícito las condiciones que debe de cumplir el diseño educativo del MEC.

- **Población objeto (Destinatario)**

Rango de edades: 9 – 11.

Nivel de escolaridad: Básica primaria

Conocimientos previos para el estudio del tema: El tema a desarrollar con apoyo del MEC es el reciclaje. De acuerdo con los resultados arrojados por la aplicación de la sección 3 del cuestionario, se puede afirmar que los estudiantes no poseen nociones claras sobre el proceso de reciclaje, en sus respuestas lo que se destaca es una idea muy superficial sobre el efecto contaminante de las basuras e impacto visual negativo que las mismas generan.

- **Área del contenido**

Área a beneficiar: Ciencias Naturales y Educación Ambiental

- **Necesidades educativas**

Propósitos del material: Contribuir de manera positiva con el proceso de enseñanza del concepto reciclaje por medio de efectos audiovisuales.

Problema educativo que se amerita desarrollar: El problema educativo que amerita ser desarrollado concretamente es la ausencia de TI en el desarrollo de las clases de ciencias naturales y educación ambiental, debido a que los docentes desconocen el proceso de diseño educativo de MEC.

- **Limitaciones y recursos**

Grupos de trabajo: El grupo de trabajo es conformado por 28 estudiantes y una docente.

Papel del docente: El docente es un facilitador del aprendizaje, su labor será orientar, guiar, moderar y facilitar una adecuada dinámica de grupo.

Papel del estudiante: El estudiante asume un papel activo, el cual lo motivara para aprender más, integrando los conocimientos de las áreas biomédicas, psicosocial, de gestión e investigación.

Materiales a utilizar diferentes al MEC: Libros de texto, libreta de apuntes, lápices, bolígrafos, colores, cámaras fotográficas, materiales recolectados en el medio...

- **Equipo y soporte lógico**

Características de los equipos donde se deberá de correr el MEC.

Sistema operativo: Windows xp

Memoria principal: Ram 1 Gb.

Dispositivos de entrada: Teclado.

Dispositivos de salida: Monitor y parlantes.

5.4. Diseño educativo del MEC.

Una vez desarrollados los procesos de identificación y análisis de las necesidades

educativas, la identificación de las TI disponibles en la institución y el establecimiento del entorno para el diseño del MEC, se procede a establecer su diseño educativo, el cual se basa en responder las 4 preguntas explicadas en el marco teórico y posteriormente mencionadas en el procedimiento.

Cabe aclarar que en este espacio no se desarrollara el diseño educativo que despliegue completamente el tema del reciclaje, ni se planifican meticulosamente todas las actividades que se detallarían en una secuencia de aula, sino que se presenta una propuesta metodológica, que brinda sugerencias genéricas mediante un prototipo de cómo realizar un diseño educativo, con el propósito de brindarle a la docentes algunas ideas o ejemplos que le permitan desarrollar este tipo de trabajos y no otórgale una guía a seguir; la finalidad es brindarle herramientas para diseñar e innovar. Por consiguiente las respuestas a los interrogantes que giran en torno al diseño educativo se responderán de forma global evidenciando los aspectos que se encuentran en la propuesta presentada por Galvis (1991).

5.4.1. Objetivos aprender con apoyo del MEC.

Teniendo en cuenta que esta etapa del proceso se basa en el establecimiento de los objetivos generales y específicos del MEC, a continuación se presenta un modelo de cada uno de estos.

Objetivo General

Al finalizar la interacción con el MEC, los estudiantes serán capaces de resolver problemas entorno al manejo adecuado de residuos sólidos, en un sentido conceptual, procedimental y actitudinal.

Objetivos específicos

- Aprender a manejar adecuadamente los residuos sólidos.
- Comprender la forma como se clasifican los residuos sólidos.
- Adelantar acciones encaminadas a desarrollar procesos de reciclaje.
- Participar en actividades que tengan como fin promover actitudes amigables con el medio ambiente.

5.4.2. Ambiente o Micromundo de aprendizaje.

A continuación se presenta en resumen las actividades a realizar con apoyo del MEC, estipulando de forma precisa las funciones del material y de los usuarios (ver tabla 10).

Tabla 10. Secuencia de actividades.

Fase – Actividades	Usuarios del estudiante	Papel del MEC
Fase 1. Familiarización con el problema Lectura y análisis del cuento.	Papel del estudiante: leer y escuchar detenidamente el inicio y el nudo del cuento, analizar muy bien la situación presente en él. Papel del docente: leer y analizar junto con los estudiantes el inicio y el nudo del cuento y plantear cuestionamiento que favorezcan la identificación de situaciones problemas dentro de la narración.	El MEC debe de presentar el cuento mediante imágenes llamativas y hacer las veces de narrador. En esta etapa se recomienda usar el MEC las veces que sea necesario para la identificación de las situaciones exigidas.
Fase 2. Búsqueda de estrategias Propuestas y análisis de situaciones presentes.	Papel del estudiante: resolver los cuestionamientos planteados por el docente o demás compañeros. Tener disposición para expresar sus ideas de forma clara. Papel del docente: estar atento a los planteamientos de los estudiantes e intervenir con aclaraciones relevantes o preguntas oportunas si es necesario.	En este caso el MEC, debe de presentar ante los estudiantes diferentes formas abordar esta problemática tanto positivas como el desenlace del cuento de don Juan bota todo y negativas como los desenlaces 1y 2 presentes en el anexo 6, las cuales deben de ser analizadas en profundidad, determinando los hechos

		que incidieron en las consecuencias analizadas. En esta fase se recomienda usar el MEC, después que los estudiantes hayan planteado sus estrategias
Fase 3. Llevar a cabo la estrategia Diseño y aplicación de proyecto sobre manejo adecuado de residuos dentro de la institución.	Papel del estudiante: consultar fuentes de información que le permitan obtener conocimientos sobre los conceptos básicos necesarios para diseñar estrategias que contribuyan con el manejo adecuado de residuos sólidos en la institución. Papel del docente: llevar a cabo procesos de socialización donde cada uno de los estudiantes pueda exponer los conceptos encontrados en la literatura correspondiente al manejo adecuado de residuos sólidos y asesorar a los estudiantes sobre la viabilidad de las estrategias planteadas sin coartar su creatividad.	En este punto el MEC debe de tener información conceptual ⁴ relacionada con el manejo adecuado de residuos sólidos, y debe de ser presentado al estudiante de una forma resumida, clara e ilustrativa.
Fase 4 Revisar el proyecto y sacar conclusiones de él Socialización de la experiencia	En esta última fase, docentes y estudiantes deben de expresar de forma clara y sincera las opiniones que tienen a cerca de los resultados arrojados en cada	En esta fase el MEC, será sometido a evaluación; la cual consiste en diligenciar una ficha de evaluación (Ver anexo 7 propuesta de ficha de evaluación)

⁴ Ver marco teórico pág 36

	una de las fases desarrolladas y proponer acciones mejoradoras para una próxima experiencia. Evaluar el material y precisar si cumplió o no con las expectativas de los usuarios.	expuesta en el MEC, y presente de manera física (impresa), donde los estudiantes y el docente puedan mirar si logro establecer niveles altos de motivación en los usuarios, por consiguiente se pondrá a correr nuevamente el MEC para mirar el detalle cada uno de sus pantallazos y analizar sus interfaces.
--	---	--

Teniendo en cuenta que en esta etapa del diseño se debe de establecer las situaciones o actividades que se llevaran a cabo en el MEC. En este caso en específico se presentan de manera más detallada las actividades que se pueden establecer dentro del material, con base en el modelo de resolución de problema expuesto por Miguel de Guzmán (citado en Viar, 2007).

5.4.2.1. Fase 1 familiarización con el problema.

En la fase 1 lo que se sugiere hacer es presentar el problema y analizar en detalle cuales son las posibles alternativas de solución, en este caso el problema se aborda a través de la lectura de la iniciación y el nudo un cuento llamado “*Don Juan bota todo*” Ver anexo 5; los estudiantes deben de escuchar o leer el cuento e identificar posibles problemáticas.

El docente como guía debe orientar a los estudiantes con la identificación de la problemática presente en el cuento y para ello se pueden formular preguntas como las siguientes:

1. ¿Cómo te parece la actitud de Moniquita?
2. ¿Es correcta la actitud de don Juan?
3. ¿Describe con tus palabras que piensas de las personas que se comportan como don Juan?

Es conveniente que estas preguntas aparezcan expuestas en el MEC, deben de ser contestadas por escrito en el cuaderno de la asignatura (u otro material que el docente prefiera para conocer las respuestas de los estudiantes); su posterior socialización de forma verbal ante todos sus compañeros, quedando claro para todos los problemas enunciados.

5.4.2.2. Fase 2 Búsqueda de estrategias.

Después de la socialización de las preguntas, y estado claramente identificado el problema, se debe de comenzar a buscar estrategias que puedan generar posibles soluciones, las estrategias de solución expuestas por los estudiantes deben de ser llevadas a cabo por ellos mismos, es decir que deben de proponer cosas que ellos puedan realizar o que conozcan personas que les puedan colaborar pero todo debe de ser gestión de ellos. Todas estas estrategias deben de presentarse por escrito en su respectivo cuaderno de apuntes o en otro medio (hojas de block, cartulina, entre otros), para facilitar su posterior socialización frente a los compañeros de clase.

Para promover la búsqueda de estrategias entre los estudiantes se pueden formular preguntas como la siguiente:

- Si en tu barrio te encuentras en una situación igual o parecida a la que vive la niña Moniquita, ¿Qué acciones adelantarías para dar solución al problema?

Dentro del material se presentaran 3 desenlace (ver anexo 6) que evidencian acciones diferentes sobre la actitud que las personas pueden tener frente a la problemática, con el fin de analizar hechos y consecuencias presentes en cada acción.

5.4.2.3. Fase 3 llevar a cabo la estrategia.

En esta fase se propone que el grupo de estudiantes diseñe y aplique una estrategia, que pueda llevar a cabo dentro del colegio donde se evidencia como se deben de manejar los residuos sólidos dentro de la institución; para ello es necesario hacer una revisión de los conceptos básicos sobre el manejo adecuado

de los residuos sólidos y el proceso del reciclaje; mediante la utilización de materiales audiovisuales (videos, diapositivas, hipertextos) e impresos (cuadernos de apuntes y carteleras).

5.4.2.4. Fase 4 revisar el proyecto y sacar conclusiones de él.

Una vez desarrolladas las actividades propuestas se da por terminado el proceso, en esta última etapa el grupo en general debe de expresar en material escrito (cuaderno) los aspectos positivos y negativos de la experiencia, los aprendizajes obtenidos, las acciones que se comprometen a seguir realizando como evidencia de que el proceso de enseñanza fue significativo para ellos, expresaran también sus opiniones acerca de su primera experiencia de la interacción con las TI y deben de proponer nuevos temas para trabajar de esta manera. Los materiales escritos se socializan dentro del grupo y se determinan las conclusiones relevantes.

5.4.3. Evaluación del proceso.

La evaluación acompaña a cada una de las fases del proceso, es decir que de las conclusiones a las que se lleguen y del proceso de retroalimentación que se lleve a cabo, el docente evidenciara por medio de los aportes realizados si el proceso de aprendizaje se está llevando a cabo en los estudiantes. Como última actividad se puede pedir a los estudiantes que escriban cómo enseñarían ellos a reciclar a sus familiares, el escrito debe de contar con los contenidos mínimos abordados en las clases, como evidencia de que los el contenido conceptual fue abordado con claridad.

En el anexo 7 Se presenta la propuesta para la ficha de evaluación, donde se indican algunos puntos a incluir dentro de la misma, cabe aclarar que es solo un modelo o prototipo de ficha de evaluación por lo cual para su aplicación está sujeta a modificaciones.

5.4.4. Motivación.

De acuerdo con los resultados del cuestionario (Ver gráfico 4), a los estudiantes les gustaría que los contenidos y temas enseñados a través del computador sean ilustrativos y con colores bonitos, por eso la proyección del cuento va a ser muy animada con colores fuertes y llamativos que cautive a los chicos, con audio

donde se pueda escuchar la narración del cuento y la presentación de los contenidos conceptuales, utilizando también imágenes en movimiento y sonidos con melodías llamativas para ellos.

Por otro lado, se pretende generar curiosidad a través de las situaciones se les plantea para que despierte el interés por indagar, argumentar y proponer.

CONCLUSIONES

Actualmente el proceso de enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en la Institución Educativa Antonio Nariño requiere de la utilización de las Tecnologías Informáticas existentes en el contexto escolar para llevar a cabo el diseño de Materiales Educativos Computarizados acorde con temáticas basadas en el contexto escolar que le permita a los estudiantes resolver situaciones problemas presentes en su cotidianidad.

Por lo anterior, esta investigación estuvo orientada bajo la pregunta ¿Cómo realizar el diseño educativo de un MEC sobre el reciclaje utilizando las TI disponibles en la Institución Educativa Antonio Nariño? Partiendo de la hipótesis: Realizar el diseño educativo de un MEC implica la identificación en el contexto de aspectos como: la necesidad educativa, el contenido conceptual, el ambiente de aprendizaje, La evaluación y las actividades de motivación a desarrollar.

Es válido afirmar que es posible la realización de un diseño educativo de MEC llevando a cabo procesos de identificación y análisis de necesidades educativas, caracterización de las TI disponibles en el contexto escolar, y especificación del entorno para el diseño Todo esto, involucrando a la comunidad educativa en dichos procesos para lograr la concreción de una propuesta basada en los resultados obtenidos en cada etapa.

Por otro lado la docente de la Institución educativa Antonio Nariño consideran que el diseño educativo de MEC es tarea de expertos en informática debido a que no se involucran en procesos de capacitación donde ofrezcan fundamentos teórico – prácticos acerca de la inclusión de las TI en sus clases, de igual manera sus conocimientos en informática son ubicados en un nivel básico, evidenciando así que no poseen los saberes necesarios para la realización de un diseño computacional, pero cuenta con conocimientos didácticos que le permiten planificar actividades que posteriormente profesionales en informática puedan incluir en un MEC.

El presente trabajo es el primer paso hacia el diseño, desarrollo e implementación de un MEC utilizando las TI disponibles en la Institución Educativa Antonio Nariño, para seguir adelantando el proceso de mejoramiento de la práctica docente que se

requiere para la realización de trabajos posteriores mediante la cooperación de profesionales en informática ya que la propagación de propuestas como estas contribuyen a las instituciones de estratos 1 y 2, tengan acceso a las TI, y este recurso no sea solo privilegio de unos pocos.

Estos materiales a desarrollar deben de estar basados en problemas reales que pertenezcan a la cotidianidad de los estudiantes como es el caso del concepto reciclaje que se encuentra inmerso en el contexto escolar que padece la problemática del manejo adecuado de residuos sólidos.

Por último cabe destacar que los resultados obtenidos en cada uno de los procesos llevados a cabo en el presente trabajo, demuestran la necesidad e interés que poseen los estudiantes de participar en un proceso de enseñanza diferente al tradicional con temáticas donde ellos se sientan identificados y motivados a desarrollar y resolver situaciones problemas propias, dentro de la institución y posteriormente en la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade, H., & Gomes, L. (2006). Tecnología de la información en las organizaciones. En Computadores para educar (ed) *tecnologías de la información en las organizaciones* (pp. 249 – 253). Santander, Colombia.

Bustamante, C., & Alzate, H. (2010). *Diseño y creación de un Material Educativo Computarizado (YAKU 1.0) referente a la temática del agua y su gestión integral*. Armenia, Colombia: Universidad del Quindío.

Coronel, M., & Curotto, M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 7, 463 – 479.

Galvis, Á. (1991). *Ingeniería de Software Educativo*. Santafé de Bogotá, D.C.: Versión 3. Bogotá-Colombia-Universidad de los Andes.

García, C., Noguerras, S.R., Juárez, M., Moreno, F.J., Gámez, A.C., Moreno, D., & Nieto, I. (2009). El reciclaje artístico en la enseñanza del proceso creativo interdisciplinar. *Innovación y experiencias*, 23, 1 – 9.

Hernández, A., Linares, M., & López, O. (2008). *Material Educativo Computacional – MEC para conocer el manejo y tratamiento de los residuos sólidos en una empresa de flores*. Monografía para optar por el título de Licenciado en Informática, facultad de educación, Corporación Universitaria Un Minuto de Dios, Bogotá, Colombia.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Iztapalapa Mexico: McGraw-Hill

Hurtado, L. & Meile, J. (2000). Material Educativo Computarizado lombricultura & reciclaje conceptualización y fundamentación. *Informática educativa*, 13, 210 – 228.

Ministerio de Educación Nacional (1994). *Ley general de la educación (Ley115 de1994)*. Colombia: Autor

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie lineamientos Curriculares en ciencias naturales y educación ambiental*. Santafé de Bogotá: Autor.

Morales, S. (2005). La incorporación de tecnologías informáticas en la enseñanza: un estudio de caso. *Comunicación social*, 59, 138 – 198.

Leguizamón, M. (2004, Agosto) *Diseño y desarrollo de materiales educativos computarizados (MECs): Una posibilidad para integrar la informática con las demás áreas del currículo*. Ponencia aprendizaje y currículo. Bogotá, Colombia.

Ortiz, G. (1993). Cómputo y educación: Panorámica. *Sinéctica*, 3, 1 – 6.

Valdivieso, T. (2010). Uso de las TIC en la práctica docente de los maestros de educación básica y bachillerato en la ciudad de Iónja. *Revista electrónica de tecnología educativa*, 33, 1 – 13.

Zambrano, et al (2000). Las Nuevas Tecnologías de la Informática y la Comunicación y su Relación con la Educación en Ciencias Naturales. Pág. 80.

Cibergrafia.

http://www.medellin.edu.co/sistes/Educativo/Directivos/Noticias/Paginas/ED5_GAB_Historiadelainformatica.aspx. Consultada mayo 20 de 2012.

ANEXOS

Anexo 1. Entrevista a docente del grado Quinto

La entrevista se llevo a cabo entre la investigadora identificada con I (I mayúscula), y la docente del grado Quinto identificada con D (D mayúscula).

I: Muy buenas tarde profesora, en este momento vamos a dar inicio a una entrevista sobre algunos aspectos de vital importancia para la realización de mi trabajo de grado, de antemano muchas gracias por su colaboración.

D: Muy buenas tardes Tatiana, tranquila “mija”, usted sabe que en lo que le pueda colaborar con mucho gusto.

I: Si profe, ¿cuál es su nombre completo?

D: Mi nombre completo es, Ana Lida Gómez.

I: ¿Cuál es su titulación académica?

D: Hmm A ver, yo soy Normalista Superior de la Juan Ladrilleros, y luego estude orientación escolar en la Uniquindio.

I: ¿Cuántos años de experiencia docente tiene?

D: Pues años de experiencia como tal tengo más de 10, porque desde antes de graduarme de normalista superior estaba enseñando, la verdad creo que son alrededor de unos 15.

I: ¿Durante su experiencia docente cuales son los grados o cursos en los qué más le ha tocado trabajar?

D: Pues a mí me ha tocado trabajar todo lo que es primaria, pero de esos grados los que más he trabajado son cuarto y quinto.

I: ¿En una escala de 1 a 5, donde ubicaría su nivel de conocimiento en el manejo del computador? y ¿Por qué?

D: Pues a ver, en el uso del computador yo podría decir que soy buena, yo sé usar Word, hacer diapositivas en PowerPoint, en Excel manejo algunas fórmulas no muchas, y pues hago mis cartas, mis trabajos y uso mi correo electrónico, podría decir que mi nivel es de 4, porque he ido aprendiendo a manejarlo a medida que lo voy usando, también escucho música y veo videos en él y esto lo hago en páginas de internet, en fin me defiendo en lo que tiene que ver a su utilización básica podríamos decir.

I: ¿Ha escuchado hablar sobre las tecnólogas informáticas y su aplicación en la educación?

D: Si claro, ahora se habla mucho de eso, de enseñarle a los muchachos por

medio de programas especiales o Software Educativos, que les permita bien sea profundizar lo que uno como profesor ya les dio o para evaluar lo que se supone deberían de haber aprendido, personalmente me parece una forma muy dinámica de enseñar, pero los costos de esos programas son muy elevados y las instituciones de estratos bajos como esta, se quedan por fuera de esa posibilidad, aunque en internet uno puede descargar algunos programas pero a veces no son tal cual como uno los necesita, llegar a tener clases con este tipo de tecnologías nos va a costar mucho esfuerzo y dinero y posiblemente en un futuro se pueda llegar a comprar alguno de esos programas.

I: Profe usted ha tocado un punto muy importante, que la verdad altera un poco el orden establecido en el diseño de la entrevista pero vale la pena hacer un paréntesis aquí y profundizar más sobre él, usted me dice que por lo pronto no es posible enseñarles a los estudiantes por medio de estas tecnologías por los costos que estas demandan, entonces usted no contemplaría la posibilidad de acceder a este tipo de materiales de una forma más económica, es más sin gastar dinero como tal, si no utilizando los materiales y recursos tecnológicos que la institución posee.

D: Pues Tatiana, utilizando los computadores de la institución y el video beam, se pueden proyectar videos, a manera de ejemplos, para profundizar los temas, o trabajar con algunos programas que se dejen descargar de forma gratuita, pero pues sería un trabajo muy limitado.

I: Si profe, pero ¿cree usted que con los recursos Tecnológicos que posee la institución pueda diseñar y desarrollar un Material Educativo Computarizado?

D: Pues la verdad no sé si los equipos de la sala de sistema tengan los programas necesarios para hacer la programación de un software, pero en caso tal que si tenga esos programas el profesor de sistema o algún ingeniero es el que conoce como hacer este tipo de trabajos,

I: Bueno profe, entonces regresando al formato de la encuesta debo de hacerle la siguiente pregunta. Al momento de diseñar sus clases ¿qué tipo de materiales educativos tiene en cuenta?

D: Cuando estoy preparando mis clases, tengo a la mano libros de texto donde encuentro actividades que puedo aplicar con los muchachos, llevo a la clase algunas fotocopias para hacer talleres, y para explicar si es necesario consigo carteleras alusivas al tema, ósea dependiendo del tema a tratar así mismo busco los materiales con los cuales podamos trabajar mejor, y que ellos puedan entender muy bien el tema, porque la idea es esa, llevar los recursos adecuados para poder dictar la clase, pero los materiales por lo general son los mismos, en el sentido

pues que siempre se necesita de un tablero, de los libros de texto, o de elementos alusivos al tema.

I: Bueno profe, pero además de los materiales mencionados ¿utiliza usted el computador como material educativo?

D: Pues el computador me es muy útil a la hora de consultar los temas o de diseñar o redactar los talleres que les traigo a las clases, y pues en ocasiones cuando puedo descargar algún video, lo hago pero por lo general lo observamos en el televisor con la ayuda del DVD.

I: bueno profe, ¿Ha escuchado usted sobre los MEC, materiales educativos computarizados?

D: En algunas oportunidades he escuchado sobre ellos, y pues creo que son los programas que se hacen en el computador para apoyar nuestro quehacer pedagógico.

I: bueno profe, y ¿Los directivos se preocupan por la formación docente que ustedes poseen sobre el uso de las Tecnologías informáticas?

D: Pues ahora que se está hablando tanto de tecnología y de informática se han planeado por parte de la institución y por parte de la secretaria de educación algunas capacitaciones para nosotros, pero siempre es lo mismo, nos enseñan a prender el computador, a pagarlo a entrar a los programas, es decir que la capacitación es muy básica y la verdad no es que nos orienten a cerca de cómo incluir las funciones o habilidades de esos equipos en nuestras clases.

I: profe, ¿la institución posee herramientas tecnológicas que se puedan utilizar en el desarrollo de las clases?

D: si, la institución tiene su sala de sistema, hay más o menos 30 computadores buenos, tiene internet, la sala es muy cómoda con su aire acondicionado, y pues la verdad solo la usan en las prácticas de sistema, así que la mayoría del tiempo está desocupada, ósea que también hay espacio como para que ellos puedan ir a utilizarla en una clases diferente a la de sistema, y también tiene un video beam, pero esos los usamos más que todo cuando vienen de otras partes a dar charlas sobre el medio ambiente, como tenemos ese problema de las basuras y estamos interesados en hacer proyectos de reciclaje, entonces ahí es que ellos pueden ver diapositivas o algunos videos que ellos traen.

I: ya para terminar cuénteme profe, ¿Qué actitudes poseen sus estudiantes frente a las tecnologías informáticas?

D: A los estudiantes les encanta estar metidos en la sala de sistemas, ellos siempre quieren que el profesor los lleve y les gusta mucho la clase de sistema, siempre están hablando de los juegos, del Facebook, del chat, la verdad se

muestran muy motivados cuando el profe de sistemas les pone prácticas en los computadores.

I: Muchas gracias profe, sus aportes han sido muy significativos para mi trabajo, deseo que tenga un muy buen día, hasta una nueva oportunidad.

D: bueno Tatiana, con mucho gusto, cuando me necesite a la orden, usted sabe que estoy muy interesada en conocer más cosas cada día y sé que con su trabajo me puede dar muchos aportes valiosos para mi labor.

Anexo 2. Entrevista a rector de la Institución Educativa Antonio Nariño

La entrevista se llevó a cabo entre la investigadora identificada con I (I mayúscula), y el señor rector identificado con R (r mayúscula).

I: Muy buenos días señor Rector, en este momento le voy a realizar unas preguntas, muy sencillas para el fortalecimiento de mi proyecto de grado, de antemano le agradezco su disposición.

R: Muy buenos días Tatiana, no se preocupe usted sabe que en la institución siempre habrá un espacio para usted y sus investigaciones, pues no es la primera vez que usted utiliza el colegio para identificar problemáticas y déjeme decirle que los aportes de sus trabajos han sido muy significativos para nosotros.

I: Muchas gracias, pero nada de esto hubiera sido posible sin la colaboración de ustedes. Bueno Señor rector, ¿Cuál es su nombre completo?

R: Mi nombre completo es Juan Demetrio Panameño Valencia.

I: aunque ya lo hemos mencionado anteriormente quiero que sea usted precisamente quien me diga ¿cuál es el cargo que usted ejerce en la institución?

R: Si claro, yo soy rector, nombrado en propiedad desde hace 25 años.

I: Si, don Juan, usted me podría decir ¿cuál es el énfasis de la institución?

R: Claro que si, el colegio es Técnico en Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Computadores. Por eso los estudiantes de media reciben clases de mantenimiento en jornada contraria 6 horas a la semana.

I: Don Juan, ¿Qué los llevo a establecer este énfasis y no otro para la institución?

R: Pues, lo que paso es que, donde se encuentra ubicado el colegio, los muchachos terminaban sus estudios de media y no tenían herramientas para un ingreso económico, entonces los decentes y directivos comenzamos a observar los gustos y aficiones de los muchachos y a hacer un sondeo sobre que les gustaría estudiar cuando se graduaran de bachilleres, y ellos decían que tecnología en informática o ingeniería en informática, a la mayoría por no decir que a todos les llamaba mucho la atención el funcionamiento del computador y poder destaparlos, mirar cómo están conformados por dentro y poderlos reparar o instalarles aplicaciones, en fin a ellos les parecía un sueño realizar este tipo de trabajos, y pues más adelante mediante la realización de mantenimientos a otras personas ellos podían ganar algo de dinero para su sustento, entonces comenzamos a adelantar gestiones hasta que se logró establecer el énfasis de la institución.

I: Que bien don Juan, y ¿la institución cuenta con herramientas tecnológicas para la enseñanza?

R: En la institución hay computadores en muy buen estado, en los cuales los muchachos pueden trabajar, y los docentes pueden utilizar si necesitan apoyo de estos para sus clases, y si es el caso también pueden usar el video beam, o el televisor con el DVD, la institución se ha esforzado en ir consiguiendo buenos elementos para fortalecer el proceso.

I: Si señor usted ¿Cree que es importante que las tecnologías informáticas sean un eje transversal en las actividades educativas que desarrollan?

R: Claro que sí, es importantísimo es más se ha planificado llegar a organizar esa parte en la institución, para poder que los estudiantes se motiven más por las clases, porque ellos ven que las clases son siempre las mismas y cuando se les habla de tecnología ellos se alegran, entonces lo que se quiere es que desde las diferentes asignaturas, se dé la utilización de diferentes tecnologías o instrumentos tecnológicos mejor, para desarrollar las actividades.

I: ¿Qué tipo de proyectos o acciones tecnológicas se desarrollan en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la edu. Ambiental?

R: Pues actualmente no tenemos ninguno, pero para el comienzo del próximo lectivo vamos a comenzar a implementar proyectos educativos basados en la utilización de herramientas tecnológicas que nos apoyen en el quehacer docente, no solo en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, si no en todas las asignaturas que se imparten, es mas en educación ambiental ya hemos comenzado a hablar de un proyecto para el manejo adecuado de las basuras y para q los estudiantes aprendan a reciclar, sería bueno que ese proyecto tenga un apoyo basado en las tecnologías informáticas y pues yo creo que en eso usted nos podría colaborar, en diseñar todo lo que tenga q ver con ese tipo de herramientas o materiales, o al menos pues nos colabora con la parte educativa ya que usted tiene las ideas más frescas (jajajajajajajajaja) .

I: Si don Juan esa es la idea, que mi trabajo de grado contribuya de alguna forma con el mejoramiento de la práctica pedagógica de la institución y así como yo he podido contar con ustedes, ustedes pueden contar conmigo en lo que yo les pueda colaborar con mucho gusto.

Muchas gracias por compartir esto minutos de su tiempo conmigo.

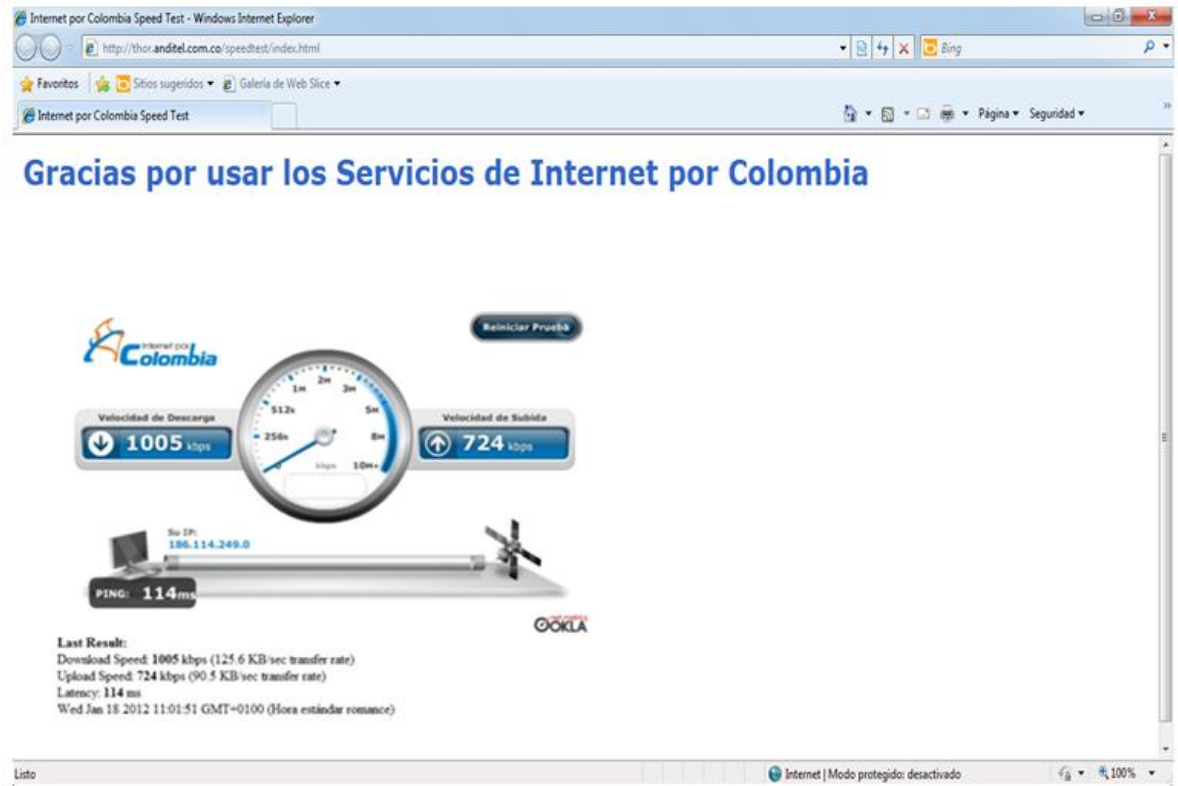
Anexo 3. Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACION

Identificación de tecnologías informáticas disponibles en la institución educativa
Antonio Nariño

1. Software		
Tipo	Versión	Estado
Sistema operativo Windows XP	Service Pac 3	Operativo
Microsoft Office	2003	operativo
clie 3.0	3.0	operativo
Acrobat	9.0	Operativo
Internet Explorer	7.0	Operativo.
Winrar	4.10	operativo
Windows Media	10	operativo
open Office.org	writer	operativo.
2. Hardware		
Elemento	Cantidad	Estado
Torre	30	Buena
Monitor	30	Buena.
Teclado	30	Buena
Mouse.	30	Buena
Parlantes	30	Buena
Servidor Proxy	1	Buena
Gabinete-Switch-ups.	1 y 0	Buena.
3. Conexión Internet		
Estado	Velocidad	
Operativo	1.000kbps.	
Observaciones adicionales: Memoria Ram de 1Gb en cada Torre.		

Anexo 4. Velocidad del internet



Anexo 5. Cuento “don Juan bota todo”

Moniquita es una niña muy aseada, vive en una casa al lado de la quebrada en un barrio muy bonito.

A Moniquita y sus amigos les gusta que su barrio esté limpio porque siempre juegan en la calle.

Un día, don Juan, un señor gruñón fue a vivir al barrio de Moniquita. Don Juan no tiene buenos hábitos de higiene bota toda la basura a la calle y a la quebrada, por eso los vecinos empiezan a llamarlo “Juan Bota Todo”.

Después de un tiempo, la calle y la quebrada cerca de la casa de don Juan está sucia y hay un olor feo. Hay muchos perros y moscas, y la basura es arrastrada por el viento.

Moniquita sabe que la basura tirada en la calle y en la quebrada, es un riesgo para la salud porque atrae moscas, cucarachas, chulupis, vinchucas, ratones y otros bichos que pueden transmitir enfermedades a todas las personas.

Por eso Moniquita y sus amigos deciden hablar con Juan Bota Todo. Cuando estaban por tocar su puerta, una lata vacía cae sobre la cabeza de Moniquita y ella grita de dolor...

Anexo 6 Desenlace de los cuentos

Desenlace 1

Pero de igual forma no hace nada por mejorar esta situación, sino que decide conformarse con ver el barrio sucio y teniendo que jugar solamente dentro de su casa.

Poco tiempo después pues llegó el invierno, las lluvias y el viento eran muy fuertes y la quebrada comenzó a crecer más de lo establecido ocasionando una gran inundación que generó muchas enfermedades, epidemias severas y difíciles de controlar. Los habitantes del barrio tuvieron que ser reubicados en albergues porque sus vidas corrían peligro en ese barrio, quedaron damnificados y tuvieron que vivir en la calle pidiendo limosna y recolectando basura que podían vender para poder comer.

Desenlace 2

Los vecinos de Moniquita son conscientes de lo perjudicial que es vivir en medio de la basura, pero mantienen ocupados trabajando y llegan a casa en la noche cansados a dormir, a los niños del sector les da miedo hablar con don Juan porque es muy gruñón, siempre anda de mal genio y cuando habla con los niños es para tratarlos mal, entonces todos dejan que el problema crezca sin tomar medidas sobre él. Un día llegó a vivir al barrio un hombre que andaba en negocios ilícitos y tenía muchos enemigos pero los vecinos no sabían de quien se trataba porque aparentaba ser alguien muy amable y de buen corazón que siempre traía un detalle a los niños, al poco tiempo uno de los enemigos de este hombre le estaba siguiendo la pista y después de descubrir donde vivía planeó hacerle un atentado para matarlo, dejando artefactos explosivos (bombas) escondido entre las grandes cantidades de basura que se encontraba en el sector, horas después estos artefactos explotaron dejando muchos heridos, algunos muertos y acabando para siempre con el barrio.

Desenlace 3

Moniquita todavía adolorida toca la puerta de don Juan.

El sale y les dice: niños que desean!!! Moniquita y sus amigos contestan en coro: buenas tardes, don Juan, queremos hablar con usted.

Moniquita se apresura y dice: Don Juan, en el barrio no hay un parque y los niños debemos jugar en la calle, pero cada día que pasa hay más basura tirada en calle, hay mal olor y nos estamos enfermando.

Don Juan responde! Que!!! ¿De qué estás hablando? ¿Salud, limpieza? son tonteras, pamplinas, a mí no me importa eso.

Don Juan, la basura que se bota en la calle y la quebrada hace daño a la salud de las personas, las enferma con diarrea, cólera y sarna, también contamina el medio ambiente y el agua que tomamos.

Don Juan, abre los ojos admirado y escucha poniendo más atención a lo que Moniquita dice La basura que usted bota a la quebrada llega al río y contamina el agua que utilizamos para regar las verduras, hortalizas, también mata a los peces. La basura que se desparrama por las calles, es alimento de perros y da mal aspecto al barrio.

Don Juan, preocupado, se defiende: Pero lo que boté a la quebrada es poco nomás. No hará mucho daño, hay tantos vecinos que botan más cosas, yo los he visto.

Moniquita responde: Pero si toda la gente pensara así, la basura en las calles y ríos se acumularía y afectaría a la salud de todas las personas.

Mariquita, más segura y confiada que don Juan está escuchando atento, continúa: La basura también puede tapar las alcantarillas y hacer que revienten las tuberías y el agua inunde las calles y casas. ¿Se imagina?

Don Juan, mucho más atento y frunciendo su frente vuelve a preguntar ¿Niña, entonces cómo podemos ayudar a que exista menos basura tirada en las calles?

Moniquita mira a don Juan, y da un salto de alegría y empieza a decir: Nosotros hemos aprendido que la basura se puede separar. Si usted cava un hoyo en su patio puede enterrar las cáscaras de frutas, verduras y restos de comida y tapar ese hoyo, al cabo de un tiempo tendrá abono, que le servirá para sus plantas.

En otro lado, se puede poner las latas, botellas, platos, bolsas nylon y se puede elegir qué cosas se pueden volver a utilizar para guardar por ejemplo hilos, botones, lápices y otros materiales.

Moniquita se sienta y levanta sus manos y comenta: mi mamá me ha contado que hay personas que van de casa en casa comprando vidrios, botellas, latas y las vuelven a vender.

Don Juan le corta y señala: yo también he visto eso, pero doña Clara, todas las noches quema basura, eso a mí no me gusta porque despide mal olor.

Moniquita dice: es malo quemar la basura, tiene razón don Juan sobre el mal olor. A veces queman llantas y eso es malo para el medio ambiente.

Yo pienso, dice Mariquita, que debemos colocar la basura en los carros basureros o ponerla en contenedores para que la empresa encargada la lleve a otro lugar. Por ejemplo, por aquí pasa el carro basurero cada día por las mañanas, hay que estar atentos pues pasa muy rápido y a veces nos quedamos con la basura.

Moniquita dice: es malo quemar la basura, tiene razón don Juan sobre el mal olor. A veces queman llantas y eso es malo para el medio ambiente.

Don Juan sonríe y dice: tienen razón, pequeños, la basura tirada por todo lado da mal aspecto a las calles y provoca mal olor. A partir de hoy y por las explicaciones de Moniquita quiero hacer un juramento frente a ustedes: Jamás volveré a botar la basura a la calle.

También enseñaré a mis amigos lo que hoy he aprendido con Moniquita y cuidaré la calle donde ustedes juegan cada día.

Moniquita y sus amigos se despiden de don Juan y se van contentos porque saben que nunca más volverá a tirar basura y ellos tendrán una calle más limpia para seguir jugando.

Anexo 7 Propuesta de ficha de evaluación

PROPUESTA DE FICHA DE EVALUACIÓN

Nombre: _____ **Fecha:** _____

1. Expresa en la siguiente tabla, los aspectos positivos y negativos de la experiencia vivida durante el desarrollo del proyecto.

Aspectos positivos	aspectos negativos

2. Califica de 1 a 5 cada una de las variables que componen el Material Educativo Computarizado sobre el reciclaje que trabajaste en la clase de ciencias naturales.

VARIABLE	1	2	3	4	5
Imágenes alusivas al tema.					
Colores presentes en cada sección					
Forma y tamaño de la letra					
Sonido					
Animaciones					
Vocabulario					
Complejidad del tema					
Acceso a la información (Menú, enlaces)					
Presentación de los contenidos					

3. Piensa en la forma como enseñarías a tus padres y amigos el proceso de reciclaje, y luego estructura las actividades a desarrollar.
4. Que otro tema te gustaría trabajar de esta misma manera.

Anexo 8 Cuestionario aplicado a los estudiantes del grado Quinto



UNIVERSIDAD DEL VALLE SEDE PACIFICO
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
AREA DE EDUCACIÓN EN CIENCIAS NATURALES



CUESTIONARIO

Nombre: Luisa F. Huestado Edad: 01 Fecha: 24/nov/2017

RECURSOS UTILIZADOS EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES			
1. ¿Con qué frecuencia utilizas los siguientes recursos en las clases de ciencias naturales? (marca con una x en la casilla que corresponda)			
RECURSOS	Siempre	Algunas veces	Nunca
LIBROS DE TEXTO	X		
FOTOCOPIAS	X		
DVD			X
JUEGOS (rompecabezas, loterías, bingos, otros)			X
COMPUTADOR			X
CARTELERAS		X	
REVISTAS			X
GRABADORAS			X
TABLERO	X		X
VIDEO BEAM			X
TELEVISOR			X
Otro... ¿cuál?			X

ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL COMPUTADOR			
2. ¿Cuál de las siguientes actividades realizas cuando estas frente al computador? (marca con una x la casilla correspondiente)			
ACTIVIDADES	Siempre	Algunas veces	Nunca
REVISAR EL CORREO	X		
CONSULTAR TAREAS	X		
CHATEAR	X		
VER VIDEOS		X	
ESCUCHAR MÚSICA		X	
ACCEDER A LAS REDES SOCIALES		X	
INTERACTUAR CON PROGRAMAS EDUCATIVOS			X
DIGITAR DOCUMENTOS			X
HACER DIAPOSITIVAS			X
JUGAR			X
Otro... ¿Cuál?			X

Responde las siguientes preguntas de acuerdo a su preferencia

3. ¿Te gusta usar el computador? Si X No
¿Porqué? Me gusta revisar el facebook

4. ¿Te gustaría que en tus clases de Ciencias Naturales y educación Ambiental, se utilizara el computador? Si X No . ¿de qué manera? Entrando en pag q" me enseñen
En cosas nuevas

De acuerdo a lo que observas a diario en tu entorno responde las siguientes preguntas:

5. Tus compañeritos de clase y tú qué hacen con la "basura".
- a. La echan a la caneca
 - b. La tiran al suelo X
 - c. La tiran en el pasto o zonas verdes
 - d. La guardan, porque de pronto puede servir para algo.
 - e. Otro
6. Crees que lo que haces con la "basura", es correcto. Si No X. ¿Por qué?

Porque es muy cochino.

7. ¿Crees que la basura (envases, papeles, bolsas plásticas) que desechas, pueden servir para algo? Si NO X ¿Para qué?

Cuando el carro se la
lleva no vuelve mas.

