



UNIVERSIDAD TECVIRTUAL
ESCUELAS DE GRADUADOS EN EDUCACION

**Uso de un Tutorial Interactivo Multimedia en los Alumnos de Sexto grado de
una escuela del municipio de Plato Magdalena, Colombia**

Tesis que para obtener el grado de:

Maestría en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la Educación

Presenta:

María Guadalupe Mendoza Santander

Asesor tutor:

Mtra. Bertha Cannon

Asesor titular:

Dra. Yolanda Heredia

Plato, Magdalena, Colombia

Septiembre, 2012

Dedicatoria

Este trabajo en primer lugar se lo quiero dedicar a Dios, que siempre me ha acompañado, iluminándome y guiándome para llegar a mi meta., quien me dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar esta maestría.

A mi esposo Carlos Eloy Jácome, quien me brindó su estímulo y apoyo incondicional para seguir adelante y cumplir otra etapa en mi vida. Él representó gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio. Su cariño, comprensión y paciente espera para que pudiera terminar la maestría son evidencia de su gran amor. ¡Esta tesis también es tuya!

A mis hijas Anggie Melissa, Wendy Johana y María de los Ángeles, que son el motivo y la razón que me ha llevado a seguir superándome día a día, para alcanzar mis metas y quienes me prestaron el tiempo que les pertenecía para que pudiera terminar. ! Gracias, mis hijas adoradas!

A mi madre Amelia Rosa, quien me enseñó desde pequeña a luchar para alcanzar mis metas.

María Guadalupe Mendoza Santander

Agradecimientos

A Dios por acompañarme, iluminarme y darme sabiduría para seguir adelante.

A mis profesores de maestría, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

A mis compañeros de estudios, gracias por compartir conmigo conocimientos y experiencias en estos tres años de estudios.

A la Universidad UNAB y al Tecnológico de Monterrey que me dieron la oportunidad de hacer parte de ellos y por permitirme alcanzar esta meta.

¡Gracias a todos!

María Guadalupe Mendoza Santander

Uso de un Tutorial Interactivo Multimedia en los Alumnos de Sexto grado de una escuela del municipio de Plato Magdalena, Colombia

Resumen

Los estudiantes de sexto grado de secundaria de la institución educativa donde se realizó la investigación, la cual está ubicada en el corregimiento de apure, del municipio de Plato Magdalena, Colombia, presentaban dificultades en la comprensión de los contenidos en el área de Ciencias Naturales, lo cual se reflejaba en los bajos rendimientos de las pruebas Saber a nivel nacional. Para mejorar el conocimiento de dichos estudiantes se utilizó un tutorial multimedia como herramienta para dinamizar la clase, motivar los alumnos y retroalimentar sus conocimientos. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, con un diseño de pre-prueba y post-prueba, trabajando con una población total de 40 estudiantes de sexto grado de Educación básica secundaria, dos docentes: el docente del área de Ciencias Naturales, el docente del área de Informática y dos directivos: el rector y el coordinador de la Institución. Con el fin de establecer si mejoraron los resultados con el uso de esta herramienta, se utilizaron dos instrumentos: Un cuestionario de encuesta y una prueba que evaluó el conocimiento pre y post de los estudiantes. Entre los hallazgos más importantes se destacan: El uso de tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje motivó a los estudiantes a aprender y a superarse de manera significativa e interesante, mejorando la calidad educativa: El empleo de un Tutorial interactivo multimedia facilitó la comprensión de los contenidos del área de Ciencias Naturales en los alumnos de sexto grado de enseñanza: Los resultados obtenidos en la prueba de conocimiento pre- tutorial fue de 1,78 en una escala de 1 a 5, frente a los resultados post- tutorial: 4,01, los cuales permiten inferir que los estudiantes mejoraron ostensiblemente en su conocimiento con el uso del tutorial multimedia.

Índice

Capítulo 1. Planteamiento del problema	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Problema de investigación	6
1.3 Objetivos de la investigación	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Justificación de la investigación	7
1.5 Limitaciones y delimitaciones	12
1.6 Limitación científica	13
1.6.1 Limitaciones espaciales	17
1.6.2 Limitaciones temporales	18
Capítulo 2 Marco Teórico	19
2.1 Antecedentes investigativos	19
2.2 Fundamentación filosófica	20
2.3 Fundamentación pedagógica-científica	21
2.4 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	22
2.5 TIC en la educación	24
2.5.1 Factores implicados en la inserción de las TIC en educación	26
2.5.2 Principales funciones que cumplen las TIC en la educación	29
2.5.3 El ordenador como medio de aprendizaje	30
2.5.4 Consideraciones didácticas sobre el uso del ordenador en el aula	34
2.5.5 Las TIC y el desempeño académico	36
2.5.6 TIC en la didáctica de las ciencias	41
2.5.7 La integración de las TIC en el currículo	45
2.5 Software	47
2.6.1 Clasificación del software	47
2.6.2 Software educativo	49
2.6.2.1 Tipos de software educativo	50
2.6.3 Tutorial Multimedia	52
2.6.4 Multimedia	53

2.4.4.1 Características de la multimedia	54
2.6.4.2 Tipos de información multimedia	55
2.6.4.3 Ventajas del uso de materiales multimedia	55
2.6.4.4. El docente en la enseñanza con medios multimedia	56
2.6.4.5 Programas tutoriales multimedia como mediador pedagógico	59
2.6.4.6 Diseño de materiales multimedia	60
Capítulo 3. Metodología	61
3.1 Enfoque de investigación	61
3.2 Tipo de investigación	62
3.3 Contexto sociodemográfico	63
3.4. Población y muestra	65
3.5 Participantes	66
3.6 Instrumentos de recolección de datos	67
3.6.1 Justificación de los instrumentos	68
3.6.2 Validez y confiabilidad de los instrumentos	72
3.7 Procedimiento	72
Capítulo 4. Análisis de Resultados	76
4.1 Resultados de la prueba de conocimiento	76
4.2 Resultados del Diagnóstico Inicial	77
5. Capítulo 5. Conclusiones	94
5.1 Principales hallazgos	95
5.2 Recomendaciones	97
5.3 Futuros trabajos e investigaciones	87
Referencias	100
Apéndice 1. Encuesta	108
Apéndice 2. Prueba de Evaluación de Conocimientos	110
Apéndice 3. Calificaciones prueba de conocimiento	116
Apéndice 4. Carta de consentimiento	117
Apéndice 5. Fotos	118
Currículum Vitae	121

Índice de Tablas

Tabla 1. Instrucción tutorial multimedia	78
Tabla 2. Interpretación de un Tutorial multimedia	79
Tabla 3. Conocimientos de un tutorial multimedia	80
Tabla 4, Tutorial didáctico interactivo	81
Tabla 5. Tutorial multimedia científico	83
Tabla 6. Capacitación docentes	84
Tabla 7. Docente usando metodología adecuada	86
Tabla 8. Experiencias de estudiantes	87
Tabla 9. Nuevos Conocimientos con Tutorial multimedia	89
Tabla 10 Comprensión de nuevos conocimiento y desarrollo de actividades por el uso de un tutorial	90

Índice de Figuras

Figura 1. Procedimiento de la Investigación	73
Grafica 1. Instrucción tutorial multimedia	78
Grafica 2. Interpretación de un Tutorial multimedia	79
Grafica 3. Conocimientos de un tutorial multimedia	80
Gráfica 4. Tutorial didáctico interactivo	81
Gráfica 5. Tutorial multimedia científico	83
Gráfica 6: Capacitación docentes	84
Grafica 7. Docente usando metodología adecuada	86
Gráfica 8. Experiencias de estudiantes	87
Grafica 9. Nuevos Conocimientos con Tutorial multimedia	89
Gráfica 10. Comprensión de nuevos conocimiento y desarrollo de actividades por el uso de un tutorial	90

Capítulo 1

Planteamiento del problema

La falta de motivación y desinterés por parte de los estudiantes debido a escasos recursos didácticos existentes y su incidencia en el desarrollo de aprendizajes significativos en el área de Ciencias Naturales.

1. 1 Antecedentes

En el mundo actual, se está viviendo un avance tecnológico que necesita nuevas ideas para la educación del individuo, lo cual requiere de una alfabetización tecnológica para poder actuar con eficacia en entornos cada vez más variados de combinación e integración más mediática. Dentro de este ambiente mediático, se destaca la tecnología multimedia, definida por Caballero (1993) como el uso de textos y gráficas, recursos tradicionales en una computadora, combinados con el video y sonido, elementos integrados bajo el control de un programa que permite crear aplicaciones, agregando la consideración de Vaughan (1994) quien señala que son entrelazadas de elementos de texto, arte gráfico, sonido, animación y video.

La Institución en donde se realizó la investigación, se encuentra ubicada en el corregimiento de Apure, municipio de Plato Magdalena, el cual es un corregimiento poco desarrollado y considerado como una zona de difícil acceso, en donde las autoridades departamentales y municipales no han hecho nada para contribuir a su desarrollo.

Este ente educativo pertenece al grupo de escuelas rurales del municipio de Plato, en donde la mayoría de sus alumnos viven en fincas o parcelas, lugares en los cuales llega muy el desarrollo tecnológico. La escuela presenta problemas de infraestructura en la

planta física, ya que es muy pequeña, con salones de clase contruidos para pocos alumnos, una sala de informática, un laboratorio y dos oficinas para la parte administrativa.

Esta institución educativa cuenta con pocos recursos económicos, lo cual ha impedido la adquisición de suficientes materiales escolares relacionados con las nuevas tecnologías de la información y comunicación, que le permitan al estudiante comprender mejor los contenidos de las diferentes áreas, además de prepararse para enfrentarse a una sociedad cambiante, caracterizada por un avance tecnológico en todos los campos profesionales. Uno de los grandes problemas que presenta el educando en esta institución es la falta de interés y comprensión en los contenidos de las diferentes áreas, razón que se reflejan en los bajos rendimientos académicos, por la cual los docentes tratan de implementar diferentes metodologías, para un mejor entendimiento en los temas vistos.

Las diferentes lecturas sobre el uso de material multimedia y sus beneficios en los educandos motivaron a realizar esta investigación, ya que de esta manera se logra aplicar una metodología eficaz para la buena comprensión de los contenidos del área de Ciencias Naturales, teniendo en cuenta que se puede interactuar la parte teórica con videos o diapositivas, que motiven al estudiante, lo hagan sentir parte de la clase y puedan participar en ella activamente. Por tanto, los tutoriales multimedia se convierten en un recurso con grandes posibilidades educativas para facilitar la comprensión de los contenidos del área de Ciencias naturales, ya que la información llega de forma más clara, fácil y fluida al alumnado al combinar diferentes canales de información.

Medina (2009) explica que un tutorial multimedia es un software educativo que se utiliza con la finalidad de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por medio de estos programas se puede aprender sobre algún tema o asignatura específica con la ayuda de

actividades visuales y tácticas. Hay programas didácticos para todas las edades y de muchas áreas y materias, los cuales cuentan con diferentes estrategias didácticas.

López y Morcillo (2007) explican que la sociedad necesita, cada vez más, gente preparada con competencias en el manejo de las TIC dentro de los distintos ámbitos profesionales y una ciudadanía igualmente preparada y familiarizada con la utilización de unas tecnologías que ya son necesarias para desenvolverse en sociedad. Es por tanto preciso que desde los centros educativos se facilite el acceso a unas herramientas indispensables para que los estudiantes desarrollen las competencias necesarias para integrarse en un ambiente tecnológico cambiante.

La actitud de los profesores hacia la incorporación de estas tecnologías en el aula es bastante positiva como revelan numerosos estudios (Rodríguez, 2000; Orellana, 2004; Carballo y Fernández, 2005; Canales 2005) según los cuales el interés, la motivación y la valoración de la necesidad de actualización profesional en este campo son altos por parte de un porcentaje elevado de profesores.

Esta circunstancia se corrobora también en estudios de ámbito europeo: el informe de la Comisión Europea de 2006 (European Commission, 2006) pone de manifiesto que el 80% de los profesores consideran provechoso el uso de las TIC por los alumnos, especialmente a la hora de practicar y hacer ejercicios, mientras que un quinto de los profesores europeos no ven ventajas en su utilización para la docencia.

Para el alumnado, las demandas actuales de la sociedad en cuanto al uso de estas nuevas tecnología que han revolucionado el mundo de la información y comunicación, podrían describirse como la necesidad de mayores logros educativos para así disminuir la deserción escolar, la eliminación de las brechas en logros educativos según ingresos, clase

social y ubicación geográfica, así como también la necesidad de más habilidades y conocimiento para competir en este medio actual globalizado.

Suárez (2006) citado por Flores (2007) finaliza con lo siguiente: Mediante nuevos métodos y enfoques, desarrollando las capacidades creadoras y la energía humana, presente en el corazón de todos los hombres y de todos los pueblos, la educación deberá forjar otras mentalidades, nuevas formas de vida, y otras estructuras sociales y económicas acordes con las naturaleza del ser humano.

Según Ballester y López (2007) incorporar las tecnologías de la información y comunicación al proceso de enseñanza–aprendizaje tiene numerosas ventajas para todas las partes implicadas en el mismo. A los profesores les permiten el empleo de recursos y medios atractivos y poderosos que pueden agregar a las clases logrando una mayor efectividad en sus objetivos y mejores resultados. Para los estudiantes constituyen nuevas opciones hacia las cuales puede enfocar su aprendizaje de manera individual según sus características y prioridades.

López (2008) explica que la gran capacidad de almacenamiento y acceso a la información, la posibilidad de simular fenómenos naturales difíciles de observar, la interactividad con el usuario y la posibilidad de llevar a cabo un proceso de aprendizaje individualizado, son algunas de las prestaciones que hacen de los ordenadores unas herramientas especialmente útiles para la enseñanza de las ciencias, ya que ayudan a los estudiantes a participar más activamente en la investigación y el aprendizaje, al tiempo que constituyen un excelente recurso para aprender los conceptos y procesos de las Ciencias Naturales.

1.2 Problema de investigación

La propuesta de la investigación que se presenta en este trabajo tiene su origen en la siguiente pregunta:

¿Cuál es el impacto del software multimedia interactivo como uso didáctico en el área de Ciencias Naturales en los alumnos de sexto grado de la Institución del corregimiento de Apure, municipio de Plato Magdalena?

En la institución, se han realizado trabajos utilizando algunas herramientas multimedia como el power point interactivo, y animaciones en flash, obteniéndose resultados muy positivos, ya que han facilitado la comprensión de los contenidos a estudiar, en un menor tiempo al programado inicialmente. Por esta razón, se plantean, además de la pregunta de investigación general formulada anteriormente, otros interrogantes:

¿Cómo influirá un tutorial interactivo multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales?

¿Cómo impartir teorías y conceptos a través de imágenes videos y sonido, mejorará la asimilación de conocimientos e investigación?

1.3 Objetivos de la investigación

A través de este trabajo de investigación se plantean los siguientes objetivos:

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el uso del Tutorial Interactivo Multimedia como una forma de aprendizaje en los alumnos de sexto grado.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Uso de una herramienta interactiva multimedia en el área de Ciencias Naturales, que facilite la labor del docente y el aprendizaje del alumno.
2. Desarrollar una nueva forma de aprendizaje a través del uso del tutorial multimedia interactivo en el área de ciencias naturales, que potencie las capacidades y desarrollo científicos de los educandos.
3. Establecer las ventajas y desventajas del uso de tutoriales interactivos multimedia en el aprendizaje de los estudiantes de sexto grado de secundaria.

1.4 Justificación de la investigación

A pesar de que las Ciencias Naturales es una de las materias que se encuentra presente en todos los años de educación básica no se le ha dado la importancia que esta asignatura necesita para ser comprendida, analizada y desarrollada con la finalidad de lograr que el planeta en el que vivimos se mantenga en buen estado.

La propuesta pedagógica, que se presenta con el uso de un Tutorial Interactivo Multimedia para la enseñanza de Ciencias Naturales se justifica en los ideales de la educación actual, que tienen como objetivo primordial estimular el desarrollo de capacidades intelectivas y socio afectivas de niños y niñas para aprender a pensar, sentir, hacer, ser y vivir en armonía con los demás seres humanos y con la naturaleza.

El aprendizaje de las Ciencias Naturales mediante la interacción de los estudiantes y la computadora, propicia el desarrollo de capacidades básicas de niñas y niños para explicar y comprender el mundo desde una perspectiva científica.

Con el uso de este Tutorial interactivo, tanto niñas y niños serán animados constantemente a potenciar su inteligencia, cultivando actitudes de asombro, que investiguen y aprendan de la interrelación con el planeta, la vida y la humanidad. Además las Niñas y Niños desarrollan una mentalidad inquieta y curiosa para la exploración y análisis de los fenómenos naturales, formulando nuevas alternativas para mejorar las condiciones de existencia pacífica.

El Tutorial de Ciencias Naturales está elaborado para el uso exclusivo de estudiantes que se encuentren cursando sexto año de educación básica, con el fin de que se convierta en un material útil en la búsqueda y el mejoramiento de la educación.

Con este proyecto se pretende facilitar el aprendizaje del área de Ciencias Naturales, utilizando los recursos tecnológicos que poseen en la actualidad la mayoría de las instituciones educativas, el mismo que ayuda a obtener educandos más positivos y más capacitados para el futuro, quienes pueden enfrentarse a los nuevos retos que ofrece la sociedad moderna.

Estas innovaciones tecnológicas han proporcionado a la humanidad canales nuevos de comunicación e inmensas fuentes de información que difunden modelos de comportamiento social, actitudes, valores, formas de organización, etc. Se ha pasado de una situación donde la información era escasa a otra en donde la información es tremendamente abundante, incluso excesiva. Vivimos inmersos en la llamada sociedad de la información.

El auge de estas nuevas tecnologías tiene importantes incidencias en educación. De entre ellas se destacan:

- Exige nuevas destrezas. Estos avances tecnológicos necesitan un espacio de interacción social en el que se puedan desarrollar nuevos conocimientos y para ello

son necesarios adquirir otros conocimientos y destrezas. Además de aprender a buscar y transmitir información y conocimientos a través de las TIC (construir y difundir mensajes audiovisuales), hay que capacitar a las personas para que también pueda intervenir y desarrollarse en los nuevos escenarios virtuales. Seguirá siendo necesario saber leer, escribir, calcular, tener conocimientos de ciencias e historia, pero todo ello se complementará con las habilidades y destrezas necesarias para poder actuar en este nuevo espacio social telemático.

- Posibilita nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje, aprovechando las funcionalidades que ofrecen las TIC: proceso de la información, acceso a los conocimientos, canales de comunicación, entorno de interacción social...
- Además de sus posibilidades para complementar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje presenciales, las TIC permiten crear nuevos entornos on-line de aprendizaje, que elimina la exigencia de coincidencia en el espacio y el tiempo de profesores y estudiantes.

Las Instituciones Educativas, sobre todo las ubicada en el área rural, requieren de nuevos recursos de apoyo en el proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que los resultados obtenidos en las evaluaciones locales (en la misma institución) y nacionales (pruebas que realiza el estado para ingresar a estudios superiores) no son los mejores, por lo que esta investigación está basada principalmente en mejorar el aprendizaje de las Ciencias Naturales mediante la realización de observaciones, lecturas, gráficos, sonidos, videos, experimentos y la aplicación de evaluaciones interactivas, propiciando de esta manera, el desarrollo de las capacidades básicas y necesarias de los estudiantes para explicar y comprender el mundo de una perspectiva científica, además de hacer la clase más amena e interesante.

El deterioro de los recursos didácticos por el paso del tiempo en la institución, donde se realizará esta investigación, ha provocado la desmotivación y el desinterés en los estudiantes, dificultando el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. Debido a los escasos recursos tecnológicos y didácticas que posee la escuela, los docentes han recurrido a impartir clases netamente teóricas, lo que ha provocado que los estudiantes demuestren un bajo interés y desatención en las clases.

El uso de técnicas y métodos tradicionales por parte de los docentes en el desarrollo de sus clases, ha causado que los educando no logren asimilar ni construir su conocimiento, y peor aún, que lleguen a ser creativos, reflexivos y prácticos.

Estas clases monótonas y rutinarias en la institución, han hecho que los educandos se vuelvan memoristas, facilistas y al poco tiempo se olviden de lo poco que aprendieron. Sumado a esto, el descuido y desinterés de los padres de familia en la educación de sus hijos por las condiciones de vida que tienen, ha provocado que estos no le presten importancia a los estudios obteniendo bajas notas en las evaluaciones.

Teniendo en cuenta todas estas dificultades e inconvenientes en el proceso de enseñanza aprendizaje, se investigó sobre el uso de diferentes tutoriales interactivos multimedia que ayuden a facilitar y potencien el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de sexto grado debido a que la interacción de los estudiantes y la computadora, estimula el desarrollo de las capacidades básicas del educando para explicar y comprender el mundo desde una perspectiva científica.

El aprendizaje de las Ciencias Naturales mediante la interacción de los estudiantes y la computadora, estimula el desarrollo de capacidades básicas de los educandos para explicar y comprender el mundo desde una perspectiva científica,

Gallego y Alonso (1995) manifiestan que la multimedia presenta muchas ventajas para el docente y el educando entre las que se destacan el mejoramiento del aprendizaje, ya que el alumno explora libremente, pregunta cuando lo necesita y repite temas hasta que los haya dominado antes de pasar al siguiente. Esta personalización favorece la posibilidad de atención a la diversidad, pues se adaptan a distintos niveles de conocimientos y se consigue una reducción de las posibles lagunas de aprendizaje que se pueden producir en una clase tradicional, donde algunos alumnos no llegan a alcanzar los conocimientos básicos para poder seguir el ritmo de trabajo del grupo.

Según Gallego y Alonso (1995), la presentación de contenidos a través de textos, imágenes, sonidos, etc. unido a las simulaciones presentes en algunos de ellos y a la posibilidad de interactuar con el programa, produce una mejora en la retención de conceptos y en su uso a través del tiempo, aumenta la motivación y el gusto por aprender, debido a la gran riqueza de animaciones y sonidos, que resultan muy atractivas para los alumnos. Por otra parte, debido a la interacción con el programa el alumno deja de ser un mero receptor de conocimientos para convertirse en protagonista de su aprendizaje, lo que contribuye a aumentar su satisfacción por dicho proceso. Al mismo tiempo, se produce una reducción de las distracciones, reducción de tiempo del aprendizaje debido a varios factores influyentes:

- El alumno impone su ritmo de aprendizaje, mantiene el control.
- La información es fácilmente comprensible.
- La instrucción es personalizada y se adecua a diferentes estilos de aprendizaje.

Según Sánchez José y Ruiz Julio (2007), estudios sobre el aprendizaje realizado con tecnología multimedia se estima que el tiempo empleado se reduce a un 50% debido a que la combinación de presentaciones Multimedia y educación visuales con explicaciones de

audio facilita una mejor comprensión, y a que la interacción inmediata entre el alumno y la máquina permite un constante y efectivo refuerzo de estímulos durante el aprendizaje de conceptos y contenidos, lo que hace que la calidad de la enseñanza no varíe de una clase o aula a otra ni de un colegio a otro.

Teniendo en cuenta las bondades de la tecnología multimedia en el proceso de enseñanza- aprendizaje y la dificultades por las que atraviesa la Institución, en cuanto a la escasas de recursos didácticos, uso de metodología obsoleta y el desinterés de los educandos, hacia la comprensión de los contenidos en las diferentes áreas del saber, la presente investigación se enfoca en el uso de Tutoriales Interactivos Multimedia en los estudiantes de sexto grado, los cuales apenas comienzan el ciclo de educación básica secundaria, pudiendo mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, adquiriendo nuevos conocimientos para los cursos posteriores. A través de este tutorial, la instrucción impartida a los educando resultaría ser más entretenida y divertida, además de potenciar sus capacidades de pensamiento y actitudes positivas frente a la realidad del mundo actual.

1.5 Limitaciones y delimitaciones

Para llevar a cabo esta investigación se tuvo en cuenta que la investigación realizada tuvo un enfoque cuantitativo porque se centró en la descripción, la explicación, la generalización y en la abstracción y utilizó técnicas estadísticas y matemáticas para el procesamiento cuantitativo de datos, y desde esas perspectiva se tuvieron en cuenta los estudios cuantitativos que han habido hasta el momento, respecto al tema del uso de tutoriales multimedia en el aula de clases. De igual forma se trabajó teniendo en cuenta el escaso número de materiales multimedia existente en la institución, la resistencia de

algunos docentes y estudiantes a dejar de usar sus métodos tradicionales de impartir clases y el desempeño académico de los estudiantes, lo cual ocasionó algunos limitantes para la realización de la investigación. También se tuvo en cuenta la seriedad y valides de los estudios respecto al tema, lo cual fue un factor importante para garantizar la viabilidad de los resultados de la investigación.

1.5.1. Limitación científica

Es muy reconocida la importancia que tiene la enseñanza de las Ciencias Naturales, que permite a los estudiantes tomar conciencia de la riqueza de aplicaciones e impactos que tienen las ciencias en la vida cotidiana, además, favorece el desarrollo de los diferentes procesos cognitivos y del pensamiento de manera autónoma. Sin embargo, uno de los principales problemas que enfrentan los docentes de Ciencias es tratar de seleccionar y diseñar las estrategias didácticas que combinen de manera efectiva la enseñanza de contenidos de las áreas disciplinares con el desarrollo y adquisición de procesos, habilidades y destrezas, para lograr en los estudiantes un aprendizaje constructivo, significativo y reflexivo.

Especialmente en el área de Ciencias Biológicas, se encuentran contenidos que presentan cierto nivel de dificultad durante el proceso de instrucción (como el caso del tema de Genética); involucran un lenguaje muy técnico, son complejos y requieren para su comprensión un elevado nivel de abstracción. El docente debe dominar gran cantidad de información actualizada. Del mismo modo, por lo extenso, complejo y abstracto de los contenidos, los estudiantes manifiestan rechazo hacia los mismos y como consecuencia no están motivados, lo que conduce a un aprendizaje memorístico y descontextualizado.

En función de los planteamientos realizados, surge la necesidad de crear recursos o herramientas tecnológicas que aprovechen al máximo las enormes potencialidades que posee la informática; que sean diseñados con una fundamentación pedagógica actualizada, que atienda las necesidades de formación de los ciudadanos para enfrentar los nuevos escenarios productivos y que, al mismo tiempo, faciliten la labor docente y respondan de alguna manera a los problemas que presentan la didáctica de algunos contenidos en particular como es el caso de la enseñanza de las ciencias.

La incorporación de las tecnologías en las clases supone un nuevo reto para el profesorado, quienes encuentran diversas barreras para el uso de todas estas nuevas tecnologías de información y comunicación, sobre todo en las escuelas rurales, donde el desarrollo tecnológico es muy incipiente.

Los maestros tienen que ser capaces de guiar a los pioneros en el desarrollo de experiencias cooperativas, monitorear el progreso del pionero y ofrecer oportunidades reales para la realización del trabajo. Solo entonces se puede contribuir de manera significativa a lo que se ha denominado la educación de avanzada y se estaría preparando un pionero capaz de dominar y adaptarse a los cambios científicos y tecnológicos del futuro.

Por todo lo anterior que es una necesidad insoslayable pensar en las TIC como un principio del proceso de enseñanza y aprendizaje y no como solo un medio de enseñanza, concepción que ha contribuido a limitar la explotación de este recurso. En este sentido se entiende como medio aquellos recursos informáticos que son generados con la explotación de las TIC (el software, la aplicación de red, Internet, etc, que generan entornos de aprendizaje,) quedando entonces como principio del proceso de enseñanza y aprendizaje la

forma de enfocar el proceso a través de las TIC donde el laboratorio de Informática juega un papel decisivo.

Hay que tener presente que, como cualquier innovación educativa, el uso de estas nuevas tecnologías en clases es un proceso con múltiples facetas: en él intervienen factores políticos, económicos, ideológicos, culturales y psicológicos, y afecta a diferentes planos contextuales. . El éxito o fracaso de las innovaciones educativas depende, en gran parte, de la forma en la que los diferentes actores educativos interpretan, redefinen, filtran y dan forma a los cambios propuestos. Las innovaciones en educación tienen ante sí como principal reto los procesos de adopción por parte de las personas, los grupos y las instituciones (las cosas materiales y la información son, desde luego, más fáciles de manejar y de introducir que los cambios en actitudes, prácticas y valores humanos).

Cada escuela debe responder desde su propia especificidad, partiendo del contexto en el que se halla, considerando la sociedad a la que debe servir, teniendo en cuenta la tradición y las fortalezas que posee. Indudablemente, la incorporación de estas tecnologías en las clases supone un desafío, tanto para el profesorado como para el estudiante, las cuales representan una novedosa oportunidad para mejorar su labor diaria, pero para esto se necesita además de un fuerte compromiso institucional.

Según Vitalia Martha y Chaupart Jean Michel (1998), estos cambios aparentemente insignificantes evidencian la necesidad de un cambio radical en las metodologías de enseñanza. La modalidad de la educación tradicional o presencial siempre ha mostrado a un profesor que sabe mucho y lo transmite a sus estudiantes para que éstos se lo repitan en el momento de la evaluación. El profesor dicta, el estudiante toma apuntes y memoriza, luego recita. Los espacios de interacción real son escasos y a veces inexistentes con algunos

docentes, y si hay participación, no todos los estudiantes pueden hacerlo por falta de tiempo, ya que casi siempre son tres o cuatro los que acaparan la palabra y los más tímidos siguen en el anonimato y con temor a decir alguna tontería en caso de verse obligados a intervenir.

Para responder a estos desafíos, las instituciones educativas deben revisar sus referentes actuales y promover experiencias innovadoras en procesos de enseñanza-aprendizaje apoyados en las TIC (Salinas, 2002).

Estudios realizados con el fin de analizar las dificultades para la plena incorporación de las TIC en el aula en distintas comunidades autónomas (PROFORTIC, 2005; Bo y Sáez, 2005) coincidieron en señalar, como principales obstáculos percibidos por los profesores: la escasez de recursos, la falta de formación del profesorado, la falta de materiales y modelos curriculares y la falta de tiempo y de motivación.

Conclusiones parecidas se obtuvieron de estudios realizados a nivel europeo (BECTA, 2004), según los cuales las barreras para la integración de las TIC en la enseñanza estribaban fundamentalmente en la dificultad de acceso a los recursos, la falta de competencia técnica y pedagógica, la falta de materiales curriculares, la falta de apoyo técnico y formativo, la falta de tiempo y la resistencia del profesorado a dicha integración.

Por otro lado, algunas voces (Pérez, 2003; Area, 2005) advirtieron sobre la implantación improvisada de las TIC en los centros sin haber valorado previamente las características que esta debería tener en función de las necesidades educativas de los alumnos y sobre la falta de estudios que permitieran identificar las claves de las innovaciones tecnológicas exitosas en la enseñanza. La sensación de que la aplicación de las TIC sucede más en el terreno de la comunicación y la información que del conocimiento

y la formación estaba bastante extendida, aunque parezca un poco excesivo afirmar que la aplicación de las TIC carece de un objetivo pedagógico y didáctico específico

1.5.2. Limitaciones espaciales

Según Salinas (2004), los retos que suponen para la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje dependerán en gran medida del escenario de aprendizaje, es decir del hogar, el puesto de trabajo o el centro de recursos de aprendizaje; es decir, el marco espaciotemporal en el que el usuario desarrolla actividades de aprendizaje.

Para Salinas (2004), ninguna innovación puede ignorar el contexto en el que se va a desarrollar. La introducción de un tutorial interactivo en la labor pedagógica supone considerar aspectos que hacen referencia a las características, tanto individuales como colectivas, de los posibles usuarios. Se hace imprescindible partir de un análisis del contexto donde la innovación se ha de integrar, ya sea desde el punto de vista geográfico (la distribución de la población, las condiciones socio laborales en las que los alumnos se desenvuelven, etc.), pedagógico (concepciones y creencias, nuevos roles de profesor y alumno, mayor abanico de medios de aprendizaje, cambios en las estrategias didácticas, etc), tecnológico (disponibilidad tecnológica de la institución y de los usuario) o institucional.

La presente investigación sobre el uso de tutoriales multimedia en el área de Ciencia Naturales fue realizada en el grado sexto de secundaria de la Institución, ubicada en el corregimiento de Apure, municipio de Plato Magdalena, Departamento del Magdalena, país Colombia.

Esta institución, por estar localizada en una zona rural, cuenta con muy pocos materiales didácticos y tecnológicos, que ayuden a mejorar la comprensión de los

contenidos de las diferentes áreas que integran el currículo, debido al poco apoyo que recibía la escuela de las entidades departamentales y nacionales. La escuela cuenta con una infraestructura pequeña, con 11 salones, 5 para el nivel de primaria y 6 para el nivel de secundaria, tiene además un laboratorio pequeño, carente de sistematización, una sala de informática con 30 computadores y un proyector, los cuales se utilizaban solo en clase de informática o cuando había alguna capacitación para los docentes o los estudiantes, pero cuenta, a su vez, con el deseo y apoyo de la parte directiva y los docentes de sacar la adelante la institución y quienes trabajaban siempre con la meta de lograr el progreso de la institución, colocándola a la par de las escuelas urbanas, quienes sí cuentan con mayores recursos didácticos informáticos y tecnológicos, donde los estudiantes tienen mejores oportunidades de adquirir, conocer y practicar con diferentes equipos tecnológicos.

El grado sexto cuenta donde se realizó la investigación cuenta con 40 alumnos en total, quienes presentaban un desempeño académico relativamente bajo según los resultados de las diferentes evaluaciones que se les realizan, ya se oral o escritas.

1.5.3. Limitaciones temporales

La investigación se realizó en el corregimiento de Apure, municipio de Plato Magdalena, Colombia, en el periodo comprendido del mes de enero al mes de septiembre del año 2012, en donde se trabajó todos los días durante 2 o 3 horas con los educandos, los docentes y directivos de la institución involucrados en el proyecto.

Capítulo 2

Marco Teórico

Es evidente que actualmente nos encontramos en plena Sociedad de la Información y Comunicación donde cada día nos vemos rodeados de nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC), las cuales han sido creadas para ayudarnos en las distintas esferas de nuestra vida, tanto en el ámbito personal como profesional. La educación tampoco se queda ajena a este avance tecnológico y cada año se incorporan nuevas tecnologías en los centros educativos de todos los niveles, que facilitan y agilizan el desarrollo de los procesos, tanto a nivel de gestión administrativa como en el aula.

2.1 Antecedentes Investigativos

El desarrollo científico y tecnológico del mundo actual presupone un nuevo rol en la educación, sobre todo en nuestro país, que debe ir adecuándose a esos niveles de avance. Las condiciones de vida alcanzadas por un grupo humano, permiten la comprensión que ese grupo tiene de la naturaleza, de sí mismo como parte de ella, y de la posibilidad de modificarla y al mismo tiempo conservarla. Cuanto mayor sea la población con sólidos conocimientos sobre ciencias naturales, habrá mejores opciones de desarrollo y de participación positiva del hombre en la sociedad. Por esta razón se considera que el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje, y el cambio de actitud primero en los docentes, para luego cambiar a los estudiantes ayudarán en un alto porcentaje a desarrollar sus capacidades de pensamiento y actitudes positivas.

No existen investigaciones anteriores que tengan relación con este tema específicamente y fueran aplicadas en la institución a la cual está dirigido este trabajo de investigación.

2.2 Fundamentación Filosófica

Esta investigación se enmarcó dentro de los modelos conductista y constructivista. El conductismo actual ha influido de tres maneras: ha reemplazado la concepción mecánica de la relación estímulo – respuesta por otra más funcional que hace hincapié en el significado de las condiciones estimulares para el individuo; ha introducido el empleo del método experimental para el estudio de los casos individuales, y ha demostrado que los conceptos y los principios conductistas son útiles para ayudar a resolver problemas prácticos en diversas áreas de psicología aplicada.

El fundamento del conductismo está desarrollado por el trabajo de varios filósofos y psicólogos como Jean Piaget, David Paúl Ausubel, Bruner, entre otros. Cuyos aportes manifiestan que el educando puede contribuir de diversas maneras para lograr que el aprendizaje sea significativo, mostrando una actitud positiva para captar, retener y codificar la información. Pero también hay que considerar que para desarrollar el pensamiento, se necesita del Modelo Constructivista, ya que este se centra en la construcción de nuevos conocimientos que servirán de base para la asimilación de otros más complejos.

La visión constructivista del aprendizaje sostiene que la finalidad de la educación es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. En consecuencia, los procesos de formación deben promover tanto la socialización como la individualización que permita a los alumnos construir una identidad personal en el marco de un contexto social y cultural determinado.

Otra de las ideas-fuerza del constructivismo vinculado con la psicología sociocultural es la llamada cognición situada, en la que se plasman los postulados vygotskianos. Dicha perspectiva destaca lo importantes que son para el aprendizaje la actividad y el contexto, reconociendo que el aprendizaje es en gran medida un proceso de aculturación, donde los alumnos pasan a formar parte de una especie de comunidad o cultura de practicantes. (Díaz-Barriga y Hernández). De acuerdo con esta idea, el proceso de formación debe sustentarse en el desarrollo de prácticas auténticas que sean culturalmente relevantes y se apoyen en procesos de interacción social (actividad social) que promuevan el trabajo y el razonamiento sobre contextos concretos.

El aprendizaje, desde una visión constructivista, es una interpretación personal sobre el mundo, es un proceso activo de construcción de conocimiento basado en la experiencia y debe ocurrir o ser situado en ambientes realistas.

Lo que se desea conseguir es que los estudiantes sean conscientes, creativos, reflexivos, capaces de resolver problemas, abiertos al cambio y al uso de las nuevas tecnologías que día a día siguen evolucionando.

2.3 Fundamentación Pedagógica – Científica

Tomando en cuenta que la informática dejó de ser hito exclusivo de los centros de investigación y de las universidades, y que el mercado ha absorbido una fabulosa cantidad de equipos cada vez más sofisticados y convenientes razón por la cual en la actualidad se encuentran en la mayoría de las instituciones y hogares, se realizó este Tutorial para que se emplee en el proceso de enseñanza – aprendizaje de un área muy importante como es el de las Ciencias Naturales, facilitando en gran medida y de una manera más dinámica y

divertida la adquisición de conocimientos significativos que en un futuro cercano servirán para formar estudiantes más capaces, autónomos, flexibles, críticos y reflexivos que se aprenderán a valorar la riqueza natural que existe en nuestro planeta

2.4 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Antes de hablar de la introducción de las TIC en el ámbito educativo, es necesario conocer de qué se trata o a que se refieren estas Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, su importancia y sus implicaciones en los diferentes campos de la sociedad.

Rodríguez (2009) describe las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como un conjunto de técnicas, desarrollos y dispositivos avanzados que integran funcionalidades de almacenamiento, procesamiento y transmisión de datos. Las TIC son productos derivados de las nuevas herramientas (software y hardware), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.

Como lo menciona Pérez (2008) en su artículo, las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y hoy es necesario proporcionar al ciudadano una educación que tenga que cuenta esta realidad. Las posibilidades educativas de las TIC han de ser consideradas en dos aspectos: su conocimiento y su uso.

1. El conocimiento en las nuevas tecnologías es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos) si no se quiere estar al margen de las

corrientes culturales. Se debe intentar participar en la generación de esa cultura, la cual presenta dos facetas:

- a. Integrar esta nueva cultura en la educación, contemplándola en todos los niveles de la enseñanza.
 - b. Que este conocimiento se traduzca en un uso generalizado de las TIC para lograr, libre, espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida,
2. El uso de las TIC, se encuentra muy estrechamente relacionado con el conocimiento que se tenga en relación a ellas. Este aspecto es más técnico. Se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y, en particular, mediante Internet, aplicando las técnicas adecuadas. Este segundo aspecto tiene que ver muy ajustadamente con la Informática Educativa.

Según explica Flores (2010), no es fácil practicar una enseñanza de las TIC que resuelva todos los problemas que se presentan, pero hay que tratar de desarrollar sistemas de enseñanza que relacionen los distintos aspectos de la Informática y de la transmisión de información, siendo al mismo tiempo lo más constructivos que sea posible desde el punto de vista metodológico. Llegar a hacer bien este cometido es muy difícil. Requiere un gran esfuerzo de cada profesor implicado y un trabajo importante de planificación y coordinación del equipo de docentes. Aunque es un trabajo muy motivador, surgen tareas por doquier, tales como la preparación de materiales adecuados para el alumno, porque no suele haber textos ni productos educativos adecuados para este tipo de enseñanzas.

2.5 TIC en la educación

Martínez (2007), expone que la sociedad de la información en general y las nuevas tecnologías en particular inciden de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo. Las nuevas generaciones van asimilando de manera natural esta nueva cultura que se va conformando y que conlleva muchas veces importantes esfuerzos de formación, de adaptación y de desaprender muchas cosas que ahora se hacen de otra forma o que simplemente ya no sirven. Los más jóvenes no tienen la experiencia de haber vivido en una sociedad más estática, de manera que para ellos el cambio y el aprendizaje continuo para conocer las novedades que van surgiendo cada día es lo normal.

Flores (2010), explica que la introducción de las TIC en la escuela, requiere de un proceso de sensibilización e iniciación de los profesores a la informática, sobre todo cuando se quiere implantar por áreas (como contenido curricular y como medio didáctico). Por lo tanto, los programas dirigidos a la formación de los profesores en el uso educativo de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación deben proponerse como objetivos:

- Contribuir a la actualización del Sistema Educativo que una sociedad fuertemente influida por las nuevas tecnologías demanda.
- Facilitar a los profesores la adquisición de bases teóricas y destrezas operativas que les permitan integrar, en su práctica docente, los medios didácticos en general y los basados en nuevas tecnologías en particular.
- Adquirir una visión global sobre la integración de las nuevas tecnologías en el currículum, analizando las modificaciones que sufren sus diferentes elementos: contenidos, metodología, evaluación, etc.

- Capacitar a los profesores para reflexionar sobre su propia práctica, evaluando el papel y la contribución de estos medios al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Martínez (2007) manifiesta que para favorecer todo éste proceso que se empieza a desarrollar desde los entornos educativos informales (como familia, momentos de ocio, etc.), la escuela debe integrar también la nueva cultura: alfabetización digital, fuente de información, instrumento de productividad para realizar trabajos, material didáctico, instrumento cognitivo. La escuela debe acercar a los estudiantes la cultura de hoy, no a la cultura de ayer. Por ello es importante la presencia en clase del ordenador (de la cámara de vídeo, de la televisión y otros dispositivos multimedia) desde los primeros cursos, como un instrumento más, que se utilizará con diversas finalidades: lúdicas, informativas, comunicativas, instructivas, como también es importante que esté presente en los hogares y que los más pequeños puedan acercarse y disfrutar con estas tecnologías de la mano de sus padres.

Rodríguez (2009) en su artículo sostiene que el uso de las TIC en el aula proporciona tanto al educador como al alumno una útil herramienta tecnológica posicionando así a este último en protagonista y actor de su propio aprendizaje. De tal forma, asistimos a una renovación didáctica en las aulas donde se pone en práctica una metodología activa e innovadora que motiva al alumnado en las diferentes disciplinas o materias. Además, los diferentes recursos multimedia aumentan la posibilidad de interactuar facilitando el aprendizaje significativo.

Rodríguez (2009) afirma que son muchas las herramientas didácticas disponibles para su uso en el aula, lo que evita el tedio, favoreciendo el interés, la motivación y facilitando además la diversidad en el aula. Actualmente ha habido una revolución en cuanto a la renovación de los materiales didácticos de las tecnologías en la educación

actual, de tal forma que estos materiales se han ido elaborando de manera que han evolucionado en gran medida a lo largo de los últimos tiempos. Hoy en día nadie se cuestiona la capacidad de influencia que estos aprendizajes tienen desde edades tempranas y los usos pedagógicos que se le den.

El artículo escrito por Miranda, Santos y Stipcich (2010), revela que autores como Dede (2000), Coll, Mauri y Onrubia (2005), y Jonassen (1998) sostienen que las características y propiedades de las herramientas tecnológicas condicionan, pero no determinan, sus usos pedagógicos. Las mismas herramientas pueden dar origen a usos pedagógicos muy diferentes y a veces existe desfase entre los usos previstos por el diseñador tecnológico e instruccional y el uso real que se hace.

Miranda, Santos y Stipcich (2010), explican que desde la perspectiva constructivista del aprendizaje, el ambiente basado en tecnología involucra al alumno en una actividad o problema a resolver cuyo objeto es la comprensión y elaboración de conceptos científicos. En el diseño de estos ambientes es esencial identificar la estructura de la actividad necesaria para solucionar el problema y reconocer las herramientas cognitivas adecuadas para reforzar y vehicular las capacidades que tienen los alumnos para realizar dichas tareas (Jonassen, 2000). Las TIC son utilizadas como herramientas de construcción de conocimiento, al requerir que el alumno movilice pensamiento crítico y analítico mientras interactúa con ellas

2.5.1. Factores implicados en la inserción de las TIC en educación

Es difícil determinar todos los efectos que las tecnologías informáticas pueden tener sobre la educación porque, entre otras razones, no se ha desarrollado suficiente

investigación para documentar estos efectos. Sobre la base de la revisión de la literatura, Collins (1998) señala que pueden identificarse al menos ocho tendencias básicas, que se expresan en los siguientes cambios:

- De la instrucción global a la instrucción individualizada.
- De la clase magistral y la exposición oral al entrenamiento y la instrucción.
- De trabajar con los mejores alumnos a trabajar con los menos aventajados.
- De estudiantes aburridos hacia estudiantes más comprometidos con la tarea.
- De una evaluación basada en exámenes a una evaluación basada en productos, en el progreso y en el esfuerzo del alumno.
- De una estructura competitiva a una cooperativa.
- De programas educativos homogéneos a la selección personal de contenidos.
- De la primacía del pensamiento verbal a la integración del pensamiento visual y verbal.

Cuando se introducen los ordenadores en el aula, las actividades dirigidas por el profesor disminuyen en beneficio del aumento de las actividades independientes y cooperativas; el enfoque didáctico tiende a ser más constructivista, las actividades facilitadas por el profesor se incrementan; los alumnos menos aventajados suelen recibir más atención del profesor que los más avanzados; el interés que muestra el alumno hacia la tarea es, por lo general, mayor; el tipo de evaluación cambia, particularmente cuando el currículo está basado en proyectos, porque se toma más en cuenta el esfuerzo y el progreso de los alumnos; suelen incrementarse los comportamientos cooperativos en desmedro del trabajo aislado y competitivo; no todos los estudiantes aprenden las mismas cosas al mismo tiempo, tienden a integrar el pensamiento verbal y el visual.

Estos efectos de la tecnología son subversivos para algunas de las creencias y suposiciones profundamente arraigadas en la sociedad sobre la educación. En particular, estos efectos pueden cuestionar la visión de que la función de los profesores es transmitir sus conocimientos a los estudiantes. Además, pueden cuestionar la idea de que la función de la evaluación es determinar si los estudiantes han adquirido el conocimiento impartido. Así pues implícitamente la tecnología parece apoyar la visión constructivista que ha tratado de cambiar la visión social predominante de la educación, con poco éxito hasta la fecha. (Collins, 1998).

Numerosos estudios evaluativos indican que el uso real del ordenador en el proceso enseñanza-aprendizaje es todavía escaso (Collins, 1998). El estudio evaluativo realizado por Watson (1993) sobre el uso de los ordenadores en la enseñanza primaria y secundaria en Gran Bretaña; la evaluación del Proyecto Atenea (Escudero, 1991); Olson (1988) en Canadá, coinciden en señalar el poco tiempo que se destina a la utilización del ordenador, lo que parece indicar la necesidad de vincular más estrechamente la investigación y los responsables de políticas para llevar a cabo una integración más efectiva de las TIC en la educación.

La difusión de estas tecnologías no ha sido tan espectacular como se preveía en el período inicial de la evolución de los microordenadores.

Cabero (2001) identifica las siguientes dificultades generales para la introducción de las TIC en el sistema educativo: presencia (cantidad, calidad y actualización de los equipos; mantenimiento; hardware y software adaptado a contenidos curriculares y necesidades educativas), formación de los profesores para utilizar esta tecnología (comprender el medio y relacionarlo con los presupuestos ideológicos y políticos que transmiten), cultura escolar

(conservadora y tradicionalista, centrada en el profesorado. Creencia tradicional respecto a cómo se produce el aprendizaje), modelo organizativo del centro educativo (tipo de medio que será insertado y funciones que puede desempeñar).

Entre las razones que pueden contribuir a explicar el escaso impacto de las tecnologías se encuentran: elevado costo de equipos, insumos, mantenimiento y conectividad, escasa utilización de los ordenadores por parte de los docentes y falta de formación para usarlas pedagógicamente, resistencia al cambio y ausencia de políticas y planes nacionales e institucionales.

2.5.2. Principales funciones que cumplen las TIC en la educación

Franco (2011), expone en su artículo, que las TIC en el campo educativo cumplen diversas funciones importantes para proceso de enseñanza aprendizaje:

1. Como medio de expresión para realizar presentaciones, dibujos, escribir, etc.
2. Canal de comunicación presencial en el caso, por ejemplo, de la pizarra digital. Los alumnos pueden participar más en clase. Pero, también es un canal de comunicación virtual, en el caso de mensajería, foros, weblog, wikis, etc. que facilitan los trabajos en colaboración, intercambios, tutorías, etc.
3. Instrumento para procesar información. Se debe procesar la información para construir nuevos conocimientos, aprendizajes, procesador de textos, y otros.
4. Fuente abierta de información, ya que la información es la materia prima para la construcción de conocimientos: mass media, self media, www., DVDs, TV...
5. Instrumento para la gestión administrativa o tutorial facilitando el trabajo de los tutores y gestores del centro.
6. Herramienta de diagnóstico, evaluación, rehabilitación

7. Medio didáctico: guía el aprendizaje, informa, entrena, motiva...
8. Generador de nuevos escenarios formativos donde se multiplican los entornos y las oportunidades de aprendizaje contribuyendo a la formación continua en todo momento y lugar.
9. Medio lúdico para el desarrollo cognitivo.
10. Suelen resultar motivadoras, ya que utilizan recursos multimedia como videos, imágenes, sonido o la interactividad y la motivación es uno de los motores del aprendizaje.
11. Pueden facilitar la labor docente con más recursos para el tratamiento de la diversidad y mayores facilidades para el seguimiento y evaluación.
12. Permiten la realización de nuevas actividades de aprendizaje de alto potencial didáctico.

2.5.3. El ordenador como medio de aprendizaje

Se pueden considerar, de acuerdo con Quiñones (2006), tres razones para que los centros incorporen las TIC en el desarrollo curricular:

1. Un supuesto es considerar que una de las funciones de la escuela en la actualidad es el entrenamiento en el uso de las TIC. La relación entre estas nuevas herramientas y la educación se traduce entonces en la búsqueda por parte de los profesores de nuevas situaciones de aprendizaje que propicien la utilización de estas tecnologías.
2. Un segundo supuesto es considerar las TIC como un recurso, como una simple herramienta de trabajo. Su estudio se reduce al uso de programas concretos aplicados a distintas disciplinas u objetivos educativos, en el caso del alumno,

o como medio para elaborar y exponer materiales de apoyo para las explicaciones, en el caso de los profesores. Se obvia su importancia como agente en el proceso de formación de los alumnos y se prescinde de una parte importante de su potencial educativo.

3. El tercer supuesto propuesto por Quiñones(2006), sería concebir el ordenador como un medio para la mejora del aprendizaje y la innovación educativa.

La escuela no puede dar la espalda a las tecnologías que se están incorporando a todos los ámbitos de vida cotidiana, ni puede permanecer ajena a la posibilidades de incorporación de las nuevas estrategias de aprendizaje que brindan estas tecnologías. No se trata de que las escuelas se adapten a las TIC, sino al revés. La plena integración curricular de las TIC pasa por identificar contextos adecuados en los que estas tecnologías vengan a resolver problemas o carencias del sistema tradicional de enseñanza y por analizar nuevos enfoques didácticos, propiciados por los nuevos ambientes de aprendizaje, que redunden en una mejora divisibles en asignaturas y secuenciales en forma lineal contrastada de la calidad de la enseñanza, sin que pueda percibirse que sacrificamos la pedagogía en favor de la tecnología. Sólo con el convencimiento de la existencia de beneficios pedagógicos podemos esperar una participación decidida del profesorado en el cambio metodológico (López y Morcillo, 2007).

Area (2005) declara que las redes telemáticas deberían ser un factor que ayude a construir y desarrollar un modelo de enseñanza más flexible, donde prime más la actividad y la construcción del conocimiento por parte del alumnado a través de una gama variada de recursos que la mera recepción pasiva del conocimiento a través de unos apuntes y/o libros, tarea que va más allá de ampliar las fuentes de información para la realización

de trabajos con los alumnos o presentar los contenidos tradicionales bajo formatos digitales, eso sí, más novedosos.

2.5.4. Consideraciones didácticas sobre el uso del ordenador en el aula

Son muchos los aspectos que deben tenerse en cuenta para lograr una plena integración de las TIC en la práctica docente, ya que también son muchos los condicionantes del sistema educativo. La disponibilidad de recursos, los aspectos organizativos y metodológicos, así como la elección de software educativo, son algunos de los factores que deben contemplarse a la hora de planificar una actividad docente utilizando la tecnología informática (Romero, 2004), aunque en cada situación educativa concreta seguramente habría que contemplar muchos más (nivel de conocimientos de los alumnos, medidas de atención a la diversidad, comprobación del funcionamiento de los equipos, integración de la actividad en el currículo, etc.).

Marqués (2001), considera que son cinco los factores fundamentales que intervienen en la integración de las TIC en el aula:

- 1.** Las infraestructuras y dotación: la conexión a Internet, la existencia de una plataforma de aprendizaje y la disposición de los equipos informáticos en los centros educativos, condiciona las posibilidades de aprovechamiento didáctico de las TIC. Algunas de las formas más corrientes de organización de los ordenadores en los centros de secundaria relacionadas con sus posibilidades de uso didáctico son (Marqués, 2005):
 - a. Aulas de informática: La mayoría de los centros disponen los equipos informáticos para uso de los alumnos en una o más aulas de informática,

de manera que es necesario establecer turnos de ocupación de dichas aulas.

- b. Aulas con ordenadores de apoyo: En algunos centros las aulas cuentan con uno o varios ordenadores de apoyo que, si bien son insuficientes para el trabajo individual de los alumnos, permiten la realización de trabajos en grupo y la participación en actividades colaborativas.
 - c. Aulas con pizarra digital: La disponibilidad de una pizarra digital en el aula permite proyectar y compartir cualquier tipo de información. Si se trata de una PDI (pizarra digital interactiva) se puede escribir sobre el mismo tablero de proyección con un lápiz electrónico o desde cualquier punto de la clase si se dispone de un tablet-PC lo que introduce nuevas posibilidades de aplicación en el aula (Marqués, 2004).
 - d. Bibliotecas o salas de estudio dotadas con ordenadores: La instalación de ordenadores en salas de estudio y bibliotecas permiten la utilización de las TIC para el estudio, la consulta y el trabajo personal del alumno.
2. El software educativo: La disponibilidad de un software educativo es, así mismo, un factor decisivo para la utilización didáctica de las TIC. Existen muchas clasificaciones del software para uso educativo que van desde las aplicaciones de ofimática o aplicaciones para generación de contenidos, hasta recursos específicos diseñados para facilitar el aprendizaje de materias concretas o el software para la comunicación y el aprendizaje colaborativo.
3. La coordinación técnico pedagógica: la creciente informatización de los centros educativos, hace necesaria una buena organización de los recursos y personas encargadas de su gestión, mantenimiento y apoyo al profesorado.

Como respuesta a esta necesidad, se ha creado en la mayoría de las escuelas la figura del profesor coordinador en TIC, cuyas funciones, desgraciadamente, exceden con mucho el tiempo asignado para llevarlas a cabo: instalación y mantenimiento de equipos, asesoramiento y ayuda al profesorado en los problemas que se presenten en la utilización de las TIC, asesoramiento pedagógico al profesorado, gestión del horario de utilización de las aulas de informática, actualización del inventario de los materiales curriculares digitales o apoyo a la formación técnico didáctica del profesorado.

4. La formación del profesorado: los profesores, para la utilización de las TIC en su práctica docente, deben tener las competencias técnicas necesarias para manejar los programas y los recursos de Internet así como las competencias en el uso didáctico de estos medios y el conocimiento de las posibilidades de aplicación de estas tecnologías en su disciplina. Pero además de estos requisitos, los profesores deben asegurarse de conocer bien el funcionamiento del aula de informática de su centro, número de equipos disponibles y sistema operativo que utilizan, prever la disponibilidad del aula, probar los materiales que va a utilizar y, finalmente, planificar la sesión y estar preparados para resolver los problemas que puedan producirse, tales como fallas en equipos, inconvenientes en las conexiones, etc.
5. La integración en el currículo: la integración de las TIC en el currículo puede entenderse a varios niveles (Marqués, 2005):
 - a. La alfabetización digital, que implica el conocimiento teórico, práctico y actitudinal del uso de los ordenadores. Suele llevarse a cabo por especialistas en materias específicas comunes u optativas.

b. La aplicación didáctica en el marco de cada asignatura: puede utilizarse como fuente de documentación o para trabajar con programas específicos de la materia o bien pueden utilizarse los programas de uso general aplicándolos a actividades específicas de la asignatura. Esta aplicación didáctica puede llevarse a cabo con distintos grados de integración: de manera puntual, cuando el tema o los materiales didácticos de que se dispone resultan relevantes; de manera sistemática, considerando las posibles aportaciones de las TIC para cada tema; de manera instrumental para el estudio de cada tema, lo que supone la articulación a partir de actividades o proyectos basados en el aprovechamiento de los recursos que ofrecen las TIC.

c. La utilización para el aprendizaje distribuido: supone su utilización como complemento de las clases presenciales, como espacio virtual para el aprendizaje, como medio de comunicación entre los alumnos o entre alumnos y profesor, para intercambio de información, debate, etc.

Sancho Gil (2006), de manera menos sistematizada, propone siete axiomas básicos para convertir las TIC en motor de innovación pedagógica:

1. Infraestructura tecnológica adecuada: conexión, en todas las clases, de alta velocidad a la red de banda ancha
2. Utilización de los nuevos medios en los procesos de enseñanza y aprendizaje: integración en todos los aspectos del currículo
3. Enfoque constructivista de la gestión: establecimiento de un sistema efectivo de acceso a la información y la comunicación entre la dirección, el profesorado y las familias

4. Inversión de la capacidad del alumnado para adquirir su propia educación: de modo que los alumnos puedan aprender indagando y haciendo
5. Imposibilidad de predecir los resultados del aprendizaje: la tendencia a establecer metas de la enseñanza deja de tener sentido cuando la experiencia pedagógica del alumnado no se basa en la repetición de las explicaciones del docente o del libro de texto para centrarse en procesos de indagación
6. Ampliación del concepto de interacción docente: implica diseñar y poner en práctica entornos diversificados de aprendizaje
7. Poner en cuestión el sentido común pedagógico: revisión de las creencias pedagógicas respecto a la concepción del conocimiento escolar como un conjunto de saberes estables, perfectamente

Aunque todos estos factores juegan un papel importante en el proceso de integración de las TIC, es, sin duda, el profesor el que marcará el peso e influencia de estas herramientas en el proceso de enseñanza. Las decisiones que se toman en la planificación del proceso didáctico serán las que determinen el aprovechamiento de las TIC en función de las estrategias de aprendizaje diseñadas. Para ello, el profesor debe considerar el contexto y el objetivo didáctico que persigue para, seguidamente, escoger la combinación de métodos, medios y técnicas que permitan al alumno alcanzar los objetivos marcados del modo más sencillo y eficaz.

2.5.5. Las TIC y el desempeño académico

Los estudios sobre el impacto de las TIC en el desempeño académico son escasos y variados en enfoque y contexto. López de la Madrid (2007) comenta que en los últimos 10 años la bibliografía generada en torno al uso de estas tecnologías en la educación ha

rebasado la posibilidad de análisis y discusión, pero enfatiza que son pocos los análisis que presentan datos empíricos, la mayoría se quedan en una base teórica intangible y, a veces, poco aplicable. Por otro lado, gran parte de los trabajos en este contexto han sido focalizados en el uso de las TIC bajo ambientes virtuales o de educación a distancia.

Ibáñez (2004) menciona que hay muy pocos estudios experimentales que aborden objetivamente su impacto en el aula, solicitando trabajos sin sesgos oportunistas sobre el tema de la mejora de la calidad educativa a través de estas tecnologías. Ramírez (2001, en Organista y Backhoff, 2002) indica que sólo 10% de las investigaciones realizadas en México sobre este tema hasta 2002 hablan del uso de la computadora en el salón de clases y la actitud positiva que han tenido los alumnos ante la presencia de las TIC, enfatizando que son pocas las que miden el impacto en el rendimiento escolar.

Por otro lado, Álvarez, Cardona y Padilla (2002), al hacer una recopilación de las investigaciones hechas en México respecto de educación apoyada por TIC, encuentra que sólo 27% de estos trabajos están relacionados con el uso de las computadoras en la educación y señalan el carácter descriptivo o exploratorio de la mayoría.

Twining (2002) realizó un estudio comparativo de indicadores de dotación y disponibilidad de recursos tecnológicos en distintos países, el cual se centra en la descripción de la introducción de las TIC en los sistemas escolares de Inglaterra y EE.UU, a través de tres tipos de indicadores: inversión económica realizada, ratio de alumnos por ordenador, y disponibilidad de conexión a Internet. Las conclusiones son altamente optimistas ya que los datos indican que en la órbita europea y norteamericana se ha incrementado notablemente las inversiones económicas para dotar a las escuelas de infraestructuras y recursos así como la accesibilidad a los servicios de Internet.

Otro estudio es el informe de la OCDE (2003) sobre indicadores de sistemas escolares de diversos países de esta organización denominado Education at Glance, en el que se incluye a España, y al que se dedica un apéndice al análisis de distintos aspectos relativos a la incorporación de las tecnologías digitales a las escuelas. Según este informe el gasto en educación disminuyó en España desde el 5,5% del PIB dedicado en 1995 hasta el 4,9% de 2000. La media de los países miembros de la OCDE es de un punto más, el 5,9%. En el sector público el gasto bajó del 4,6% al 4,3%. El gasto por estudiante aumentó, pero se quedó en los 5.000 dólares, muy por debajo de los 6.000 dólares de media y mucho más lejos aún de los 10.000 de EEUU.

Resneir (2001) también ha analizado la evolución histórica de los medios y tecnologías en el contexto escolar norteamericano concluyendo de modo similar. En concreto afirma que "cuando un nuevo medio entra en la escena educativa existe un gran interés y mucho entusiasmo sobre sus efectos en la enseñanza. Sin embargo, este interés y entusiasmo decae y el examen revela que el medio ha tenido un mínimo impacto sobre las prácticas. Pero este autor, lanza la hipótesis de que a pesar de que este patrón ha sido repetido con los medios audiovisuales y con los primeros ordenadores, no ocurrirá así con Internet y las tecnologías digitales.

Kirkpatrick y Cuban (1998): afirman que en los últimos 30 años los estudios sobre el uso de ordenadores en el aula han encontrado una evidencia moderada sobre el rendimiento académico de los estudiantes que los utilizan. Otras veces una efectividad mínima y otra ninguna.

En el trabajo desarrollado por Blok, Oostdam, Otter, y Overmaat (2002) se analizaron, mediante la técnica de meta análisis, un conjunto de estudios cuantitativos publicados entre 1990 y 2000 en inglés y alemán que medían la efectividad del uso de

ordenadores para enseñar la lectura a niños entre 5 y 12 años. Estos autores encontraron un efecto positivo moderado a favor de la enseñanza apoyada en el ordenador al compararse a los grupos que aprendieron sin ordenadores. Este efecto fue mayor en los grupos de lengua inglesa que en los de alemán. Asimismo este efecto aumentó en aquellos grupos que ya poseían una ventaja inicial respecto al grupo control.

Según Braak (2001) el estudio de las actitudes docentes hacia los ordenadores tiene una importante tradición desde hace más de veinte años habiéndose desarrollado distintos instrumentos para su identificación. Algunos ejemplos son la Computer Attitude Scale de Loyd y Gressard (1984), la Attitude-Toward-Computer Usage Scale de Popovich, Hyde y Zakrajsek (1987); o la “Computer Attitude Measure” de Kay (1993). La mayoría de estos instrumentos miden actitudes hacia el ordenador de una forma genérica sin especificaciones concretas hacia aplicaciones particulares del mismo.

Otro ejemplo es el trabajo desarrollado por Cope y Ward (2002) en Australia. Consistió en un estudio cualitativo a través de entrevistas con un grupo de 15 docentes en los que encontraron la relevancia que tienen las percepciones del profesor con relación a las potencialidades de la tecnología en el aprendizaje de sus alumnos. Ellos concluyen señalando que la “investigación de las interacciones en clase entre estudiantes, profesores y tecnología está en sus inicios. Debiera investigarse el impacto de las percepciones que los docentes poseen sobre las tecnologías en los enfoques de enseñanza, los enfoques de aprendizaje de los alumnos, las percepciones de éstos sobre el uso de la tecnología, y la calidad de los resultados de aprendizaje.

El estudio desarrollado en EE.UU. por Zhao (2002), y publicado en el Teachers College Record, se planteó analizar y dar respuesta a la pregunta de por qué los profesores no innovan sus prácticas docentes cuando disponen de ordenadores. Dicho de otro modo,

pretendieron identificar las condiciones bajo las cuales tenía lugar la innovación educativa utilizando tecnologías digitales. Durante un año realizaron un seguimiento de profesores pertenecientes a distintos programas basados en la incorporación de la tecnología. La recogida de datos se realizó a través de cuestionarios, entrevistas y observaciones sistemáticas de casos de profesores. Estos autores detectaron 11 factores que afectan al grado de innovación desarrollada. Algunos de los mismos ya han sido identificados en la literatura pedagógica, pero otros son novedosos. Los autores clasificaron estos factores en tres grandes dominios: el innovador/profesor, el proyecto o la innovación, y el contexto.

Según Area (2007), existen otros trabajos que han apuntado cuáles son las condiciones y factores que inciden facilitando o impidiendo la integración y uso de las tecnologías digitales en las escuelas en una perspectiva de innovación educativa. En estos estudios y ensayos se han analizado no sólo las prácticas de uso de los ordenadores en las aulas, sino también los procesos de generalización e innovación del sistema escolar a través de la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación. Estos trabajos ponen de manifiesto, que el proceso exitoso de incorporación de las tecnologías a las escuelas es consecuencia de un cruce de variables de naturaleza política educativa, de naturaleza económica e infraestructura, naturaleza cultural, y de naturaleza organizativa-curricular. Es decir, las innovaciones impulsadas institucionalmente a gran escala con la finalidad de incorporar las tecnologías a las escuelas requieren algunas condiciones básicas como:

- La existencia de un proyecto institucional que impulse y avale la innovación educativa utilizando tecnologías informáticas
- La dotación de la infraestructura y recursos informáticos suficientes en los centros y aulas

- La formación del profesorado y la predisposición favorable de éstos hacia las TIC
- La existencia en los centros escolares de un clima y cultura organizativa favorable a la innovación con tecnologías
- La disponibilidad de variados y abundantes materiales didácticos o curriculares de naturaleza digital
- La configuración de equipos externos de apoyo al profesorado y a los centros educativos destinados a coordinar proyectos y a facilitar las soluciones a los problemas prácticos.

2.5.6. TIC en la didáctica de las ciencias

La incorporación de las TIC a la enseñanza proporciona un nuevo espacio de reflexión acerca de su posible aportación al trabajo práctico en las disciplinas científicas, entre ellas, en el área de las Ciencias Naturales. Las posibilidades de estas herramientas en cuanto al acceso y almacenamiento de la información, la comunicación, la simulación o la interactividad, amplían las fronteras para la realización de actividades prácticas, ya que abren nuevos escenarios educativos para el aprendizaje de los procedimientos científicos.

La aplicación de las TIC al trabajo experimental mediante la utilización de diferentes recursos informáticos puede, así mismo, dar respuesta a las necesidades formativas que conllevan los cambios tecnológicos y abre nuevas vías para la innovación y la investigación en un campo en el que parece detectarse, todavía, cierta resistencia.

Los ordenadores son, actualmente, esenciales en la investigación biológica y han permitido el desarrollo de subdisciplinas relacionadas con la bioinformática como genómica o proteómica, así como los ordenadores desempeñan un papel central en el

desarrollo y aplicación del conocimiento científico, también pueden facilitar el aprendizaje de la ciencia (Delpech, 2006).

La enseñanza de las ciencias comparte problemas y necesidades comunes a otras disciplinas, muchas de las cuales encuentran en las TIC herramientas de ayuda (búsqueda de información, elaboración de materiales, comunicación, etc.). Pero más allá de este uso común, algunos recursos de estas tecnologías se han revelado como particularmente provechosos para la formación científica.

Gras y Cano (2003) identifican tres áreas en las que la incorporación de las TIC en el aprendizaje de las ciencias pueden resultar realmente importantes: la simulación de procesos físico- químicos, la experimentación automatizada y la conexión con otros alumnos fuera del aula.

Pintó (2003) plantea las perspectivas que se abren con el uso de las nuevas tecnologías y pone como ejemplo dos tipos de trabajo práctico que se puede incorporar al laboratorio: la tecnología MBL (micro-computer based laboratory) y las simulaciones.

Según López y Morcillo(2009), algunos recursos que hacen de las TIC herramientas valiosas para el aprendizaje de procedimientos en las Ciencias Naturales y justifican su plena incorporación a estas actividades son:

1. Recursos de carácter general: Son herramientas que, aunque no han sido diseñadas con fines educativos, pueden aplicarse a multitud de actividades de aprendizaje. Constituyen recursos de carácter general, entre otros, los procesadores de texto, hojas de cálculo, paquetes de software estadístico, programas de tratamiento de imágenes, reproductores de imagen y sonido o aplicaciones para creación de contenidos como preparadores de presentaciones, generadores de páginas web, etc.

2. Recursos de carácter específico: Son programas específicos diseñados para facilitar el aprendizaje de materias concretas. Existen diferentes tipos de programas en función de los objetivos didácticos que persiguen y las teorías educativas en las que se fundamentan. Destacan entre ellos: programas de ejercitación y autoevaluación, tutoriales, interactivos, simulaciones, laboratorios virtuales, laboratorio asistido por ordenador; visitas virtuales, colecciones virtuales, bancos de imágenes o webs específicas docentes o institucionales.

3. Recursos para consulta: Los constituyen materiales diversos disponibles en Internet y accesibles desde diferentes buscadores: portales educativos, libros, revistas o periódicos electrónicos, videos, bibliotecas, bases de datos, mapas, enciclopedias multimedia, Wikipedia, diccionarios, etc.

4. Recursos para la comunicación y el aprendizaje colaborativo: resultan muy útiles en actividades de grupo o para fomentar la participación en comunidades de aprendizaje. Son el correo electrónico, los foros, listas de distribución, chats, blogs, wikis, webcam, etc.

La National Science Teachers Association (NSTA) en 1999 propone una serie de pautas para la utilización de los recursos informáticos, a los que identifica como herramientas poderosas en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia:

1. El software tutorial y multimedia debe servir para que el estudiante se involucre en diálogos interactivos significativos y emplee creativamente gráficas, sonido y simulaciones con el objeto de promover el aprendizaje de hechos y habilidades, facilitar el aprendizaje de conceptos y, mejorar la comprensión.

2. El software de simulación debe ofrecer oportunidades de explorar conceptos y modelos a los que no se puede acceder directamente desde el laboratorio. Estos son los que requieren:

- Equipos o materiales muy costosos o inexistentes
- Materiales o procedimientos de alto riesgo
- Niveles de habilidad que todavía no han alcanzado los estudiantes
- Mayor cantidad de tiempo del que es posible o apropiado destinar para el período(s) de clase; por ejemplo, simulaciones de crecimiento de población

3. Deben utilizarse sensores y sondas para que los estudiantes recolecten y analicen datos de la misma forma en que lo hacen los científicos y realicen observaciones durante períodos de tiempo prolongados que permitan llevar a cabo experimentos que de otra forma no se podrían realizar.

4. Las bases de datos y las hojas de cálculo deben usarse para facilitar el análisis de los datos mediante las funciones que ofrecen para organizarlos y visualizarlos.

5. Se debe estimular la creación de redes de trabajo entre maestros y estudiantes para que estos puedan emular la manera en la que trabajan los científicos y los maestros puedan evitar el aislamiento.

6. Se debe fomentar el uso de Internet como medio para establecer grupos de interés con científicos, docentes y estudiantes de otras áreas, recoger información y datos, publicar datos y hallazgos y, poder ofrecer a los estudiantes información muy actualizada.

Es evidente que la disponibilidad de software informático adecuado para diferentes situaciones de aprendizaje es lo que va a permitir diversificar y generalizar el uso de las

TIC. El material del que se sirven los profesores para utilizar en sus clases procede, cada vez más, de Internet según datos de la Comisión Europea (2006).

Para López y Morcillo (2007), la necesidad de formación del profesorado para la integración de las TIC en el aula no incluye su formación como programadores, sino la de conocer, seleccionar, utilizar y adaptar los materiales informáticos de modo análogo a como ya hacía con otro tipo de materiales .

Diversos estudios (Nieda, 1994 y 2006; Sanmartí, 2002; Cano y Cañal, 2006; De Pro, 2006) revelan tercamente que las clases magistrales siguen teniendo una presencia dominante en las aulas, constatando así el divorcio existente entre las propuestas de la investigación en didáctica de las ciencias y las actividades que realmente se desarrollan en el aula. Las razones recogidas en dichos estudios, por las que muchos profesores no realizan experiencias de laboratorio con sus alumnos, son variadas.

2.5.7. La integración de las TIC en el currículo

Hoy las instituciones educativas no son entes aislados sino que pueden estar en permanente conexión con otras fuentes de información a través del computador como medio para acceder a la información y a la comunicación, sin entrar en valoraciones de tipo cualitativo. Las redes de comunicación se irán expandiendo cada vez más, lo que hará que igualmente se extiendan los programas multimedia, y, aunque los programas de realidad virtual son todavía escasos y los equipos costosos, la situación está cambiando gracias al desarrollo vertiginoso de las posibilidades que ofrecen los ordenadores personales.

Cada etapa ha tenido sus herramientas informáticas y también ha desarrollado modelos diferentes de utilización. En los inicios, década de los años 1960 y 1970, el

modelo pedagógico de aplicación se basaba en la individualización del aprendizaje. En la década de los ochenta se empezó a hablar de la necesidad de promover el aprendizaje por descubrimiento y a destacar los beneficios del uso grupal. En la década de los noventa, el modelo cooperativo es el que está recibiendo mayor atención debida, entre otras razones, al desarrollo de las comunicaciones.

Estos modelos de utilización de las TIC tienen profundas implicaciones desde el punto de vista curricular. En un comienzo se percibe la informática como algo separado de los contenidos del currículo y poco a poco las TIC se han venido integrando en algunas áreas (especialmente científicas y tecnológicas), poniendo en evidencia que pueden ser un soporte de gran pertinencia para el desarrollo de contenidos transversales e interdisciplinarios.

Según Ramón Escontrela Mao Ramón (2004) Para la integración curricular de las TIC no tenemos que adquirir necesariamente una formación como informáticos sino como usuarios. Ante la incursión de los ordenadores en diversos ámbitos de la vida social, la escuela respondió, en un principio, con la alfabetización informática, para el uso de diversos lenguajes de programación. Ahora es cuando nos estamos dando cuenta que los ordenadores además de ser un objeto de estudio en sí mismo, constituyen un medio para la enseñanza y el aprendizaje, logrando así el desplazamiento del uso instrumental de la tecnología hacia la utilización pedagógica dentro del proceso de desarrollo de las instituciones educativas. Esta transformación obedece a múltiples circunstancias, entre las que destacamos, a título ilustrativo, que los sistemas hipertextuales se acercan a las formas de pensamiento humano y, por lo tanto, permiten que el estudiante acceda a la información en forma libre, lo cual ayuda a su apropiación y que el uso del correo electrónico e Internet

proporcionan al estudiante experiencias de acercamiento a realidades poco conocidas, lo que supone una nueva forma de conocimiento social.

En la actualidad hablar de un modelo de integración curricular supone dar respuesta a preguntas como ¿qué significa la integración curricular de las TIC? Esta es la pregunta que tienen que formularse quienes quieran utilizar las tecnologías de información en educación. La integración se da cuando éstas se incorporan en forma habitual y natural en el ambiente de aprendizaje, sin forzarla artificialmente. Cuando, como señala Gross (2000), lo visible del ordenador no será el ordenador sino la tarea que se está realizando. Según esta autora la integración no termina con satisfacer las funciones educativas de informar, intervenir, comunicarse o evaluar sino que esta integración.

2.6 Software

Es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación. Considerando esta definición, el concepto de software va más allá de los programas de cómputo en sus distintos estados: código fuente, binario o ejecutable; también su documentación, datos a procesar e información de usuario forman parte del software: es decir, abarca todo lo intangible, todo lo no físico relacionado.

El término software fue usado por primera vez en este sentido por John W. Tukey en 1957. En las ciencias de la computación y la ingeniería de software, el software es toda la información procesada por los sistemas informáticos: programas y datos.

2.6.1. Clasificación Del Software

Si bien esta distinción es, en cierto modo, arbitraria, y a veces confusa, a los fines prácticos se puede clasificar al software en tres grandes tipos según Rogers Martins:

- 1. Software de sistema:** Su objetivo es desvincular adecuadamente al usuario y al programador de los detalles de la computadora en particular que se use, aislándolo especialmente del procesamiento referido a las características internas de: memoria, discos, puertos y dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, etc. El software de sistema le procura al usuario y programador adecuadas interfaces de alto nivel, herramientas y utilidades de apoyo que permiten su mantenimiento. Incluye entre otros: Sistemas operativos, Controladores de dispositivos, Herramientas de diagnóstico, Herramientas de Corrección y Optimización, Servidores, Utilidades.
- 2. Software de programación:** Es el conjunto de herramientas que permiten al programador desarrollar programas informáticos, usando diferentes alternativas y lenguajes de programación, de una manera práctica. Incluye entre otros: Editores de texto, Compiladores, Intérpretes, Enlazadores, Depuradores, Entornos de Desarrollo Integrados (IDE): Agrupan las anteriores herramientas, usualmente en un entorno visual, de forma tal que el programador no necesite introducir múltiples comandos para compilar, interpretar, depurar, etc.
- 3. Software de aplicación:** Es aquel que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios. Incluye entre otros: Aplicaciones para Control de sistemas y automatización industrial, Aplicaciones ofimáticas, Software empresarial, Bases de datos, Telecomunicaciones, Videojuegos, Software médico, Software de Cálculo Numérico y simbólico,

Software de Diseño Asistido (CAD), Software de Control Numérico (CAM) y Software Educativo.

2.6.2. Software Educativo:

Es la Solución Tecnológica que interviene como factor dinámico y sistémico del proceso educativo e instruccional. Este software es dinámico porque da soporte a la simulación de ambientes y actividades, a las habilidades y destrezas, a la construcción y apropiación del conocimiento.

Es sistémico porque Integra el contenido (teorías, reglas, escenarios) como su representación (Medios), Soporte Pedagógico y Acciones (Eventos, Navegaciones) como un conjunto de componentes relacionados que trabajan juntos para alcanzar un fin común.

El software educativo presenta algunas características como son:

- **Adaptación al Ritmo de Aprendizaje del Usuario**

Debe ser eficaz en el aprendizaje individual, donde el usuario pueda avanzar de acuerdo con sus propias necesidades.

Debe reconocer las diferencias en el estilo y ritmo de aprendizaje. Debe acceder cuantas veces quiera a la información sin temor al rechazo y la crítica.

- **Libertad de Movimiento dentro del Contenido**

Se puede avanzar o retroceder, como profundizar, de acuerdo con los requerimientos y necesidades de información- motivación por parte del usuario.

- **Administración del Tiempo**

El usuario toma el tiempo necesario para aprender, organiza su tiempo como mejor le parezca.

- **Representación del Contenido :** Hace referencia a la utilización de los medios (imagen, Sonido, Texto) para representar un Contenido (teorías, reglas, escenarios), y así obtener y entender en menor tiempo la información.
- **Planeación del Contenido:** Presentar la información de una forma clara y contundente, reduce la distancia entre lo que el docente quiere expresar, y lo que el alumno entiende.

Se pueden dejar escenarios donde el alumno involucra su propia creatividad e ingenio, haciendo más interesantes, relevantes y útiles algunas temáticas; rescatando la fantasía, acertijos, juegos, etc.

2.6.2.1. Tipos De Software Educativo

- **Tipo Heurístico:** Predomina el aprendizaje experimental y por descubrimiento, donde el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el usuario debe explorar conjeturablemente. El usuario debe llegar al conocimiento a partir de experiencias, creando sus propios modelos de pensamiento, sus propias interpretaciones del mundo. Pertenecen a este grupo:
 1. **Simuladores y Juegos Educativos:** Ambos poseen la cualidad de apoyar el aprendizaje de tipo experimental conjetural, como base para lograr aprendizaje por descubrimiento. La Interacción con un micromundo, en forma semejante a la que se tendría en una situación real, es la fuente del conocimiento; el usuario resuelve problemas, aprende procedimientos, llega a entender las características de los fenómenos y cómo controlarlos, o aprende qué acciones tomar en diferentes circunstancias. Lo esencial en ambos casos es que el usuario es un agente necesariamente activo que, además de participar en la situación debe continuamente

procesar la información que el micromundo le proporciona en forma de situación problemática, condiciones de ejecución y resultado.

2. **Sistemas Expertos:** Son Capaces de representar y razonar acerca de algún dominio rico en conocimientos, con el ánimo de resolver problemas y dar consejos a quienes no son expertos en la materia. Además, de demostrar gran capacidad de desempeño en términos de velocidad, precisión y exactitud, tiene como contenido un dominio de conocimientos que requiere gran cantidad de experiencia humana, no solo principios o reglas de alto nivel, y que es capaz de hallar o juzgar la solución de algo, explicando o justificando lo que haya o lo que juzgue; de modo que es capaz de convencer al usuario que su razonamiento es correcto.
3. **Tipo Algorítmico:** Predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento, desde quien sabe, hacia quien lo desea aprender y donde el diseñador se encarga de encapsular secuencias bien diseñadas de actividades de aprendizaje que conducen al interesado desde donde está hasta donde se desea llegar; el papel del usuario es asimilar al máximo de lo que se transmite. Dentro de este tipo se encuentran:
4. **Sistemas de Ejercitación y Práctica:** Refuerzan las dos fases finales del proceso de instrucción: aplicación y retroalimentación. Se parte de la base que el usuario tiene un conocimiento previo del tema relacionado con el software final. Donde el software le servirá para probar sus destrezas y conocimientos adquiridos previamente. Estos sistemas sirven como motivación y refuerzo para el usuario.
5. **Sistemas Tutoriales:** Son paquetes informáticos que incluye cuatro fases que deben formar parte de todo proceso de enseñanza-aprendizaje: La fase Introdutoria, en la que se genera la motivación, se centra la atención y se favorece la percepción selectiva de lo que se desea que el usuario aprenda. La fase de orientación inicial en

la que se da la codificación, almacenaje y retención de lo aprendido. La fase de aplicación en la que hay evocación y transferencia de lo aprendido. La fase de Retroalimentación en la que se demuestra lo aprendido, ofrece retroinformación y esfuerzo o refuerzo.

Son sistemas instructivos de autoaprendizaje que pretenden simular al maestro y muestran al usuario el desarrollo de algún procedimiento o los pasos para realizar determinada actividad. Típicamente un sistema tutorial incluye cuatro grandes fases: la introductoria que genera motivación y se centra la atención; la fase de orientación inicial, en la que se da la codificación, almacenaje y retención de lo aprendido; la fase de aplicación, en la que hay evocación y transferencia de lo aprendido; y la fase de retroalimentación en la que se demuestra lo aprendido y se ofrece retroinformación y refuerzo (Galvis, 1992).

Un tutorial normalmente consiste en una serie de pasos que van aumentando el nivel de dificultad y entendimiento. Por este motivo, es mejor seguir los tutoriales en su secuencia lógica para que el usuario entienda todos los componentes.

2.6.3. Tutoriales Multimedia

Un tutorial multimedia es un software educativo que se utiliza con la finalidad de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por medio de estos programas puedes aprender sobre algún tema o asignatura específico con la ayuda de actividades visuales y tácticas. Hay programas didácticos para todas las edades y de muchas áreas y materias, los cuales cuentan con diferentes estrategias didácticas.

2.6.4. Multimedia

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se presentan como herramientas alternativas de valiosa potencialidad y uso efectivo en las aulas, como un modo de acercar el conocimiento científico a los estudiantes, a través de recursos innovadores que promueven la formación del juicio crítico. Dentro de estos recursos se encuentran los materiales multimedia educativos, capaces de mostrar, producir y/o almacenar información textual, sonora y audiovisual de un modo integrado. La multimedia está originando espectaculares cambios sociales y culturales, especialmente en el campo de la comunicación y la información, como consecuencia de la aparición de nuevos contextos y recursos comunicativos cuyo impacto es superior al que en su momento originó la invención de la imprenta.

Para Seisdedos, Gil, Pascualides, Cerana (2009), los materiales multimedia educativos, son recursos capaces de mostrar, producir y/o almacenar información textual, sonora y audiovisual de un modo integrado. Es decir, se puede hablar de tecnología multimedia cuando se cumplen varios requisitos como son: aportar información al usuario en tiempo real, integrar diferentes lenguajes e interrelacionados en un sistema coherente, y permitir la interactividad por parte del usuario (Díaz, Valverde y López, 2001).

Lo significativo no es sólo la combinación de diferentes sistemas simbólicos, sino también la posibilidad de ofrecerle al sujeto variados itinerarios de recorrido de la información de manera que se le facilite el procesamiento activo de la misma. Por esta razón, la presentación y el tratamiento de la información deben realizarse en forma de red y con múltiples ramificaciones y distintos niveles, lo que permite al sujeto trabajar con diferentes grados de complejidad y acceder al conocimiento desde su propia estrategia de pensamiento. De este modo, los sistemas multimedia presentan una gran flexibilidad ya que

permiten un proceso autoguiado en el cual cada persona construye su conocimiento según el ritmo de aprendizaje, posibilidades y capacidad (Arroyo y Rodríguez, 1998; Laborí y Oleagordia, 2005). Estos sistemas pueden ser utilizados por el docente en el aula, e-learning sincrónico, o ser diseñados para el estudio individual según tiempo y espacio, e-learning asincrónico (Clark y Mayer, 2007). El profesor abandona el papel tradicional de mero transmisor de información y adquiere otros más significativos como el de proveedor de recursos, el de organizador, tutor, investigador o facilitador (Román, Ballesteros, López, Barroso y Fernández, 1999; Valverde y Garrido, 1999).

2.6.4.1. Características de la multimedia

Siguiendo con las características que deben de tener los multimedia, Gallego y Alonso (1995) llaman la atención respecto a que son cuatro las fundamentales:

- Interactividad
- Ramificación, que es la capacidad que tienen los sistemas para responder al usuario.
- Transparencia, ya que deben de estar organizado de forma que la audiencia se centre más en los mensajes que comunican, que en el medio empleado que es empleado para ello.
- Navegación, la capacidad que poseen para que el usuario pueda desplazarse por los mismos, en forma no secuenciada linealmente.

Insa y Morata (1998) llaman la atención sobre tres características básicas que deben de cumplir los materiales multimedia: su integración en un todo coherente, que den información al usuario en tiempo real, y que permita la interactividad con entre el usuario y el programa.

2.6.4.2. Tipos de información multimedia

García (2009), explica que existen diferentes tipos de información multimedia, que ayudan a agilizar el buen desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. Dentro de estas informaciones puede haber:

- a. Texto: sin formatear, formateado, lineal e hipertexto.
- b. Gráficos: utilizados para representar esquemas, planos, dibujos lineales, etc.
- c. Imágenes: son documentos formados por píxeles. Pueden generarse por copia del entorno (escaneado, fotografía digital) y tienden a ser ficheros muy voluminosos.
- d. Animación: presentación de un número de gráficos por segundo que genera en el observador la sensación de movimiento.
- e. Vídeo: Presentación de un número de imágenes por segundo, que crean en el observador la sensación de movimiento. Pueden ser sintetizadas o captadas.
- f. Sonido: puede ser habla, música u otros sonidos.

2.6.4.3. Ventajas del uso de materiales multimedia

Odorico (2005) en su artículo sostiene que los materiales multimedia tienen potencialmente muchas ventajas como son la motivación por las tareas académicas, continua actividad intelectual, desarrollo de la iniciativa, aprendizaje a partir de los errores, actividades cooperativas, alto grado de interdisciplinariedad, individualización y aprendizaje autónomo, liberan al profesor de trabajos repetitivos, contacto con las nuevas tecnologías, adaptación a alumnos con necesidades educativas especiales, presentan información de forma dinámica e interactiva, ofrecen herramientas intelectuales para el proceso de la información, permiten el acceso a bases de datos, constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula, etc. Pero tienen también sus limitaciones e

inconvenientes como pueden ser: diálogos demasiado rígidos, desfases respecto a otras actividades, aprendizajes incompletos y superficiales, desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo, puede provocar ansiedad en algunos alumnos, aislamiento, etc.

No obstante estas ventajas, deben considerarse sus potenciales inconvenientes como la superficialidad, estrategias de mínimo esfuerzo, distracciones, dependencia de los demás, entre otras, debiendo arbitrar los medios para soslayarlos.

En la práctica, las ventajas y las limitaciones de un material concreto han de ser consideradas por el profesor de cara a su utilización didáctica, es decir, es necesario evaluar la calidad del software educativo, tanto desde un punto de vista técnico como pedagógico, para tomar una decisión sobre su potencial didáctico y, en consecuencia, sobre su integración curricular. Un programa apropiado de aprendizaje incluirá, probablemente, proyectos, trabajo grupal, resolución de problemas, escritura reflexiva y otras tareas que estimulen el pensamiento significativo (Ravitz, Becker y Wong, 2000).

2.6.4.4. El docente en la enseñanza con medios multimedia

Espinosa (2009) en su artículo comenta que es importante el papel que desempeñan los docentes en la enseñanza de las ciencias y por ende los mediadores que emplean durante la misma, ya que se convierten en el puente entre el conocimiento del docente y el conocimiento del estudiante, de ahí la importancia que el docente esté a la vanguardia en los aspectos pedagógicos y didácticos que surjan en cuanto a la enseñanza se refiere y a su vez al uso de los diversos mediadores tales como los vídeos, textos educativos, prácticas de laboratorio, programas tutoriales multimedia, entre otros.

Según Espinosa (2009) en la práctica del docente se llevan a cabo los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, en donde se construye un conocimiento escolar a

partir de la interacción del conocimiento del docente y el conocimiento del estudiante. Dentro de las prácticas del docente se destacan las concepciones constructivistas y las positivistas, las primeras se caracterizan por la participación directa del estudiante en la construcción del conocimiento, el papel de orientador que juega el docente dentro de dicho proceso y las herramientas empleadas como mediadores, además, el conocimiento construido tiene como base el conocimiento del docente y el conocimiento del estudiante; y las segundas se caracterizan como una serie de actividades diseñadas y controladas exclusivamente desde el maestro, que al desarrollarse en un medio escolar se convierten en actividades rutinarias, es decir, sin alternativas, con muy poca participación del estudiante, y donde el conocimiento es construido con base en el conocimiento del docente, ignorando en gran medida el conocimiento del estudiante.

Teniendo en cuenta que el propósito de la práctica docente es favorecer en gran medida la construcción del conocimiento escolar, se hace necesario que las prácticas del docente se planteen de tal forma que al estudiante le permita construir su propio conocimiento, facilitando así la construcción de su propia teoría a través de un desarrollo procesual, que permita al estudiante desarrollar su propia estrategia metodológica, de tal forma que pueda poner a prueba sus hipótesis, controlar sus variables y trascender en su desempeño escolar.

En el desempeño laboral del docente, se distinguen tres elementos fundamentales: el maestro, como el sujeto de la enseñanza, el estudiante, como el sujeto del aprendizaje y las ciencias, como el punto de referencia para una pedagogía desde las ciencias, en donde se busca apropiarse los conceptos científicos por parte de los estudiantes en la escuela.

Espinosa (2009), explica que, teniendo en cuenta los elementos mencionados, el maestro como sujeto de la enseñanza llega con un conocimiento al aula de clase, el cual es

el resultado de su paso intencional por la universidad, el estudiante posee un conocimiento que es el resultado de su diario vivir, y el aula de clase se entiende como un momento donde interactúan el conocimiento del maestro y el conocimiento del estudiante para la construcción del conocimiento escolar. En esta interacción se definen los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación (E-A-E en adelante), los cuales se contextualizan en la actividad educativa científica y se materializan por obra de diferentes mecanismos o medios que denominaremos mediadores pedagógicos: tales como los textos escolares, las prácticas de laboratorio, y los programas tutoriales multimedia entre otros. Dichos mediadores pedagógicos adquieren importancia porque permiten la interrelación entre los conocimientos mencionados, contribuyendo en los procesos de E-A-E para así favorecer la construcción del conocimiento escolar.

Espinosa (2009) en su artículo comenta que en la actualidad comienzan a conceptualizarse los mediadores pedagógicos enmarcados en las nuevas tecnologías llamados programas tutoriales multimedia. Los programas tutoriales multimedia y en especial el que se implementa presenta características que favorecen la enseñanza de las ciencias tales como: es un material elaborado con una finalidad didáctica, utilizan el ordenador o computador como soporte en el cual los alumnos realizan las actividades que ellos proponen; es interactivo, es decir, dan una respuesta a las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo e intercambio de información entre el ordenador y los estudiantes; puede individualizar o fomentar el trabajo en grupo, adaptándose al ritmo de trabajo de los estudiantes; es fácil de usar, ya que los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

2.6.4.5. Programas tutoriales multimedia como mediador pedagógico

El sistema cognitivo dispone de mecanismos específicos de representación y aprendizaje para responder a las demandas altamente específicas de su ambiente, esas representaciones forman un sistema cognitivo que aseguraría una respuesta a las diversas variaciones ambientales que afectan al organismo. Este sistema cognitivo se vuelve muy eficaz ante contextos o situaciones muy rutinarias, pero dicha eficacia podría verse afectada en la medida en que las condiciones a las cuales se enfrentan cambian constantemente o se vuelven más complejas. Por ello la necesidad del ser humano de disponer de otros mecanismos generalizables a diferentes contextos, que dispongan de una cierta autonomía funcional con respecto a las propiedades del ambiente. Como lo señala Edelman, 1987 (citado por Pozo, 2003), los mecanismos con mayor éxito adaptativo son aquellos que permiten al organismo una independencia creciente con respecto a las fluctuaciones ambientales, éxito que caracteriza a la especie humana.

Según lo anterior, es pertinente tener en cuenta lo planteado por Goldberg (2001), el organismo debe ir más allá de la mera capacidad de formar representaciones internas, los modelos del mundo exterior. Debe adquirir la capacidad de manipular y transformar dichos modelos, el organismo debe ir más allá de la capacidad de ver el mundo a través de representaciones mentales; debe adquirir la capacidad de trabajar con representaciones mentales.

Desde este punto de vista, la inclusión de imágenes para brindar algún tipo de información está relacionada con la idoneidad de la misma. Autores como Glenberg y Langston (citados por Perales, 2002), sugieren que las ilustraciones favorecen en los lectores la construcción de un modelo mental mientras leen, contribuyendo a mejorar la comprensión del texto. Moles, 1991 (citado por Perales, 2002) manifiesta que el modo de

procesamiento de la información contenida en las imágenes representa ciertas ventajas frente a la lectura de textos, ya que permite una lectura en superficie, es decir, no está limitada por la lectura secuencial característica del lenguaje verbal.

2.6.4.6. Diseño de materiales multimedia

Según lo señala Sánchez (2003), El diseño de un material multimedia se realiza cuando el docente lo considere conveniente. Es común que los profesores elaboren parte del material que necesitan para sus clases; aunque puntualmente también se da, no es usual que los profesores elaboren sus propios libros de texto (generalmente se decantan por una propuesta editorial concreta), pero sí es bastante común que se realicen, por ejemplo, copias en papel con ejercicios que los complementen. Cuando se considera que ha quedado una laguna en cualquier contenido, o que se necesita reforzarlo y trabajar más sobre él, los docentes buscan recursos de diversas fuentes (otros libros de texto, enciclopedias, Internet, etc.) y se fabrican sus propios materiales; o sencillamente lo hacen para facilitar la adquisición de determinados contenidos. El realizarlos con el ordenador, que no es una utopía, se justifica por el valor de dicho recurso, por sus enormes posibilidades.

Capítulo 3

Metodología

El reto más importante que tiene la sociedad moderna es conseguir crear políticas educativas que permitan aprovechar todos los recursos tecnológicos disponibles e integrar las TIC dentro de los procesos educativos y de aprendizaje. Teniendo en cuenta estas consideraciones se partió de la pregunta de investigación ¿Cuál es el impacto del software multimedia interactivo como uso didáctico en el área de Ciencias Naturales en los alumnos de sexto grado de la Institución del corregimiento de Apure, municipio de Plato Magdalena?

Para realizar esta investigación y alcanzar los objetivos propuestos, se utilizó un cuestionario como instrumento de medición, elaborado con 10 preguntas, el cual se aplicó a los estudiantes de secundaria con edades entre los 11 y 14 años.

Para realizar la encuesta inicialmente se envió un permiso a los directores de cada institución. Seguidamente se les informó a los estudiantes de que se trataba la encuesta. Debido a la poca cantidad de estudiantes en esta institución se trabajó con todos los 40 estudiantes del grado sexto en el rango de edades señaladas. Una vez seleccionados los estudiantes, se aplicó la encuesta, la cual tuvo una duración de aproximadamente 20 minutos.

3.1 Enfoque de investigación

El enfoque de esta investigación fue cuantitativo, con un diseño de pre-prueba y post-prueba, las cuales se aplicaron al grupo de sexto grado de educación básica de la Institución Rosa Cortina Hernández del corregimiento de Apure, Plato Magdalena, Colombia.

3.2 Tipo de investigación

En toda investigación es muy importante elegir la metodología que se le va a dar al enfoque del estudio planteado. Teniendo en cuenta las características y variables que hacen parte de esta investigación se eligió el método cuantitativo para el desarrollo del proyecto sobre el uso de un tutorial interactivo multimedia en el grado sexto de secundaria. La metodología cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de manera científica, o más específicamente en forma numérica, generalmente con ayuda de herramientas del campo de la estadística. Para que exista metodología cuantitativa se requiere que entre los elementos del problema de investigación exista una relación cuya naturaleza sea representable por algún modelo numérico ya sea lineal, exponencial o similar. Es decir, que haya claridad entre los elementos de investigación que conforman el problema, que sea posible definirlo, limitarlos y saber exactamente dónde se inicia el problema, en qué dirección va y qué tipo de incidencia existe entre sus elementos:

- Su naturaleza es descriptiva.
- Permite al investigador predecir el comportamiento del consumidor.
- Los métodos de investigación incluyen: Experimentos y Encuestas.
- Los resultados son descriptivos y pueden ser generalizados

En general los métodos cuantitativos son muy potentes en términos de validez externa ya que con una muestra representativa de un total, hacen inferencia a este con una seguridad y precisión definida.

El tipo de investigación realizado fue de tipo cuantitativo, porque durante la investigación se describieron las características de los educandos, de los docentes y del

contexto que hicieron parte de la investigación. Finalmente se consideró que el estudio realizado fue correlacional, ya que se dio respuesta al interrogante propuesto inicialmente en la investigación, como era; ¿Cuál es el impacto del software multimedia interactivo como uso didáctico en el área de Ciencias Naturales en los alumnos de sexto grado de la Institución del corregimiento de Apure, municipio de Plato Magdalena?, relacionando los problemas que tenían los educandos en cuanto a comprensión de contenido, las metodologías usadas por los docentes de la institución y el contexto, antes del uso de un Tutorial Interactivo Multimedia y el impacto generado en la comprensión, el contenido y las metodologías luego de su uso.

3.3 Contexto sociodemográfico

El contexto donde se realizó la investigación es una escuela rural ubicada en el corregimiento de Apure, municipio de Plato Magdalena, norte de Colombia. El municipio de plato está localizado en la región Caribe o Costa Norte de Colombia en el centro del Departamento del Magdalena y a la margen derecha del Río Grande de la Magdalena. Plato es un punto estratégico por su posición central de esta importante zona Colombiana el cual sirve de puente de comunicación entre las grandes ciudades del norte de Colombia (Barranquilla, Cartagena y Santa Marta) con las ciudades más importantes del interior del país como Medellín, Bucaramanga y Bogotá. El municipio del Plato tiene una población total de 76.362 habitantes., con una población en su cabecera de 57.737 habitantes y una población rural de 18.625 habitantes. El municipio de Plato, cuenta con 10 corregimientos: Apure, El Carmen del Magdalena, Zarate, Aguas Vivas, Cienagueta, Cerro Grande , Las Mercedes, Los Pozos, Disciplina, y San José del Purgatorio

Apure es un corregimiento pequeño, situado a un altura de 298 a nivel del mar, que cuenta con veredas como Palestina, Las Casitas y Basural, para una población estimada de 3.791 habitantes, en donde el 51,8% son hombre y el 48.2% son mujeres. Este corregimiento se ha convertido en centro rural mayor, con actividades como la ganadería y la agricultura, en donde se cultiva el maíz, la yuca y el tabaco. A pesar de todas estas actividades económicas, la población carece de desarrollo en cuanto a vías acceso, infraestructuras de viviendas, centro escolar y desarrollo tecnológico.

La población cuenta con una sola institución educativa del sector público, ubicada en el centro de la población, la cual tiene 1420 estudiantes, distribuidos entre la sede principal y las 20 subsedes con que cuenta la institución en el mismo corregimiento y en las diferentes veredas, donde el 54% son hombres y el 46% son mujeres, distribuidas en preescolar, básica primaria, secundaria y educación media, los cuales viven en su gran mayoría en fincas o pequeñas parcelas cercanas al corregimiento de apure y en donde llega muy poco el desarrollo tecnológicos.

La escuela en su sede principal, donde se realizó la investigación, es pequeña y cuenta actualmente con 18 aulas para la educación preescolar, primaria, secundaria y media, un laboratorio, una sala de informática, una sala para los profesores y dos oficinas para la parte administrativa. En general la escuela tiene una infraestructura poco desarrollada y cuenta muy pocos materiales didácticos y tecnológicos, que ayuden a mejorar la comprensión de los contenidos de las diferentes áreas que integran el currículo, debido al poco apoyo que recibe la escuela de las entidades municipales, departamentales y nacionales.

La institución cuenta con un laboratorio poco sistematizado, una sala de informática con 30 computadores y un proyector, los cuales se utilizan solo en clase de informática o cuando hay alguna capacitación para los docentes o para los estudiantes.

Los estudiantes en su gran mayoría desde temprana edad (10-19 años) trabajan con sus padres en las labores agrícolas o ganaderas para su sustento diario, actividad que complementan con los estudios en la institución educativa de la población donde llegan a estudiar, después de levantarse muy temprano a trabajar con sus padres.

La mayoría de los padres de los estudiantes de la institución son personas que nunca fueron a la escuela o desertaron en los primeros grados, lo cual dificulta el acompañamiento de ellos en la educación de los hijos, dejándola en manos de los profesores de la institución. Actualmente también se cuenta con servicio de internet para las clases de informática y las diferentes investigaciones de los educandos, pero el cual tiene una señal muy lenta, lo que dificulta el proceso auto formativo del estudiante.

3.4 Población y muestra

Población.

La población de la investigación está constituida por los 40 estudiantes de sexto grado de Educación básica, quienes presentan un bajo rendimiento académico, a los cuales se le aplicó el Tutorial Multimedia para el mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje; dos docentes: el docente del área de Ciencias Naturales, el docente del área de Informática y dos directivos: el rector y el coordinador de la Institución. Se trabajó con un solo grupo porque en la institución solo hay un grado sexto.

Muestra

Como el grado sexto grado de Educación básica de la Institución, centro educativo de carácter oficial, está conformado por solo 40 estudiantes, se tomó como muestra a todos los estudiantes que conforman dicho grado. Para la toma de la información diagnóstica se tomó como muestra a dos docentes: el docente del área de Ciencias Naturales y el docente del área de Informática y dos directivos: el rector y el coordinador de la Institución.

Se seleccionó como muestra a la totalidad de alumnos de sexto grado porque todos presentan la misma problemática de bajo rendimiento en las pruebas saber y tienen las mismas características socio- económicas.

De igual forma se trabajó con el docente del área de Ciencias Naturales y al docente del área de Informática, que son los encargados de las dos áreas relacionadas con la investigación y los dos directivos: el rector y el coordinador de la Institución, para establecer el grado de conocimiento previo que tenían con tutoriales multimedia.

3.5 Participantes

Los participantes de la investigación fueron los 40 estudiantes de grado sexto grado de Educación básica de la Institución, el docente del área de Ciencias Naturales, el docente del área de Informática, el rector y el coordinador de la Institución.

De los 40 estudiantes, 15 pertenecían al sexo femenino y 25 al género masculino. La edad promedio de los estudiantes se encontraba entre 11-14 años de edad.

La mayoría de los estudiantes participantes en el estudio eran de escasos recursos, viven en fincas, cerca del pueblo donde se encuentra la institución educativa y se caracterizan por un rendimiento académico muy bajo, debido a la dificultad para la comprensión de los contenidos de las diferentes áreas del currículo, entre ellas las Ciencias

Naturales, lo cual se ha reflejado en los resultados de las pruebas saber que se realizan cada año en Colombia y en donde se evaluó a cada estudiantes en las diferentes áreas del saber en básica secundaria. Los docentes del área de Ciencias Naturales y el docente del área de Informática y dos directivos: el rector y el coordinador de la Institución pertenecen al sector público y pertenecen al sistema educativo del municipio.

3.6 Instrumentos de recolección de datos

Para dar respuesta a la pregunta de investigación ¿Cuál es el impacto del software multimedia interactivo como uso didáctico en el área de Ciencias Naturales en los alumnos de sexto grado de la Institución del corregimiento de Apure, municipio de Plato Magdalena? y alcanzar los objetivos generales y específicos, se requiere la recolección de datos a partir de un instrumento de medición en donde se logre conocer el impacto generado en los estudiantes con uso de un tutorial interactivo multimedia como medio didáctico.

Los instrumentos a utilizados deben permitir: la evaluación sobre el uso de materiales multimedia, reconocimiento de estas tecnologías y además la opinión que tienen los estudiantes sobre las ventajas y docentes que ofrecen estas tecnologías para el desarrollo del aprendizaje.

Para llevar a cabo este propósito se diseñaron los instrumentos necesarios, tomando en cuenta que dentro de los métodos de investigación de las ciencias se encuentran tres: el experimental, la encuesta y análisis de huellas. A su vez ellos cuentan con unas técnicas de recolección de datos tales como la entrevista, la observación, el cuestionario, el sondeo o censo, análisis de contenido, análisis de registros estadísticos y análisis histórico.

Como la investigación fue de enfoque cuantitativo se plantearon la recolección de datos a partir de las siguientes técnicas:

- Lectura Científica: Se tomó información de documentos científicos.
- Encuesta: Constó de una serie de preguntas que ayudaron en la investigación de este proyecto.
- Entrevista: permitió ampliar la investigación, con la ayuda de personas que conocían del tema.
- Observación: Porque se estuvo presente en el lugar de los hechos, asumiendo una actitud madura desarrollando de la mejor manera este proyecto.
- Evaluación.

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección de datos fueron:

- El cuestionario
- Evaluación

3.6.1Justificación del instrumento:

Los instrumentos de medición que se utilizaron en la investigación planteada fueron: el cuestionario, los cuales forman parte del el método de encuesta y permite un contacto directo con los participantes y hacer una relación de asociación y la evaluación la cual ayudó como sistema de medida para saber los conocimientos de los estudiantes acerca del uso de un tutorial interactivo multimedia y su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje. Con la aplicación de estos instrumentos se logró alcanzar los objetivos propuestos y se dio respuesta a los interrogantes planteados.

Para diagnosticar sobre el uso y conocimientos previos sobre tutoriales multimedia se diseñó una encuesta (Ver Apéndice 1), que constó de 10 preguntas cerradas y semi-abiertas y fue aplicada durante un tiempo aproximado de 20 minutos, a los 40 estudiantes,

dos docentes y dos directivos de la muestra, con el fin de recabar información sobre aspectos fundamentales tales como:

- Interacción alguna vez, con un tutorial multimedia.
- Importancia del uso de un Tutorial Multimedia en el mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje
- Grado de satisfacción que produce el uso de un tutorial multimedia como instrumento para la asimilación de conocimientos en ciencias naturales.
- Grado de comprensibilidad que generan los contenidos ofrecidos dentro de sus actividades didácticas e interactivas.
- Nivel de científicidad proporcionado por los servicios que ofrece un tutorial multimedia tales como información, gráficos y evaluaciones.
- Importancia de la capacitación permanente de docentes en el uso de métodos y técnicas actualizadas.
- Grado de satisfacción que genera el empleo por parte de los docentes de una metodología adecuada y eficaz, el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Grado de eficiencia que se puede generar por el compartir de las experiencias adquiridas entre estudiantes al utilizar un tutorial multimedia.
- Grado de satisfacción que pueden generar los nuevos conocimientos asimilados por los estudiantes a través del uso de un tutorial multimedia.
- Grado de comprensión de nuevos conocimientos y desarrollo de las capacidades de los alumnos que puede generar el uso un tutorial multimedia en la realización de una clase.

El cuestionario se presenta como el instrumento de recogida de información más utilizado en la investigación por encuesta. Consiste en la redacción de una serie de preguntas por escrito con las cuales se desea conocer lo que opinan los encuestados (Buendía, 1998).

Entre las ventajas que presenta el cuestionario, se encuentra la sencillez para su aplicación, ya que puede ser recogido por personas sin excesiva preparación. Incluso, en los casos en los que se mande por correo, no hace falta la preparación de encuestadores (Buendía, 1998).

En cuanto a los inconvenientes de su uso, se encuentra el estado de ánimo del encuestado en el momento de ser interrogado puede determinar sus respuestas. Otro problema particular de las encuestas por correo, es la escasa participación de los encuestados.

Para la elaboración del cuestionario, Buendía (1994) señala los siguientes puntos a tener en cuenta:

- Incluir cuestiones con datos de identificación y clasificación del encuestado.
- Utilizar preguntas adecuadas al estudio. Si se incluyen preguntas abiertas, es deseable que la respuesta posible no sea excesivamente extensa.
- Cuidar el orden y disposición de las preguntas. Conviene agrupar por bloques las preguntas, incluyendo en primer lugar las que puedan suscitar un mayor interés en el encuestado.
- Controlar el número de preguntas, evitando incluir preguntas en exceso que no aporten información relevante.

- Utilizar en la redacción de las preguntas un lenguaje adecuado al nivel cultural de los encuestados.
- Determinar adecuadamente aspectos formales como son color, tipo de impresión, espacios destinados a la respuesta, etc.
- Redactar junto con el cuestionario una carta dirigida al encuestado en el que se solicite su colaboración, así como instrucciones para la cumplimentación de la encuesta.

Para la realización del cuestionario, la recogida de información puede realizarse mediante la encuesta personal, la encuesta telefónica y la encuesta por correo (Cea, 1996; Cea y Vallés, 1995; Martínez, 1995; Hernández y Pozo, 2004).

La encuesta personal o entrevista cara a cara es la utilizada de manera más habitual. Consiste en la entrevista personal e individual del encuestador con el encuestado, planteándole de manera oral las cuestiones y anotando las respuestas obtenidas. Es el sistema considerado más fiable, versátil y flexible (Hernández y Pozo, 2004).

La encuesta telefónica utiliza como vehículo de comunicación entre encuestador y encuestado la línea telefónica. Es muy utilizada por ser más económica que una entrevista cara a cara, pero con una mayor efectividad que la entrevista por correo (Hernández y Pozo, 2004).

Para evaluar el conocimiento inicial de los estudiantes en ciencias naturales y contrastar dicho conocimiento con el adquirido por los estudiantes, a través del uso de un

tutorial multimedia, se utilizó una prueba (ver Apéndice 2), que evaluó el conocimiento pre y post de los estudiantes, el cual tuvo una duración aproximada de 30 minutos.

Para desarrollar un alto grado de confidencialidad, a través de la carta de permiso y consentimiento, dirigida al rector de la institución se generó un compromiso de confidencialidad por parte del investigador, aspecto fundamental para que los estudiantes se sintieran con la libertad y la seguridad de contestar con franqueza, razón por la que se considera que los resultados obtenidos dieron veracidad a la presente investigación.

3.6.2. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

El presente trabajo tiene una validez y confiabilidad de los instrumentos equivalente al 95%, ya que para ello se dispone de información valiosa de los mismos protagonistas y beneficiarios del trabajo de investigación.

3.7 Procedimiento

El procedimiento en la investigación realizada se llevó a cabo en 3 fases, tal como son:

- El diseño de la investigación:
- Recolección de datos
- Procesamiento y resultados de la investigación

Todos estos pasos se plantean en el siguiente esquema:

Figura 1

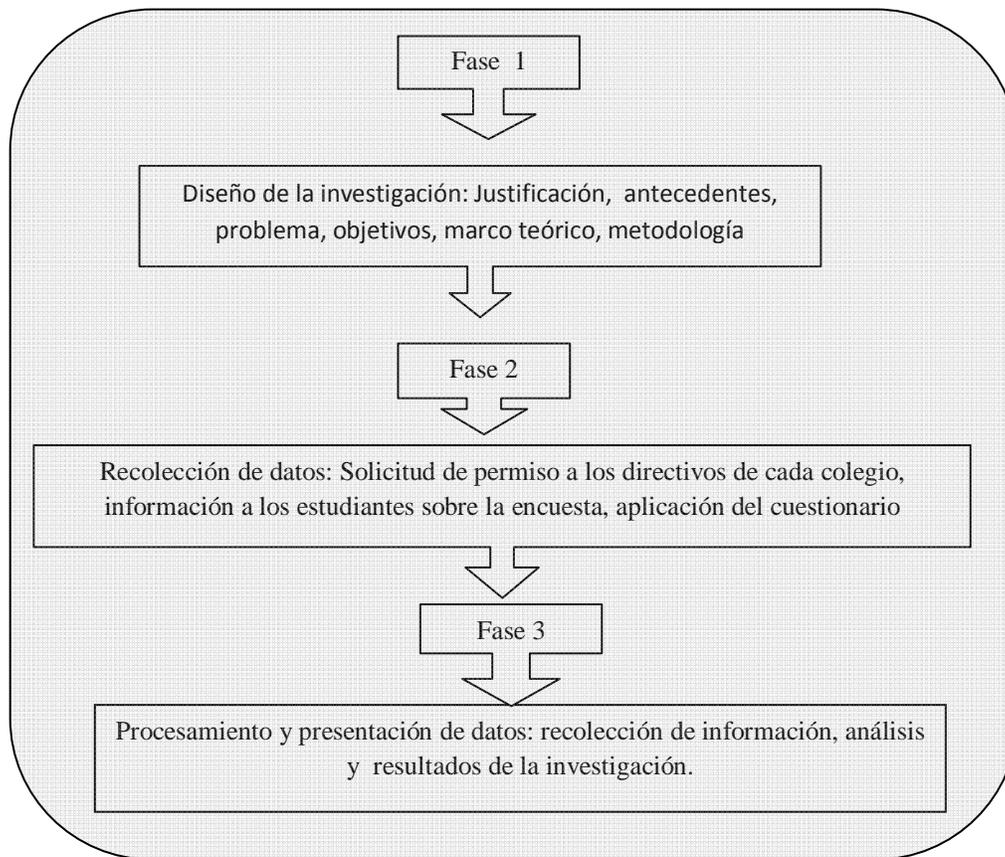


Figura 1. Procedimiento de la Investigación

3.7.1. Fase 1: Diseño de la investigación.

Se partió de la fundamentación teórica y metodológica, de los objetivos y cauces de acción definidos para la investigación de los capítulos anteriores.

3.7.2. Fase 2: Recolección de datos

Para recolectar la información necesaria para el desarrollo de la investigación se empleó principalmente la observación directa, ya que se dispondrá de la colaboración directa de los estudiantes, docentes y directivos de la escuela del corregimiento de Apure, además esta investigación será participativa ya que se tomará muy en cuenta las

experiencias vividas en el uso de un tutorial multimedia y su influencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales.

También es importante señalar que la presente investigación se efectuó con la observación individual de los beneficiarios del uso de este tutorial multimedia, ya que solamente el autor podrá interactuar y con ellos, además se incluye las características de campo ya que el trabajo se desarrollará en las instalaciones de la institución educativa antes mencionada en donde se podrá evidenciar personalmente si el trabajo está cumpliendo o no con los objetivos planteados.

Para la recolección de datos se utilizaron dos instrumentos: la encuesta y la prueba de evaluación de conocimientos que fue aplicada antes y después de la utilización del tutorial en clase de ciencias naturales.

Para aplicar dicha encuesta y prueba se solicitó por escrito al director de la institución su autorización para llevarlas a cabo. (Ver Apéndice). Una vez autorizada su realización se procedió a dar a conocer los instrumentos a los estudiantes, sus propósitos y alcances y se aplicó el instrumento de la encuesta que permitió recabar información general sobre interacción previa con dichos instrumentos y sus opiniones acerca de sus características y de los beneficios probables generadas por un tutorial multimedia al proceso de enseñanza – aprendizaje.

La prueba de evaluación de conocimientos que se observa en el Apéndice 2, se aplicó dos veces: antes de la utilización del tutorial multimedia en el aula de clase o pre- prueba y una vez se había utilizado dicho tutorial o post- prueba, lo que permitió recopilar información para medir como mejoraron los conocimientos de los estudiantes de sexto grado con el uso de dicho instrumento.

3.7.3. Fase 3: Procesamiento y presentación de datos

Para el procesamiento y presentación de datos se llevaron a cabo varias etapas:

- procesamientos de la información:

Se utiliza representaciones gráficas estadísticas en Microsoft Excel, como por ejemplo diagramas en barras, las cuales permiten destacar las relaciones más relevantes e importantes entre los datos obtenidos de las variables de estudio como son el Tutorial Multimedia y el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales. Estas representaciones gráficas permitenn conseguir una mejor presentación de los datos obtenidos que incluyeron comparaciones porcentuales entre los distintos parámetros de las variables de investigación.

- Análisis

El análisis se efectúa tomando en cuenta los resultados obtenidos en el procesamiento de la información, en donde se tomará en cuenta las relaciones fundamentales entre los objetivos y el problema planteado en la investigación, que permitirá considerar cómo está afectando el empleo del tutorial multimedia en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

- Interpretación

Se fundamenta en el marco teórico que se desarrolla en la investigación y que permite dar cuenta de los resultados positivos y negativos que se obtienen. Finalmente de acuerdo a la interpretación que se realice, se pueden establecer las respectivas conclusiones y recomendaciones del empleo del Tutorial Multimedia en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Capítulo 4

Análisis de Resultados

La información que se recogió durante la investigación fue objeto de un análisis crítico y reflexivo, donde se seleccionó la información más relevante y se descartó la información incompleta o no pertinente, la cual no mostró con claridad el efecto del empleo de un tutorial multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales.

4.1 Resultados de la prueba de conocimiento

La Prueba de Evaluación de Conocimientos que se observa en detalle en el Apéndice 2, fue aplicada antes del uso y después del uso del tutorial con el propósito de valorar el conocimiento inicial de los estudiantes en ciencias naturales y contrastar dicho conocimiento con el adquirido por los estudiantes, a través del uso de un tutorial multimedia.

Los resultados de las pruebas pre-test y post-test de conocimiento, se analizaron teniendo en cuenta la medida de tendencia central, media aritmética o promedio.

En el apéndice 3, se presentan los resultados de 1 a 8, obtenidos individualmente por cada alumno. Se enumeraron y se omitieron el nombre de los alumnos para respetar el acuerdo de confidencialidad.

Es importante aclarar que para pasar la prueba se requiere sacar una calificación de $8 \times 0,60 = 4,8$ que en la escala correspondiente de 1 a 5 es igual a 3, nota mínima para pasar un examen.

4.2 Resultados del Diagnóstico Inicial

Con base en estos resultados, en la prueba de conocimientos pre-tutorial, el promedio obtenido por los 40 estudiantes (media aritmética) fue de 2,85, lo que indica que el curso reprobó, porque obtuvo menos de 4,8 calificación mínima para aprobar. Esta nota promedio grupal en una escala de 1 a 5 sería, por regla de tres igual a: 1,78, una calificación muy baja, en la escala de calificación de 1 a 5, que indica escaso conocimiento de los alumnos sobre un tema tan fundamental como las Leyes de Mendel. En la prueba de conocimientos post-tutorial, el promedio obtenido por los 40 estudiantes (media aritmética) fue de 6,425, lo que indica que el curso aprobó, porque obtuvo de más de 4,8 que es la calificación mínima para aprobar. Esta nota promedio grupal en una escala de 1 a 5 sería, por regla de tres igual a: 4,01, un promedio alto en la escala de 1 a 5, que indica que el tutorial multimedia permitió que los estudiantes mejoraran sustancialmente en sus conocimientos en la prueba post- tutorial, frente a la prueba pre- tutorial.

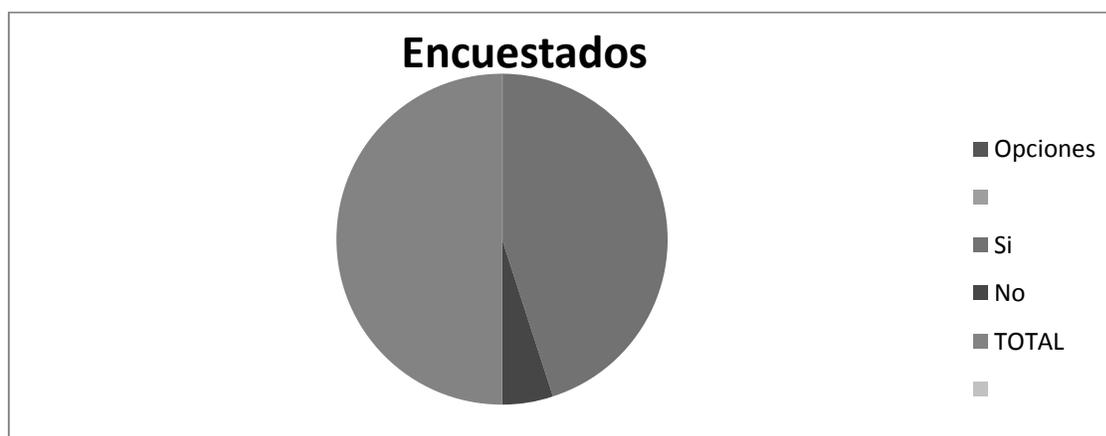
A continuación se presentan detalladamente los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los estudiantes, docentes y directivos docentes de la institución educativa, donde se llevó a cabo la investigación, los cuales se representaron a través de gráficas.

1. ¿Ha interactuado alguna vez con un tutorial multimedia?

Tabla 1

Instrucción tutorial multimedia

Encuestados								
Opciones	Estudiantes		Docentes		Directivos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si	36	90	2	100	2	100	40	91
No	4	10	0	0	0	0	4	9
TOTAL	40	100	2	100	2	100	44	100



Grafica 1. Instrucción tutorial multimedia

La tabla 1 señala que de 44 personas encuestadas, el 91 % manifestaron que sí han interactuado con un tutorial multimedia y el 9 % dijeron que no habían interactuado con un tutorial multimedia, lo cual permite concluir que la mayoría de las personas encuestadas tienen experiencia en el uso de programas informáticos.

2. ¿Le parece importante el uso de un Tutorial Multimedia en el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje?

Tabla 2

Encuestados								
Opciones	Estudiantes		Docentes		Directivos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si	35	87,5	2	100	2	100	39	88,63
No	5	12,5	0	0	0	0	5	11,37
TOTAL	40	100	2	100	2	100	44	100



Grafica 2. Interpretación de un Tutorial multimedia

La tabla 2 indica que de 44 personas encuestadas el 88.63% manifiestan que es importante el uso de un Tutorial Multimedia para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje de los educandos, mientras que el 11.37% consideran que no es de tanta importancia el uso de un programa informático en el proceso de enseñanza. La gran mayoría de los encuestados están de acuerdo que es importante utilizar las nuevas tecnologías, mientras pocos manifiestan lo contrario, tal vez por desconocimiento de las

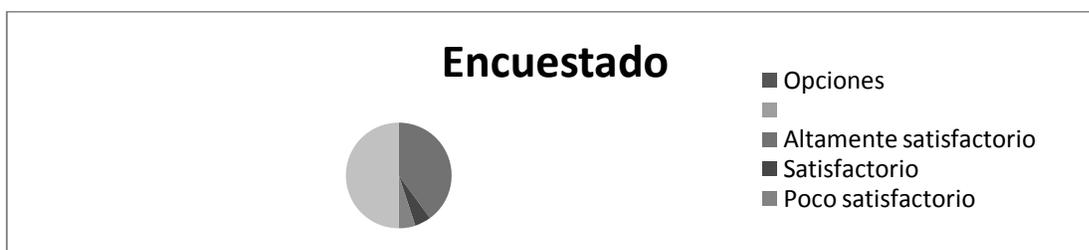
ventajas que presta la tecnología actual.

3. ¿El uso de un tutorial multimedia permite que la asimilación de conocimientos de ciencias naturales sea?

Tabla 3

Conocimientos de un tutorial multimedia

Opciones	Encuestado							
	Estudiantes		Docentes		Directivos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Altamente	32	80	1	50	2	100	35	79,5
Satisfactorio	4	10	1	50	0	0	5	11,3
Poco satisfactorio	4	10	0	0	0	0	4	9
Total	40	100	2	100	2	100	44	100



Grafica 3. Conocimientos de un tutorial multimedia

La tabla 3 muestra que de 44 personas encuestadas, el 79,54 % considera que el uso de un tutorial multimedia, permite una asimilación de conocimientos altamente satisfactoria, mientras que el 11,36 % piensan que es satisfactorio y tan solo un 9% manifiestan poco satisfactorio.

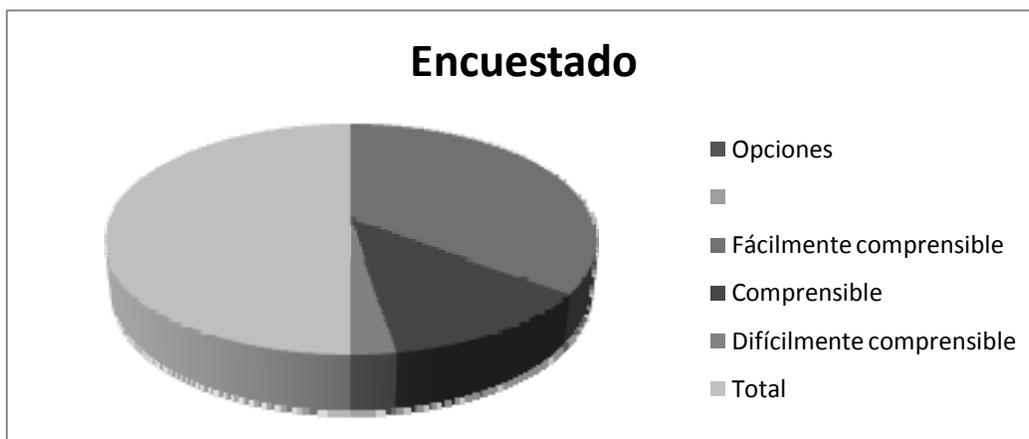
4. ¿Cuándo un tutorial multimedia presenta actividades didácticas e interactivas, los

contenidos que proporcionan su utilización son?

Tabla 4

Tutorial didáctico interactivo

Encuestado								
Opciones	Estudiantes		Docentes		Directivos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Fácilmente comprensible	28	70	1	50	2	100	31	70,5
Comprensible	10	25	1	50	0	0	11	25
Difícilmente comprensible	2	5	0	0	0	0	2	4,55
Total	40	100	2	100	2	100	44	100



Gráfica 4. Tutorial didáctico interactivo

La tabla 4 determina que el 70.50% de los encuestados aseguraron que cuándo un tutorial multimedia presenta actividades didácticas e interactivas, los contenidos que proporcionan su utilización son fácilmente comprensibles, mientras que un 25 %

manifestaron que es comprensible y tan solo un 4.55% expresaron que es difícilmente comprensible.

Un alto porcentaje de encuestados coincidieron, que cuando un programa informático presenta una gran variedad de actividades didácticas e interactivas, el niño desarrollará aún más sus habilidades y capacidades de pensamiento y de resolución de problemas, logrando con el tiempo optimar su autoestima y autonomía.

Esto significa que los programas informáticos cobrar importancia en la educación cuando existe un diseño que permita el desarrollo de habilidades y este debe, por lo tanto propender por generar motivación, retroalimentación y presentar problemas, que desde los de más fácil resolución, lleven paulatinamente al estudiante a los de más difícil solución, para que de esta forma se vaya generando un conocimiento que se cimenta a través de la secuencialidad de la complejidad del tutorial.

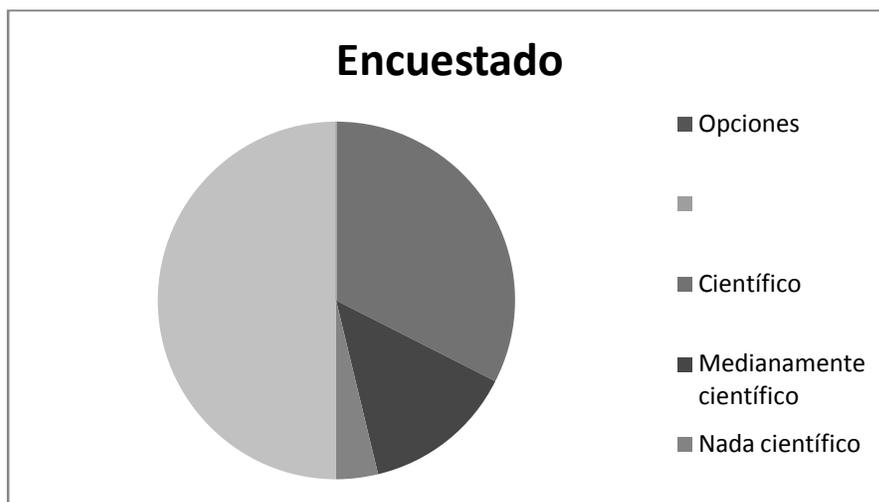
Igualmente, es importante destacar que la interactividad, la existencia de diferentes opciones de trabajo y de actividades conllevan a un desarrollo del conocimiento, sin que ello implique que el tutorial pueda reemplazar la clase o al docente.

5.¿ Cuándo un tutorial multimedia incluye servicios como información, gráficos, evaluaciones, permite que los niveles de conocimientos se manejen en un nivel?

Tabla 5

Tutorial multimedia científico

Encuestado								
Opciones	Estudiantes		Docentes		Directivos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Científico	26	72,5	2	100	2	100	30	60,18
Medianamente científico	11	27,5	0	100	0	0	11	25
Nada científico	3	0	0	0	0	0	3	6,81
Total	40	100	2	100	2	100	44	100



Gráfica 5. Tutorial multimedia científico

La tabla 5 nos indica que el 68.18% de las personas encuestadas concuerdan que cuándo un tutorial multimedia incluye servicios como información, gráficos, evaluaciones, permite que los conocimientos se manejen en un nivel científico, mientras que el 25% manifiestan que los conocimientos son medianamente científicos y un 6.81% dicen que los conocimientos no son nada científicos. Lo anterior nos permite deducir que con el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje los conocimientos son significativos y les servirán de base para asimilar nuevos contenidos.

6. ¿Considera importante que los docentes se capaciten permanentemente en el uso de métodos y técnicas actualizadas?

Tabla 6

Capacitaciones docentes

Encuestados								
Opciones	Estudiantes		Docentes		Directivos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si	32	80	2	100	2	100	36	88,82
No	8	20	0	0	0	0	8	18,8
TOTAL	40	100	2	100	2	100	44	100



Gráfica 6: Capacitación docentes

La tabla 6 muestra que de 44 personas encuestadas, el 88.82% considera que es importante que los docentes se capaciten permanentemente en el uso de métodos y técnicas actualizadas mientras que el 18.18% manifiestan lo contrario.

Lo anterior permite interpretar que la mayoría de los beneficiarios de esta investigación estuvieron convencidos de que la capacitación de los docentes en el uso de nuevas técnicas y métodos como en la actualidad, es el uso de las nuevas tecnologías el nivel educativo aumentará considerablemente.

Esta capacitación redundará a su vez en una mayor capacidad del docente para generar instrumentos, actividades y acciones a través de estas técnicas que enriquezcan el proceso de enseñanza- aprendizaje y permitan a su vez a los estudiantes avanzar en nuevos conocimientos que generen en los estudiantes las habilidades para utilizar y desarrollarse en dichas técnicas.

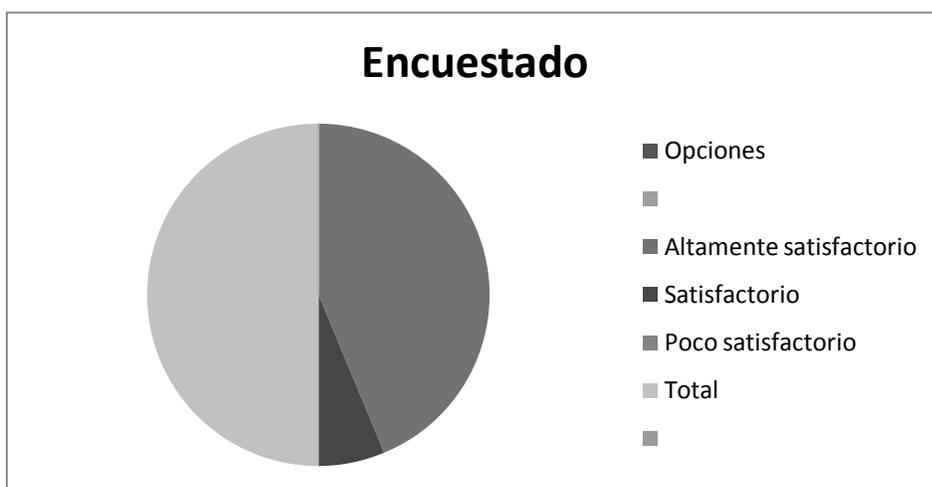
La capacitación de los docentes se convierte, de esta forma en reproductor y generador de nuevos conocimientos, que son necesarios para los estudiantes, en un mundo cada día más caracterizado y centrado en nuevas tecnologías.

7. Cuándo un docente emplea metodología adecuada y eficaz, el proceso de enseñanza aprendizaje es:

Tabla 7

Docente usando metodología adecuada

Encuestado								
Opciones	Estudiantes		Docentes		Directivos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Altamente satisfactorio	35	87,5	2	100	2	100	39	88,64
Satisfactorio	5	12,5	0	0	0	0	5	11,36
Poco satisfactorio	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	40	10	2	100	2	100	44	100



Grafica 7. Docente usando metodología adecuada

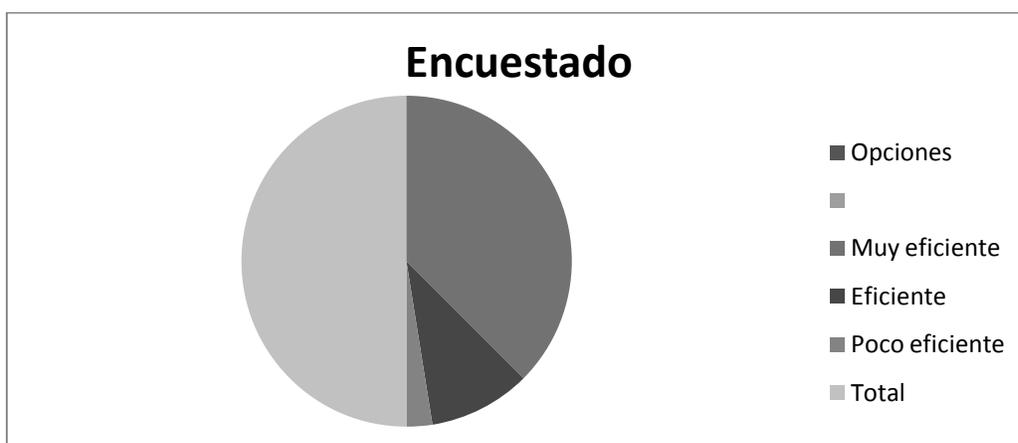
La tabla 7 detalla que de 44 personas encuestadas el 88.64 % manifiestan que cuando un docente emplea metodología adecuada y eficaz el proceso de enseñanza aprendizaje es altamente satisfactorio, mientras que un 11.36 % dicen que es satisfactorio.

8. Compartir las experiencias adquiridas entre estudiantes al utilizar el tutorial multimedia es:

Tabla 8

Experiencias de estudiantes

Encuestado								
Opciones	Estudiantes		Docentes		Directivos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Muy eficiente	30	75	2	100	2	100	34	77,3
Eficiente	8	20	0	0	0	0	8	18,2
Poco eficiente	2	5	0	0	0	0	2	4,54
Total	40	10	2	100	2	100	44	100



Gráfica 8. Experiencias de estudiantes

La tabla 8 denota que de 44 personas encuestadas el 77.37% manifiestan que el compartir las experiencias adquiridas entre los estudiantes al utilizar un tutorial multimedia

es muy eficiente, mientras que un 18.2 % dicen que es eficiente y tan solo un 4.54 % aseveran que es poco eficiente.

Según los criterios establecidos por esta comunidad educativa, la mayor parte está de acuerdo que intercambiar experiencias enriquecerá los conocimientos que poseen actualmente los estudiantes de esta institución. Esto significa que los docentes deben utilizar como herramienta para darle mayor trascendencia al uso de un tutorial, el compartir las experiencias entre estudiantes, de esta forma se enriquecerá el conocimiento individual y del grupo, se aprenderá de los más avanzados, se resolverán dudas y se intercambiará información que es fundamental para los estudiantes, sobre el uso del tutorial, sus aplicaciones, herramientas y sobre la ciencia o temas que trate específicamente el tutorial.

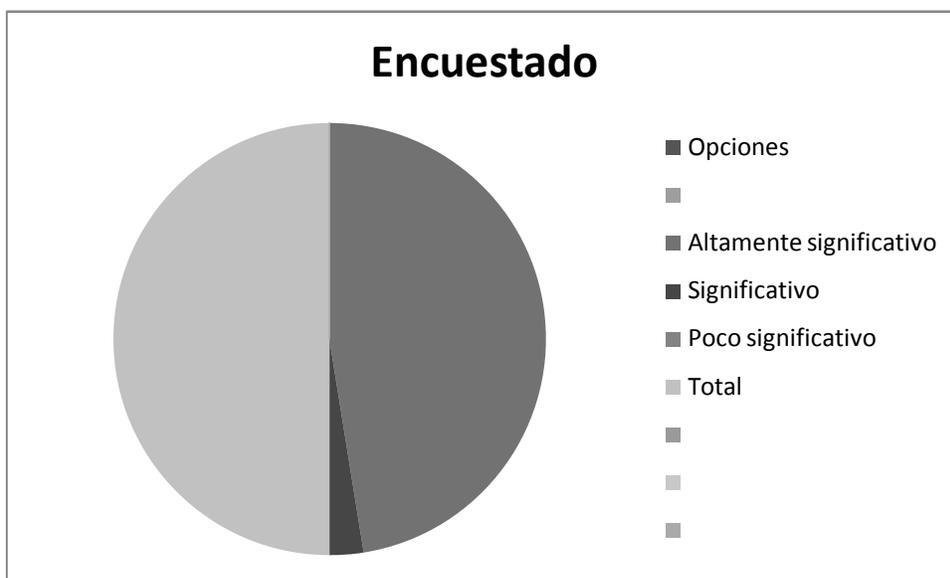
Intercambiar experiencias es un proceso que enriquece el conocimiento, motiva, retroalimenta y genera trabajo y actividades de grupos, además de ser generador de relaciones académicas y sociales entre los estudiantes. Los docentes deben propender porque se de este intercambio a través de propuestas y sugerencias al respecto y del desarrollo de actividades que permitan esta interacción.

9. ¿Los nuevos conocimientos asimilados por los estudiantes interactuando con la computadora a través del uso de un tutorial multimedia son?

Tabla 9

Nuevos Conocimientos con Tutorial multimedia

Encuestado								
Opciones	Estudiantes		Docentes		Directivos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Altamente significativo	38	95	2	100	2	100	42	95,45
Significativo	2	5	0	0	0	0	2	4,55
Poco significativo	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	40	10	2	100	2	100	44	100



Grafica 9. Nuevos Conocimientos con Tutorial multimedia

La tabla 9 detalla que de 44 personas encuestadas el 95,45 manifiestan que el uso de un tutorial multimedia es altamente significativo y eficaz para el proceso de enseñanza aprendizaje, mientras que un 4,55 opinan que es poco significativo este conocimiento.

10. ¿Cuándo se realiza una clase usando un tutorial multimedia, la comprensión de los nuevos conocimientos y el desarrollo de sus capacidades son:

Tabla 10

Comprensión de nuevos conocimiento y desarrollo de actividades por el uso de un tutorial

Encuestado								
Opciones	Estudiantes		Docentes		Directivos		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Altamente satisfactorio	35	87,5	2	100	2	100	39	88,64
Satisfactorio	4	10	0	0	0	0	4	9,01
Poco satisfactorio	1	2,5	0	0	0	0	1	2,27
Total	40	100	2	100	2	100	44	100



Gráfica 10. Comprensión de nuevos conocimiento y desarrollo de actividades por el uso de un tutorial

La tabla 10 señala que de 44 personas encuestadas, el 88,64% manifiestan que los nuevos conocimientos asimilados por los estudiantes interactuando con computadoras a través del uso de un tutorial multimedia son altamente significativos, mientras que un 9,01% dicen que son significativos y tan solo un 2.27% aseveran que son poco significativos. Un bajo porcentaje coinciden que el aprendizaje a través del uso de la tecnología es poco significativo, tal vez por desconocimiento de las ventajas que proporcionan en la actualidad las computadoras, razón por la cual están presentes en la mayor parte de las actividades que realizamos los seres humanos en nuestro diario vivir.

Los aspectos anteriormente reseñados permiten allegar la información para contestar la pregunta de la presente investigación: ¿El uso de un Tutorial Multimedia interactivo ayudará a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de sexto grado? Partiendo de lo que expresa Flores (2010), que no es fácil practicar una enseñanza de las TIC que resuelva todos los problemas que se presentan, pero hay que tratar de desarrollar sistemas de enseñanza que relacionen los distintos aspectos de la Informática y de la transmisión de información, siendo al mismo tiempo lo más constructivos que sea posible desde el punto de vista metodológico, es evidente que en primer lugar es necesario que los docentes se capaciten en las TICs, y en segundo lugar que los instrumentos utilizados generen la motivación, el dinamismo y el grado de comprensión que produjo el tutorial multimedia utilizado en la institución.

En este sentido hay que tener en cuenta lo que expresan López y Morcillo (2007), que consideran que la necesidad de formación del profesorado para la integración de las TICs en el aula no incluye su formación como programadores, sino la de conocer,

seleccionar, utilizar y adaptar los materiales informáticos de modo análogo a como ya hacía con otro tipo de materiales .

No obstante los resultados de la presente investigación que demostraron el tutorial multimedia permitió que los estudiantes mejoraran sustancialmente en sus conocimientos en la prueba post- tutorial, frente a la prueba pre- tutorial, contrastan con Kirkpatrick y Cuban (1998) que afirman que en los últimos 30 años los estudios sobre el uso de ordenadores en el aula han encontrado una evidencia moderada sobre el rendimiento académico de los estudiantes que los utilizan, otras veces una efectividad mínima y otra ninguna y con el trabajo desarrollado por Blok, Oostdam, Otter, y Overmaat (2002) que encontraron un efecto positivo moderado a favor de la enseñanza apoyada en el ordenador al compararse a los grupos que aprendieron sin ordenadores.

Esta diferencia de resultados se explica en el hecho de que se considera que Los ordenadores son, actualmente, esenciales en la investigación biológica y que desempeñan un papel central en el desarrollo y aplicación del conocimiento científico, también pueden facilitar el aprendizaje de la ciencia (Delpech, 2006).

Igualmente, tal como lo expresaron Arroyo y Rodríguez, 1998; Laborí y Oleagordia ,2005). Los sistemas multimedias presentan una gran flexibilidad ya que permiten un proceso auto guiado en el cual cada persona construye su conocimiento según el ritmo de aprendizaje, posibilidades y capacidad y ello facilitó el uso del tutorial propuesto y unos resultados positivos en materia de mejoramiento general del conocimiento de los estudiantes en ciencias naturales, en la institución.

Finalmente, como se trató de un tutorial multimedia, tal como lo expresa Odorico (2005), los materiales multimedia tienen potencialmente muchas ventajas como son la motivación por las tareas académicas, continua actividad intelectual, desarrollo de la

iniciativa, aprendizaje a partir de los errores, actividades cooperativas, alto grado de interdisciplinariedad, individualización y aprendizaje autónomo, entre otros, que facilitaron el aprendizaje, lo hicieron más ameno y dinámico, generando un incremento notable en los niveles de conocimiento de los alumnos, que se hicieron evidentes en las pruebas de un promedio de 1,78 en el pre- teste a un 4,01, en el post- test, en una escala de 1 a 5, lo que indica que el tutorial multimedia permitió que los estudiantes mejoraran sustancialmente en sus conocimientos

Capítulo 5

Conclusiones

Los sistemas educativos deben hacer frente al reto que ha supuesto el cambio cultural propiciado por la irrupción de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (en lo sucesivo TIC) en todos los ámbitos de la sociedad. La responsabilidad de facilitar la inmersión del alumnado en esta cultura tecnológica desde edades tempranas descansa, en gran medida, en la escuela, que debe impulsar planteamientos pedagógicos innovadores y objetivos didácticos en relación a la utilización de estos recursos con el fin de movilizar a la comunidad educativa hacia lo que se ha dado en llamar la sociedad de la información y el conocimiento.

La incorporación de las TIC a la enseñanza proporciona un nuevo espacio de reflexión acerca de su posible aportación al trabajo práctico en las disciplinas científicas, entre ellas, en el área de las Ciencias naturales. Las posibilidades de estas herramientas en cuanto al acceso y almacenamiento de la información, la comunicación, la simulación o la interactividad, amplían las fronteras para la realización de actividades prácticas, ya que abren nuevos escenarios educativos para el aprendizaje de los procedimientos científicos.

La aplicación de las TIC al trabajo experimental mediante la utilización de diferentes recursos informáticos puede, así mismo, dar respuesta a las necesidades formativas que conllevan los cambios tecnológicos y abre nuevas vías para la innovación y la investigación en un campo en el que parece detectarse, todavía, cierta resistencia.

A pesar de ser muchos los agentes educativos implicados en la integración de las TIC en la actividad docente, es en el profesorado en quien recae la responsabilidad última de la

adopción de nuevas metodologías coherentes con la reforma educativa implícita en dicha integración.

5.1 Principales hallazgos

Una vez realizada esta investigación se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

El uso de tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje motiva a los estudiantes a superarse y aprendan de manera significativa e interesante, mejorando la calidad educativa.

Los docentes y directivos docentes están totalmente de acuerdo en el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, como es el Tutorial interactivo multimedia en las instituciones educativas.

El uso del Tutorial interactivo multimedia incentivó a los estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El empleo de un Tutorial interactivo multimedia facilitaría la comprensión de los contenidos del área de Ciencias Naturales en los alumnos de sexto grado de enseñanza.

Las evaluaciones que posee este Tutorial ayudarían a que los estudiantes pudieran medir permanentemente su avance educativo.

Los docentes tendrían la oportunidad de visualizar nuevas técnicas y métodos de enseñanza, ya que el uso de un tutorial representa un material automatizado que facilitará el proceso de aprendizaje.

Los resultados obtenidos en la prueba de conocimiento pre- tutorial: 1,78 en una escala de 1 a 5, frente a los resultados post- tutorial: 4,01 permiten inferir que los

estudiantes mejoraron ostensiblemente en su conocimiento con el uso del tutorial multimedia.

Los resultados de la prueba de conocimiento pre y post tutorial son la mejor referencia para concluir que este instrumento es de gran importancia como generador de conocimientos, gracias a sus utilidades, sus elementos de valoración, su presentación y el alto nivel de motivación que generó entre los estudiantes que lo utilizaron.

Los resultados de la presente investigación demostraron el tutorial multimedia permitió que los estudiantes mejoraran sustancialmente en sus conocimientos en la prueba post- tutorial, frente a la prueba pre- tutorial y contrastan con autores como Kirkpatrick y Cuban (1998) que afirman que en los últimos 30 años los estudios sobre el uso de ordenadores en el aula han encontrado una evidencia moderada sobre el rendimiento académico de los estudiantes que los utilizan, otras veces una efectividad mínima y otra ninguna y con el trabajo desarrollado por Blok, Oostdam, Otter, y Overmaat (2002) que encontraron un efecto positivo moderado a favor de la enseñanza apoyada en el ordenador al compararse a los grupos que aprendieron sin ordenadores.

Esta diferencia de resultados se explica en el hecho de que se considera que Los ordenadores son, actualmente, esenciales en la investigación biológica y que desempeñan un papel central en el desarrollo y aplicación del conocimiento científico, también pueden facilitar el aprendizaje de la ciencia (Delpech, 2006).

Igualmente, tal como lo expresaron Arroyo y Rodríguez, 1998; Laborí y Oleagordia ,2005). Los sistemas multimedia presentan una gran flexibilidad ya que permiten un proceso autoguiado en el cual cada persona construye su conocimiento según el ritmo de aprendizaje, posibilidades y capacidad y ello facilitó el uso del tutorial propuesto y unos

resultados positivos en materia de mejoramiento general del conocimiento de los estudiantes en ciencias naturales, en la institución.

Finalmente, como se trató de un tutorial multimedia, tal como lo expresa Odorico (2005), los materiales multimedia tienen potencialmente muchas ventajas como son la motivación por las tareas académicas, continua actividad intelectual, desarrollo de la iniciativa, aprendizaje a partir de los errores, actividades cooperativas, alto grado de interdisciplinariedad, individualización y aprendizaje autónomo, entre otros, que facilitaron el aprendizaje, lo hicieron más ameno y dinámico, generando un incremento notable en los niveles de conocimiento de los alumnos, que se hicieron evidentes en las pruebas de un promedio de 1,78 en el pre- teste a un 4,01, en el post- test, en una escala de 1 a 5, lo que indica que el tutorial multimedia permitió que los estudiantes mejoraran sustancialmente en sus conocimientos.

5.2 Recomendaciones

El uso generalizado de las TIC y entre ellas el uso de un tutorial interactivo multimedia tiene grandes implicaciones en nuestra la vida cotidiana, por lo cual se hicieron las siguientes recomendaciones:

- Posibilitar el acceso de las TIC en las instituciones educativas.
- Flexibilizar al máximo posible el currículum para que se permita incluir en todas las áreas, el uso de herramientas tecnológicas que ayuden en la comprensión de los contenidos.
- Formar técnicamente al cuerpo docente en el manejo de las herramientas disponibles.

- Las instituciones educativas deberían disponer de un presupuesto que permita adquirir nuevas herramientas tecnológicas que ayuden a los docentes y estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Se recomienda usar tutoriales multimedia no solo en el área de Ciencias Naturales sino en las demás áreas importantes del proceso educativo.
- Implementar herramientas tecnológicas en la institución que permitan mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- A partir del presente estudio cuyo escenario de prueba constituyeron los estudiantes de sexto grado de secundaria de una institución de Apure, corregimiento de Plato Magdalena, sería importante contar con investigaciones de este tipo en el nivel secundario y superior.
- El adecuado manejo de la tecnología que deben tener tanto el docente como los estudiantes de estas experiencias. En este sentido la Institución educativa debe brindar el soporte técnico adecuado, para sacar el máximo de provecho de estas experiencias.

5.3 Futuros trabajos e investigaciones

Las TIC ofrecen una gran gama de instrumentos para apoyar el proceso educativo y entre ellas se encuentran los tutoriales como herramientas que pueden generar motivación y dinámica en el aula de clase.

En relación a los resultados obtenidos en la presente investigación, se proponen los siguientes trabajos:

- Estudiar las causas de la subutilización de los tutoriales multimedia en el área de Ciencias naturales.

- Establecer en qué áreas de educación media se utilizan con mayor frecuencia los tutoriales y los factores que inciden sobre este mayor uso.
- Determinar cómo se pueden utilizar en otros grados tutoriales en Ciencias Naturales y realizar comparaciones entre los diferentes estudios.
- Estudiar sobre el uso de tutoriales multimedia como herramienta educativa, ampliando su utilización a otros grados de la institución educativa objeto de estudio.
- Estudiar como el costo, falta de conocimiento o de capacitación de los docentes en materia de tutoriales multimedia incide sobre su uso como instrumento para el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Investigar las causas que limitan el uso de tutoriales en el proceso de enseñanza aprendizaje en las instituciones de educación media y buscar soluciones que permitan revertir dicha situación.
- Se recomienda que todas las instituciones educativas se actualicen conforme va evolucionando la informática.
- Que los docentes y directivos se capaciten en el uso de las nuevas tecnologías y aprendan a obtener los beneficios que ellas prestan en beneficio de la educación y otras actividades que realizamos diariamente.
- Se recomienda usar tutoriales multimedia no solo en el área de Ciencias Naturales sino en las demás áreas importantes del proceso educativo.
- Implementar herramientas tecnológicas en las computadoras de la institución en función de mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje

Referencias

- Albero André Magdalena, (2001) Infancia y televisión educativa en el contexto multimedia, [Revista científica de comunicación y educación], Vol. 17, pp. 116-121
- Almerich, G.; Belloch, C. y Díaz, I y Orellana, N. (2004). La actitud del profesorado ante las TIC: un aspecto clave para la integración. Actas del V Encuentro Internacional Anual sobre Educación, Capacitación Profesional y Tecnologías de la Educación, Virtual Educa, sección 5, ponencia 6. Forum Universal de las Culturas, Barcelona.
- Andrade Jesús Alberto, (2009), Educación y tecnologías de información Herramientas contra la pobreza en Venezuela, Meridad, Educere, Vol. 13, No. 44
- Araujo Dori, Marcano B, Massiel V, Marcano Noraida, (2007), Actitud de los estudiantes de los institutos universitarios frente a las tecnologías de la información y la comunicación, Telematique, vol. 6, número 001, pp. 77-106
- Area Manuel (2005). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, Vol. 11, No. 1.
- Ballester Prieto Jorge; Lazo Pérez José Alberto (2007), una multimedia para favorecer la protección del medio ambiente en los estudiantes de las sedes universitarias municipales, artículos, Educa-Ambiente.
- Caballero Sybil Lorena (1993), Tránsito Digital En El Ámbito Educativo. Revista Iberoamericana de Educación No. 48, de marzo de 2009
- Cabero Almenara, J. (2005) Estrategias para la formación del profesorado en TIC. Universidad de Sevilla. EDUTEC (España – UE)

- Cabero, J. (2000): *Uso De Los Medios Audiovisuales, Informáticos y las NNTT en los centros Andaluces*. Sevilla: Kronos. I.S.B.N. 84-85101-25-1
- Cabero, J.; Bermejo, B.; Barroso, J.; Cruz, T.; Domene, S.; Gutiérrez, S.; Morales, J.A.; Román, P.; Romero, R.; Sarda, E.; Serrano, M.; Torres, L.; Martínez, A. (2001), *La competencia comunicativa en el entorno tecnológico: desafío para la enseñanza*, *Comunicar*, Vol. 17, *Revista Científica de Comunicación y Educación*; ISSN: 1134-3478; páginas 21-30
- Cabezas Mardones Cristian (2008), *Leer y escribir en la web social: uso de blogs, wikis y multimedia compartida en educación*. Serie *Bibliotecología y Gestión de Información* N° 35, UTEM.
- Castro Díaz, Rebeca (2008), *El software educativo en el entorno de los medios de enseñanza*, [versión electrónica], *Ciencias Holguín*, vol. XIV, núm. 3, julio-septiembre, pp. 1-6. Instituto de Información Científica y Tecnológica, Holguín, Cuba.
- Coll Cesar, Mauri Majos Teresa, Orrubia Javier (2008), *Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural*. [versión electrónica], Vol. 10, Núm. 1..
- De la Cerna Cebrian (2003): *Enseñanza Virtual para la Innovación Universitaria*. Ediciones Narcea.
- Espinosa Ríos, Edgar Andrés, [2009], *Los mediadores pedagógicos en la enseñanza de las ciencias: la implementación de un programa educativo multimedia en la enseñanza del sistema circulatorio*, *El hombre y la máquina*, Red de Revistas Científicas de

América Latina, el Caribe, España y Portugal. Vol. XXI, Núm. 32, pp. 20-37.

Universidad Autónoma de Occidente, Colombia

Flores Pacheco Ana Luz, Segural Graciela Galicia, Vanderkastlll Sancgez Egbert (2007),

Una Aproximación a la Sociedad de la Información y del Conocimiento. Revista Mexicana de Orientación Educativa, Vol. 5, No. 11.

Gabriela De La Cruz Flores, Frida Díaz–Barriga Arceo, Luis Felipe Abreu

Hernández(2010). La Labor Tutorial en los Estudios de posgrado. Rúbricas para guiar su desempeño y evaluación. Versión impresa ISSN 0185-2698. Perfiles educativos Vol.32 No.130 México 2010

Gallego Domingo J Y Alonso Catalina (1995)- El Ordenador Como Recurso Didáctico.

Gallego, M^a. J. (1994). El Ordenador, El Curriculum y La evaluación de Software Educativo. Granada: Proyecto Sur Ediciones.

Gallego, M^a. J. (1994). La Práctica Con Ordenadores En Los Centros Educativos. Granada: Servicio De Publicaciones.

García Fallas Jacqueline (2003), El potencial tecnológico y el ambiente de aprendizaje con recursos tecnológicos: Informáticos, comunicativos y de multimedia, Una reflexión epistemológica y pedagógica, [Versión electrónica]. Vol. 3 No. 001

Gonzalo Almerich Cerveró, Suárez Rodríguez Jesús, Jornet Meliá, Orellana Alonso María Natividad (2010), Las competencias y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) por el profesorado: estructura dimensional.[Versión electrónica], Vol.13, Núm. 1, 2011

- Guerrero Z Tivisay M, Flores H. Hazel C., (2009), Teorías del aprendizaje y la instrucción en el diseño de materiales didácticos informáticos [artículos arbitrados], Universidad de Los Andes, Escuela de Educación, Edo. Mérida, Venezuela
- Hernández Lozano Minerva, Roldán Amador Carlos Julián (2007), Desarrollo y aplicación de un material multimedia para el aprendizaje de la genética en la facultad de q.f.b. xalapa de la universidad veracruzana.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Callado, C., Baptista Lucio, P. (2010) *Metodología de la Investigación*. México. Mc Graw Hill. (5ta edición)
- Hernández, F. (1993) *Para enseñar no basta con saber la asignatura*. Buenos Aires. Paidós.
- Josefina Prado Aragonés Huelva (2001), La competencia comunicativa en el entorno tecnológico: desafío para la enseñanza, *Comunicar*, Vol. 17. Revista Científica de Comunicación y Educación; ISSN: 1134-3478;páginas 21-30
- Karin Prüßner , Klaus Pingel , Horst-Peter Dressel , Jens Becker, Christof Reiner, Marc Schlosser, Hans-Jürgen Christ (2001), La enseñanza de técnicas de caracterización de materiales: un método interdisciplinario para desarrollar software interactivo multimedia para la enseñanza/aprendizaje basado en la red, *journal of materials education*. Vol. 23, número 1-3 University of North Texas Denton, México pp. 105-111
- Lara Navarra, Pablo y Martínez Usero, José Ángel (2006) Gestión de información en servicios de administración electrónica. In *Documentación digital*. Universidad Pompeu Fabra, Barcelona, pp. 1-25. ISBN 84-88042-39-6

López García Martha, Morcillo Ortega Juan Gabriel (2007), Las tics en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: Los laboratorios virtuales. [Versión electrónica], Vol. 6, N°3, pp. 562-576.

Manuel Area (2007). Tecnologías De La Información Y Comunicación En El Sistema Escolar. Una Revisión De Las Líneas De Investigación

Manuel Area Moreira(2007). Algunos Principios Para El Desarrollo De "Buenas Prácticas" Pedagógicas Con Las TIC En El Aula. Comunicación Y Pedagogía: Nuevas Tecnologías Y Recursos Didácticos, ISSN 1136-7733, N° 222, 2007 , Págs. 42-47

Marcano B, Massiel V, Marcano Noraida, Araujo Dori (2007), Actitud de los estudiantes de los institutos universitarios frente a las tecnologías de la información y la comunicación, Telematique, vol. 6, número 001, pp. 77-106

Miranda Andrea, Santos Graciela y Stipcich Silvia (2010), Algunas características de investigaciones que estudian la integración de las TIC en la clase de Ciencia. Grupo de Educación en Ciencia con Tecnología (ECienTec), Vol. 12, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

OCDE (2003). Education At Glance. Organisation For Economic Cooperation And Development, París. Consultado 9 Marzo 2004

Orellana, N.; Almerich, G.; Belloch, C. y Díaz, I. (2004). La actitud del profesorado ante las TIC: un aspecto clave para la integración. Actas del V Encuentro Internacional Anual sobre Educación, Capacitación Profesional y Tecnologías de la Educación, Virtual Educa, sección 5, ponencia 6. Forum Universal de las Culturas, Barcelona.

- Pérez Moreno Juan Gabriel (2003), Plataformas Digitales y sus Fracturas Pedagógicas. Revista complutense de educación. Vol. 14, No. 2, pp. 563-588.
- Pozo, C., Alonso, E. Y Hernández, S. (2004): Teoría, Modelos Y Métodos En Evaluación De Programas. Grupo Editorial Universitario Granada
- Prado Aragonés Josefina (2001), La Competencia Comunicativa En El Entorno Tecnológico: Desafío Para La Enseñanza, Comunicar, Colectivo Andaluz para la Educación en Medios de Comunicación, [Revista científica Iberoamericana de comunicación y Educación], Huelva, España pp. 21-30
- Quintero Jader, Parra Doris Beatriz, Araujouenta Dory, (2010), Integración de las tecnologías de información y comunicación (tic) en la práctica docente en universidad de la guajira.
- Regil Vargas Laura, De Quevedo Orozco Lourdes (2005), Diseño y producción de un material didáctico hipermedia, Reencuentro, No. 044, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco Distrito Federal, México
- Riccio PH.d.Edson Luis, Gramacho Sakata Marici Cristine (2004), Estrategias innovadoras en la enseñanza superior– Experiencias y percepciones resultantes del uso de Internet y WebCT ® en TECSI/FEA/USP. [Versión electrónica], Núm. 2, Volumen 1, Asociación de Profesores de Contaduría y Administración de México, A.C.
- Roa Magdalena; Stipcich M^a. Silvia Los docentes en relación con las tecnologías, Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, ISSN [Versión electrónica], 1138-9737, Universidad de Salamanca, España.
- Rodríguez Eva María (2009), Ventajas e inconvenientes de las tics en el aula, Cuadernos de educación y desarrollo. Revista académica semestral

- Rodríguez Pichardo Catalina María , Ávila Ortega Alfonso , González Mario y Heredia Escorza Yolanda (2008), Perfil psicosocial y uso de las tecnologías de la información y la comunicación de alumnos con promedios académicos altos y mínimos, de la modalidad educativa presencial en un contexto mexicano.[Versión electrónica], Vol. 10, No. 2,
- Salina Jesús (2004). Docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento. Volumen 1. No 1.
- Salinas Jesús (2002). Innovación Docente y Uso de las TIC en la Enseñanza Universitaria.
- Sánchez Rodríguez (2003), Producción de aplicaciones multimedia por docentes, Pixel-Bit. [Revista de Medios y Educación], número 021, Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías, Sevilla, España pp. 85-98.
- Sancho Gil Juana María, Las Tecnologías de la Información y la comunicación en la enseñanza superior: Una Aproximación compleja. Revista Educación y Pedagogía, No. 33 (2002).
- Sandia Beatriz, Montilva Jonas y Barrios Judith, (2005), Cómo evaluar recursos en línea, [Revista venezolana de educación], Educere, vol. 9, núm. 031, pp. 523-530, Universidad de los Andes, Venezuela.
- SCA Etwinning (2006): El Aprendizaje Con Etwinning. Servicio Central De Apoyo Para Etwinning. Bruselas
- Soler Pérez, Vicente.: El Uso De Las TIC (Tecnologías De La Información Y La Comunicación) Como Herramienta Didáctica En La Escuela, En Contribuciones A Las Ciencias Sociales, Octubre 2008. [Www.Eumed.Net/Rev/Cccss/02/Vsp.Htm](http://www.Eumed.Net/Rev/Cccss/02/Vsp.Htm)

Suarez Baron Arco Javier, Torres Oscar, Moreno Pedro (2009), Gestión e Investigación en Nuevas Tecnologías de La Información y Comunicaciones, Seminario de investigación.

Sulbarán Piñeiro Eugenio; Rojón González Citlalli(2006), Repercusión de la interactividad y los nuevos medios de comunicación en los procesos educativos, Investigación y Postgrado ISSN 1316-0087 versión impresa..

Twining, P. (2002): ICT in Schools Estimating the level of investment. Report 02.01, meD8.

Vaughan Tay (1994), Todo el poder de multimedia. Editorial McGraw-Hill Professional.

Villalobo José (2003), El docente y actividades de enseñanza/aprendizaje: Algunas consideraciones teóricas y sugerencias prácticas. Artículos arbitrados, N° 22.

Apéndice 1. Encuesta

Docente___ Área _____

Alumno_____ Nombre _____

Directivo___ Cargo_____

1. ¿Ha interactuado alguna vez con un tutorial multimedia?
SI_____NO_____
2. ¿Le parece importante el uso de un Tutorial Multimedia en el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje?
SI_____NO_____
3. ¿El uso de un tutorial multimedia permite que la asimilación de conocimientos de ciencias naturales sea?
Altamente satisfactorio_____
Satisfactorio_____
Poco satisfactorio_____
4. ¿Cuándo un tutorial multimedia presenta actividades didácticas e interactivas, los contenidos que proporcionan su utilización son?
Fácilmente comprensibles_____
Comprensibles_____
Difícilmente comprensibles_____
5. ¿Cuándo un tutorial multimedia incluye servicios como información, gráficos, evaluaciones, permite que los niveles de conocimientos se manejen en un nivel?
Científico_____
Medianamente científico_____
Nada científico_____

6. ¿Considera importante que los docentes se capaciten permanentemente en el uso de métodos y técnicas actualizadas?

SI_____NO_____

7. Cuándo un docente emplea metodología adecuada y eficaz, el proceso de enseñanza aprendizaje es:

Altamente satisfactorio_____

Satisfactorio_____

Poco satisfactorio_____

8. Compartir las experiencias adquiridas entre estudiantes al utilizar el tutorial multimedia es:

Muy eficiente__

Eficiente__

Poco eficiente__

9. ¿Los nuevos conocimientos asimilados por los estudiantes interactuando con la computadora a través del uso de un tutorial multimedia son?

Altamente significativos _____

Significativos _____

Poco significativos _____

10. ¿Cuándo se realiza una clase usando un tutorial multimedia, la comprensión de los nuevos conocimientos y el desarrollo de sus capacidades son?

Altamente satisfactorio_____

Satisfactorio_____

Poco satisfactorio_____

MUCHAS GRACIAS POR SUS AMABLES RESPUESTAS

Apéndice 2. Prueba de Evaluación de Conocimientos

1. Las leyes de Mendel son:
Una____
Dos____
Tres____
Cuatro____
2. La segunda ley de Mendel o ley de la segregación de caracteres es:
 - a- Si se cruzan entre sí dos razas puras, una homocigota dominante y otra recesiva, todos sus descendientes (generación F1) son heterocigóticos e iguales entre sí, tanto en su genotipo como en su fenotipo_____
 - b- Si se cruzan entre sí los individuos los híbridos de la primera generación o F1, los individuos de la siguiente generación o F2 son diferentes entre sí.____
 - c- Si se cruzan individuos que son diferentes en uno o más caracteres, los alelos se heredan para ambos individuos_____
3. Acerca del concepto de fenotipo, es cierto que:
 - a) Cada ser vivo posee un fenotipo distinto: Un fenotipo es cualquier característica o rasgo observable de un organismo, como su morfología, desarrollo, propiedades bioquímicas, fisiología y comportamiento_____
 - b) Todos los miembros de la misma especie poseen el mismo fenotipo_____
 - c) Los gemelos poseen fenotipos idénticos, pero genotipos diferentes_____
 - d) El fenotipo viene determinado desde el momento de nacer_____
 - e) El fenotipo se expresa en forma independiente al genotipo_____
4. Se denomina alelo a la forma alternativa de un gen. Un gen tiene:
 - a) Un alelo proveniente de la madre_____
 - b) Un alelo proveniente del padre_____

- c) Dos alelos, uno proveniente del padre y otro de la madre. _____
- d) Dos alelos, ambos provenientes del padre _____
- e) Dos alelos, ambos provenientes de la madre. _____

5. Escoge aquella característica que no sea heredable:

- a) La calidad del tejido muscular _____
- b) El saber caminar _____
- c) La voz _____
- d) Ninguna de las anteriores _____

6. Acerca del carácter “pigmentación de la piel” o color, en la especie humana, se puede decir que:

- a) Es un carácter discreto _____
- b) Es un carácter que siempre se expresa, salvo en los albinos _____
- c) Es un carácter aprendido _____
- d) Es un carácter exclusivamente genético _____
- e) El medio ambiente puede cambiar los genes que lo determinan _____

7. En la arveja de jardín el color amarillo de la semilla es dominante respecto al color verde. Si una planta heterocigota de semillas amarillas F1 se cruza con una planta de semillas verdes F2 ¿cuál será la apariencia de la F1 y de la F2 respectivamente?

- a) En ambas el 100% de sus semillas serán amarillas _____
- b) Solo la F1 presentará el 100% de sus semillas amarillas _____
- c) La F1 y la F2 presentarán 50% de semillas amarillas y 50% de semillas verdes _____

- d) La F1 presentará 25% de semillas amarillas y 75% de semillas verde, en cambio la F2 presentará 100% de semillas verdes_____.
- e) En ambas el 100% de sus semillas serán verdes.
8. Una mosca de ojos color rojo cuando se cruza con una de ojos color sepia produce una descendencia donde cerca de la mitad son moscas con ojos color rojo y la otra mitad son moscas con ojos color sepia, ¿cuáles son los genotipos de los padres?
- a) Ambos presentan un genotipo homocigoto_____
- b) Ambos presentan un genotipo heterocigoto_____
- c) La mosca de ojos rojos es un heterocigoto y la mosca de ojos sepia es homocigoto_____
- d) La mosca de ojos rojos es un homocigoto y la mosca de ojos sepia es heterocigoto_____

Apéndice 2. Prueba de Evaluación de Conocimientos

Estudiante: Yeison Yepez

1. Las leyes de Mendel son:
Una ___
Dos ___
Tres ~~3~~
Cuatro ___

2. La segunda ley de Mendel o ley de la segregación de caracteres es:
 - a- Si se cruzan entre sí dos razas puras, una homocigota dominante y otra recesiva, todos sus descendientes (generación F1) son heterocigóticos e iguales entre sí, tanto en su genotipo como en su fenotipo ~~___~~
 - b- Si se cruzan entre sí los individuos los híbridos de la primera generación o F1, los individuos de la siguiente generación o F2 son diferentes entre sí. ___
 - c- Si se cruzan individuos que son diferentes en uno o más caracteres, los alelos se heredan para ambos individuos ___

3. Acerca del concepto de fenotipo, es cierto que:
 - a) Cada ser vivo posee un fenotipo distinto: Un fenotipo es cualquier característica o rasgo observable de un organismo, como su morfología, desarrollo, propiedades bioquímicas, fisiología y comportamiento ~~___~~
 - b) Todos los miembros de la misma especie poseen el mismo fenotipo ___
 - c) Los gemelos poseen fenotipos idénticos, pero genotipos diferentes ___
 - d) El fenotipo viene determinado desde el momento de nacer ___
 - e) El fenotipo se expresa en forma independiente al genotipo ___

4. Se denomina alelo a la forma alternativa de un gen. Un gen tiene:
 - a) Un alelo proveniente de la madre ___

- b) Un alelo proveniente del padre ____
- c) Dos alelos, uno proveniente del padre y otro de la madre.
- d) Dos alelos, ambos provenientes del padre ____
- e) Dos alelos, ambos provenientes de la madre. ____

5. Escoge aquella característica que no sea heredable:

- a) La calidad del tejido muscular
- b) El saber caminar ____
- c) La voz ____
- d) Ninguna de las anteriores ____

6. Acerca del carácter "pigmentación de la piel" o color, en la especie humana, se puede decir que:

- a) Es un carácter discreto ____
- b) Es un carácter que siempre se expresa, salvo en los albinos ____
- c) Es un carácter aprendido ____
- d) Es un carácter exclusivamente genético
- e) El medio ambiente puede cambiar los genes que lo determinan ____

7. En la arveja de jardín el color amarillo de la semilla es dominante respecto al color verde. Si una planta heterocigota de semillas amarillas F1 se cruza con una planta de semillas verdes F2 ¿cuál será la apariencia de la F1 y de la F2 respectivamente?

- a) En ambas el 100% de sus semillas serán amarillas ____
- b) Solo la F1 presentará el 100% de sus semillas amarillas
- c) La F1 y la F2 presentarán 50% de semillas amarillas y 50% de semillas verdes ____

- d) La F1 presentará 25% de semillas amarillas y 75% de semillas verde, en cambio la F2 presentará 100% de semillas verdes_____.
- e) En ambas el 100% de sus semillas serán verdes.
8. Una mosca de ojos color rojo cuando se cruza con una de ojos color sepia produce una descendencia donde cerca de la mitad son moscas con ojos color rojo y la otra mitad son moscas con ojos color sepia, ¿cuáles son los genotipos de los padres?
- a) Ambos presentan un genotipo homocigoto_____
- b) Ambos presentan un genotipo heterocigoto ~~_____~~
- c) La mosca de ojos rojos es un heterocigoto y la mosca de ojos sepia es homocigoto_____
- d) La mosca de ojos rojos es un homocigoto y la mosca de ojos sepia es heterocigoto_____

Apéndice 3

Calificaciones Prueba de Conocimiento Pre y Post Tutorial

Alumno	Pre- uso del tutorial	Post-uso del tutorial
1	1	4
2	2	4
3	2	5
4	4	6
5	2	5
6	3	7
7	2	6
8	3	5
9	5	7
10	3	6
11	4	6
12	5	7
13	3	6
14	4	6
15	3	7
16	4	7
17	5	8
18	3	7
19	2	6
20	4	7
21	3	7
22	2	6
23	2	6
24	3	7
25	1	6
26	3	7
27	2	7
28	4	8
29	2	7
30	2	6
31	2	7
32	2	6
33	3	7
34	4	7
35	1	6
36	3	7
37	5	8
38	2	7
39	1	6
40	3	7
Total	114	257
Promedio (Me)	2,85	6,425

Apéndice 4. Carta de Consentimiento

Apure, enero del 2012

Señor

Jorge Castro

Director

Institución Educativa Rosa Cortina Hernández

Cordial saludo.

Por medio de la presente, solicito su autorización para llevar a cabo una encuesta y unas pruebas de conocimiento a una muestra de su alumnado entre 11 y 14 años, sobre el uso de un Tutorial interactivo multimedia en los estudiantes de sexto grado. Este estudio es parte de un trabajo de Maestría de la materia Fundamentos de la Investigación Educativa, de la Universidad Virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, la cual estoy cursando.

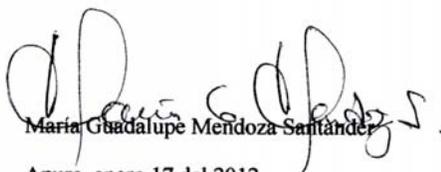
Toda información que se recoja será estrictamente confidencial. No obstante si usted, al ver el informe de resultados, le gustaría compartirlo, así lo podrá hacer, aunque se salvaguardará en todo momento el anonimato de los informantes. De la misma manera, si los resultados del trabajo investigativo fueran publicados, los mismos solo contendrán información global del conjunto de personas participantes.

Su autorización para que se realice este estudio es totalmente voluntaria y no afectará la relación Director- Docente existente.

Estaré dispuesta siempre a responder cualquier pregunta sobre la investigación que usted solicite.

Se me podrá localizar en la [dirección física], telefónicamente en mi celular [...]; o por correo electrónico a [dirección email]

A la espera de una respuesta afirmativa, lo saluda atte,



María Guadalupe Mendoza Santánder

Apure, enero 17 del 2012

Apéndice 5:





