

**APLICACIÓN DE LAS TIC EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE  
AREA DE FÍSICA, GRADO DECIMO, MODULO TRABAJO Y ENERGÍA EN LA  
I.E.C.M.**

**CRISTINA ORDOÑEZ BOLAÑOS**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ADMINISTRACIÓN  
PALMIRA  
2012**

**APLICACIÓN DE LAS TIC EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE  
AREA DE FÍSICA, GRADO DECIMO, MODULO TRABAJO Y ENERGÍA EN LA  
I.E.C.M.**



**CRISTINA ORDOÑEZ BOLAÑOS**

**Trabajo Final presentado como requisito parcial para optar al título de  
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

**DIRECTOR:**

**OSCAR ALONSO HERRERA GUTIÉRREZ**

**M. Sc. Agronomía**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA**

**MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN**

**PALMIRA**

**2012**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE PALMIRA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS**

**ACTA DE JURADO DE TRABAJO FINAL**

**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

En Palmira, a los 17 días del mes de abril de 2013, se reunió en esta Sede los Evaluadores del trabajo final, integrado por los docentes: LUIS OCTAVIO GONZALEZ SALCEDO y CARLOS HUMBERTO MORA BEJARANO, para calificar el trabajo final de maestría de:

**CRISTINA ORDOÑEZ BOLAÑOS**

Titulado:

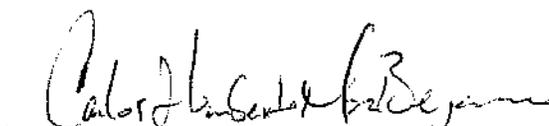
"Aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de física, grado décimo, módulo trabajo y energía, en la IECM" bajo la dirección del docente Oscar Alonso Herrera Gutiérrez.

Después de oír el informe de los evaluadores compuesto por los docentes LUIS OCTAVIO GONZALEZ SALCEDO y CARLOS HUMBERTO MORA BEJARANO, y de haber cumplido con el proceso de evaluación, el trabajo final fue calificado como:

APROBADO X

REPROBADO

  
LUIS OCTAVIO GONZALEZ SALCEDO

  
CARLOS HUMBERTO MORA BEJARANO

## AGRADECIMIENTOS

*A Dios principalmente por la oportunidad de existir y darme la fortaleza continuamente de emprender cada uno de los caminos que me ha asignado.*

*A mis padres y familia especialmente para ti Madre, quienes siempre aportan a mis enseñanzas y educación, son y serán mi apoyo y el motivo de lograr siempre las metas propuestas.*

*A mis amigos, quienes con sus aportes sinceros y sus buenas ideas, fortalecieron día a día el transcurso de esta etapa.*

*A mi director de tesis Oscar Herrera, quien con su gran colaboración, dedicación apoyo incondicional en el proceso de toda la maestría, desarrolló en mí un ser integral.*

*Para todos y todas, que de alguna manera aportaron y apoyaron la realización de este trabajo en el logro de acrecentar los conocimientos en pro de una nueva cultura en el proceso de enseñanza aprendizaje.*

## CONTENIDO

<b>0. INTRODUCCION</b> .....	<b>14</b>
<b>0.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	<b>15</b>
<b>0.2 PREGUNTA PROBLEMA</b> .....	<b>15</b>
<b>0.3 JUSTIFICACION</b> .....	<b>15</b>
<b>0.4 OBJETIVOS</b> .....	<b>16</b>
<b>0.4.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>16</b>
<b>0.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>16</b>
<b>1. MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>18</b>
<b>1.1 ESTADO DEL ARTE</b> .....	<b>18</b>
<b>1.2 MARCO TEORICO</b> .....	<b>19</b>
<b>1.2.1 Modelo pedagógico constructivista</b> .....	<b>19</b>
<b>1.2.2 Evaluación por procesos</b> .....	<b>21</b>
<b>1.3 MARCO TECNOLÓGICO</b> .....	<b>21</b>
<b>1.3.1 Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)</b> .....	<b>21</b>
<b>1.3.2 Objetos virtuales de aprendizaje (OVA)</b> .....	<b>22</b>
<b>1.3.3 El Proyecto Newton</b> .....	<b>22</b>
<b>2. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	<b>24</b>
<b>2.1 CONTEXTO DE LA INVESTIGACION</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2 APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA</b> .....	<b>25</b>
<b>2.2.1 Fase de introducción</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2.2 Fase de desarrollo</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.3. Fase de evaluación</b> .....	<b>28</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1 RESULTADOS DE LA FASE INTRODUCTORIA</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1.1 Diagnóstico sobre la infraestructura tecnológica con que cuenta la I.E.C.M.</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1.2 Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC</b> .....	<b>31</b>
<b>3.1.3 Conocimiento informático de los Docentes</b> .....	<b>35</b>

<b>3.2 RESULTADOS DE LA FASE DE DESARROLLO .....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.1 Nivelación de estudiantes en conocimientos TIC .....</b>	<b>39</b>
<b>3.2.2 Video educativo sobre el Modulo Trabajo y Energía .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2.3 Exposición sobre el Modulo Trabajo y Energía .....</b>	<b>42</b>
<b>3.2.4 Práctica de Laboratorio .....</b>	<b>43</b>
<b>3.2.5 Taller de Problemas en el tema de Trabajo y Energía .....</b>	<b>45</b>
<b>3.2.6 Actividad inicial OVA46</b>	
<b>3.2.7 Segunda actividad OVA: Proyecto Newton .....</b>	<b>47</b>
<b>3.3 RESULTADOS DE LA FASE DE EVALUACION.....</b>	<b>51</b>
<b>3.3.1 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos en la aplicación de las diferentes actividades.....</b>	<b>51</b>
<b>3.3.2 Evaluación por procesos .....</b>	<b>52</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>55</b>

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1. Población Estudiantil grados 10-3 ,10- 4 y 10- 5. ....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 2. Actividades aplicadas en la fase de desarrollo. ....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 3. Herramientas de infraestructura y tecnológicas I.E.C.M. ....</b>	<b>30</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1. Mapa satelital de la ubicación I.E.C.M. Palmira (Valle del Cauca). .</b>	<b>24</b>
<b>Figura 2. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC. ....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 3. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC. ....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 4. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC. ....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 5. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC. ....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 6. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC. ....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 7. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC. ....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 8. Nivel académico de los docentes. ....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 9. Nivel académico de los docentes. ....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 10. Manejo de sistemas ofimáticos por parte de los docentes.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 11. Manejo de sistemas ofimáticos por parte de los docentes.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 12. Manejo de sistemas ofimáticos por parte de los docentes.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 13. Manejo y uso de las TIC por parte de los docentes.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 14. Página Principal OVA (Proyecto Newton). ....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 15. Mapa conceptual (Proyecto Newton).....</b>	<b>49</b>

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXO A. Formato encuesta a estudiantes. ....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXO B. Formato encuesta a Docentes. ....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO C. Videos Universo mecánico: Conservación de la energía y Energía potencial.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXO D. Presentación en Power Point (Modulo Trabajo y Energía) .....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO E. Guía de Laboratorio.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO F. Taller modulo Trabajo y Energía.....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO G. Guía de actividad (OVA) proyecto Newton. ....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO H. Plan de área Ciencias Naturales (6 - 11) .....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO J. Imágenes proyección video Universo mecánico (Conservación de la energía).....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO K. Imágenes desarrollo guía dentro del aula de informática .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO L. Sistema de evaluación y promoción estudiantes Cárdenas Mirriñao .....</b>	<b>74</b>

## GLOSARIO

**AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE (AVA):** Conjunto de elementos comunicativos y pedagógicos dispuesto en el sistema de Gestión de Aprendizaje (*Learning Management System: LMS*), que permiten acceder y canalizar las diferentes actividades didácticas para lograr un cambio en la estructura cognitiva de estudiantes y asegurar la efectividad del proceso de aprendizaje significativo.

**AULA VIRTUAL:** Es el espacio simbólico en el que se produce la relación entre los participantes en un proceso de enseñanza aprendizaje, que para interactuar entre sí y acceder a la información relevante, utilizan prioritariamente un sistema de comunicación mediada por computadoras.

**CHAT:** Es una conversación on-line en tiempo real que se establece entre dos o más personas. Básicamente se produce a través de textos escritos, y algunos emoticones, aunque ahora también se puede utilizar voz y video y los emoticones pueden ser animados.

**CURRÍCULO:** Compendio sistematizado de los aspectos referidos a la planificación y el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. Se considera equivalente a términos como plan o programa. Los elementos de éste son: los objetivos, contenidos, principios metodológicos y criterios de evaluación.

**ESTANDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS:** Son criterios claros y públicos que permiten establecer cuáles son los niveles básicos de calidad de la educación a los que tienen derecho los niños y niñas de todas las regiones de Colombia, en diferentes áreas del conocimiento. Se han establecido estándares básicos de competencias en Matemática, Lenguaje, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Ciudadana etc.

**HARDWARE:** corresponde a todas las partes tangibles de un sistema informático; sus componentes son: eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos.

**HUMANWARE:** Soporte humano, incluye al personal técnico que crea y mantiene el sistema (analistas, programadores, operarios, etc.) y a los usuarios que lo utilizan.

**LABORATORIO VIRTUAL:** Es un conjunto de simulaciones realistas y complejas que abarcan los laboratorios de física, a las cuales los estudiantes acceden en un entorno virtual donde tienen la libertad de efectuar elecciones y tomar decisiones como las que afrontaría en un medio real de laboratorio, y a su vez, experimentar las consecuencias resultantes.

**MODELO PEDAGOGICO CONSTRUCTIVISTA:** Busca la formación de personas como sujetos activos, capaces de tomar decisiones y emitir juicios de valor, lo que implica la participación activa de profesores y estudiantes que interactúan en el desarrollo de la clase para construir, crear, facilitar, preguntar, criticar y reflexionar sobre la comprensión de las estructuras profundas del conocimiento.

**OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE (OVA):** Hace referencia a todos los materiales audiovisuales estructurados de una manera significativa, los cuales tienen un propósito educativo y corresponden a un recurso de índole digital que puede ser distribuido en medio magnético y/o consultado en el aula virtual. Algunas muestras de OVAS pueden ser las animaciones, videos, audios, simuladores entre otras.

**PODCATS:** es un archivo de audio gratuito, que puedes descargar y oír en el ordenador o en un reproductor MP3, como un iPod. Los archivos se distribuyen mediante un archivo de extensión rss, por lo que permite suscribirse y utilizar un programa para descargarlo y escucharlo cuando el usuario lo desee.

**PLUG-IN (COMPLEMENTO INFORMATICO):** Es una aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica.

**SIMULACION VIRTUAL.** Es cuando las personas reales usan equipo simulado en mundos simulados o ambientes virtuales, para recrear de manera artificial un fenómeno o situación real.

**SIEPE-CAMI:** Siglas que significan Sistema Institucional de Evaluación y Promoción de los Estudiantes del Cárdenas Mirriñao, conjunto de criterios y normas para las diferentes evaluaciones integrales dentro de la institución educativa Cárdenas Mirriñao.

**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.

**TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC):** Son un conjunto de herramientas tecnológicas audiovisuales, software o redes, donde fluye diversa información y las cuales tienen como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas que se encuentran integradas a un sistema de comunicación interconectado y complementario.

## RESUMEN

Con la finalidad de incorporar las TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) dentro del currículo en el área de Física, en la Institución Educativa Cárdenas Mirriñao (I.E.C.M.), buscando el aprendizaje significativo en los estudiantes, se implementó una estrategia en el aula de vinculación de las TIC en la enseñanza del tema específico de Trabajo y Energía. Se empleó una metodología de investigación cualitativa, de carácter hermenéutico-descriptivo, y con base en el modelo pedagógico constructivista, a partir del diagnóstico de los conocimientos básicos de las TIC de los docentes y estudiantes, se integró de manera gradual las TIC, utilizando herramientas como: visualización de videos, presentaciones en Power Point, introducción del OVA (Objeto Virtual de Aprendizaje) Proyecto Newton, trabajo en laboratorios y una evaluación cualitativa al final del proyecto. Los resultados evidenciaron logros significativos en la motivación e interacción de los estudiantes en el trabajo colaborativo y la apropiación de nuevas estrategias para “*aprender a aprender*”. Y pusieron sobre la mesa la necesidad de que el docente debe estar a la vanguardia de los nuevos procesos y metodologías que sirvan de apoyo a la enseñanza aprendizaje de los educandos del futuro.

**Palabras Clave:** *Motivación, Objetos Virtuales de Aprendizaje, Docentes, Estudiantes, Metodología, Tecnologías de la información y la comunicación.*

## APPLICATION OF ITC IN THE PROCESS TEACHING LEARNING AREA OF PHYSICS, GRADE TENTH, MODULE WORK AND ENERGY, “CARDENAS MIRRIÑAO” INSTITUTION

### ABSTRACT

In order to incorporate the ITC (Information Technology and Communication) within the curriculum in the area of Physics at the “Cardenas Mirriñao” Institution and seeking a significant learning in the students. It was implemented a strategy in the classroom consisting in the use of tools such as Videos, Power Pont presentations, introduction of VLA (Virtual Learning Object), Newton Project, Laboratory work and a qualitative test at the end of the project. (All of these tools were applied in a specific topic: “Work and Energy”).

An hermeneutic – descriptive qualitative research methodology was employed based on the constructivist Pedagogical model starting from basic knowledge of students and teachers about ITC.

The final result was satisfactory and significant in the motivation and students interaction in the collaborative works, besides the appropriation of new strategies for “learning to learn”.

Finally, students talked about the need that teachers must be at the vanguard of new process and methodologies which helping to the teaching-learning of future students.

**Clue words:** Motivation, Virtual learning objects, teachers, students, methodologies, Information Technology and Communication.

## 0. INTRODUCCION

El presente Trabajo Final, en una primera parte pretende identificar por medio de un diagnóstico con base en encuestas, el estado en el cual se encuentra la comunidad académica de la Institución Educativa Cárdenas Mirriñao (IECM), en el conocimiento, uso y apropiación de las nuevas tecnologías en el contexto escolar.

La segunda parte tiene como fin integrar dentro de la diferentes actividades planeadas en el desarrollo de la didáctica de la asignatura de física, algunas de las herramientas de apoyo de las TIC, para mejorar o coadyuvar a la motivación de los estudiantes del grado 10-3, 10-4 y 10-5 de la I.E.C.M., que muestran desinterés y apatía por la asignatura, en la búsqueda de una mejor comprensión del tema Trabajo y Energía que se estudia dentro de los contenidos del plan de área en el IV periodo.

Y una última parte, en la cual se realiza una evaluación del proceso de la inserción de la metodología utilizada dentro del módulo (Trabajo y Energía), de forma descriptiva en pro de observar algunos logros en el beneficio de la enseñanza aprendizaje del tema en particular en los estudiantes y sus apropiaciones en general.

La I.E.C.M. prepara estudiantes para obtener el título de bachilleres en las modalidades de Informática, Recreación y Deporte, por lo que sería importante enfocar cada una de las áreas del conocimiento desde los primeros años de educación, en la formación de estudiantes que desarrollen un proceso de enseñanza aprendizaje integrando de manera gradual las tecnologías de información y comunicación (TIC), mejorando así su formación académica en cada una de sus modalidades; además, incentivando el adecuado uso de la informática e internet y los grandes beneficios que se pueden obtener de ella para la formación holística del ser humano.

El trabajo estuvo enfocado a incorporar, por medio de la pedagogía constructivista, a través de la integración de las TIC y de un objeto virtual de aprendizaje (proyecto Newton) disponible en la internet, descargando la página web: <http://recursostic.educacion.es/newton/web/>, al plan de aula, en básica secundaria en el área de física, con los estudiantes de los grados 10-3,4 y 5 de la I.E.C.M.; en el módulo de trabajo y energía que fueron los contenidos del IV periodo para el año lectivo 2011.

La metodología utilizada dentro del desarrollo del proyecto fue, de alguna manera, cualitativa, cuantitativa y aplicada, mediante las cuales se implementaron diferentes acciones didácticas en el aula.

### **0.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Con base en la experiencia de 4 años como docente en la asignatura de Física, el investigador principal con el aporte de otros compañeros docentes del área, identifica las siguientes problemáticas:

1. La apatía de los estudiantes, la falta de interés por adquirir conocimientos y por estar dentro de un salón de clase, en un gran porcentaje de ellos.
2. La falta de planeación y metodología didáctica empleada por el docente, realizando una enseñanza en la que predomina el método tradicional y en que el actor principal dentro de éste es siempre el docente.
3. La débil formación que el docente de informática está transmitiendo a sus estudiantes, pues no está orientando al desarrollo de aprendizajes significativos y funcionales que permitan al estudiante, por un lado, articular los fundamentos teóricos del área asegurando su secuencia y sistematización y por otro, su aplicación en la práctica en correspondencia con los requerimientos del momento y aquellos que se puedan presentar en el futuro.

### **0.2 PREGUNTA PROBLEMA**

Entonces, para enfrentar la problemática señalada, se plantea el siguiente problema de investigación:

**¿Cómo motivar a los estudiantes de básica secundaria en el área de física para que se apropien de los conocimientos y los inserten en su vida cotidiana?**

### **0.3 JUSTIFICACION**

La situación en la I.E.C.M. apunta, entre otras cosas, a la promoción eventual de individuos con pobre capacidad de reflexionar, criticar y proponer dentro y fuera del aula de clases, individuos desinteresados y con poca visión de lo que pasa en el mundo, enfrascados en vivir su propia realidad y limitados a su contexto, derrochando las posibilidades y las bondades tecnológicas ofrecidas como

alternativas para mejorar la calidad de vida de las personas. Es evidente que se está frente a las aberraciones del siglo XXI donde las generaciones tienen una concepción errónea de lo que es la actualidad, supuestamente los jóvenes viven “actualizados” porque manipulan y tienen acceso a algunas tecnologías de la información y la comunicación (internet, telefonía celular, y otros dispositivos), pero en el fondo estamos siendo espectadores de la liquidación del desarrollo cognitivo de muchos de ellos, dado que no disponen de competencias para analizar, reflexionar, criticar y producir conocimiento a partir de una consulta, reinando el conformismo con la información que algunas redes proporcionan muchas veces sin principios y sin validez. Se puede especular que el uso indiscriminado de estas herramientas tecnológicas genera entre los jóvenes ocio y dependencia, así como la adopción de modismos y regionalismos propios de otras latitudes que alteran de manera determinante sus formas de pensar, hablar, vestir y sentir, dejándolos vulnerables a la pérdida de la identidad como fenómeno emergente.

Lo que enfrenta a los docentes al reto de hacer uso de las TIC como herramientas, recursos y medios que pueden ser complementados para potenciar y apoyar sus iniciativas pedagógicas y prácticas. De alguna manera, surge el interés de promover y animar al uso de las TIC como mediadoras en los procesos de formación en la enseñanza y el aprendizaje; en este sentido, para implementar una posible propuesta en la utilización de las herramientas brindadas por el desarrollo de las TIC, tales como los objetos virtuales de aprendizaje (OVAs), hipermedia, recursos web, herramientas (online y offline), podcasts, etc. Esto con el ánimo de contribuir al cumplimiento de la misión que tiene el centro educativo de básica secundaria y media, Cárdenas Mirriñao.

## **0.4 OBJETIVOS**

### **0.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Aplicar las TIC dentro del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Física, grados 10-3, 4, y 5 de la I.E.C.M., en la búsqueda de la motivación e implicación de los estudiantes en su aprendizaje e incorporación a su vida cotidiana.

### **0.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Reconocer el material para la enseñanza aprendizaje a través de las TIC en la I.E.C.M.

- Realizar un diagnóstico sobre el conocimiento y uso de las TIC en el proceso enseñanza aprendizaje en la I.E.C.M.
- Implementar las TIC a través de un OVA (objeto virtual de aprendizaje) en el aula de informática.
- Evaluar el proceso a fin de examinar posibles logros.

## 1. MARCO REFERENCIAL

### 1.1 ESTADO DEL ARTE

Leiva (2009), plantea: “Las TIC, asociadas o como herramientas, son unos valiosos recursos para el aprendizaje activo y colaborativo dirigido a la construcción del conocimiento. Pero también pueden ser utilizadas como soporte pedagógico de las viejas prácticas transmisoras, además los colegios e instituciones se están llenando de computadores a gran velocidad, pero las competencias de los docentes para ser utilizados didácticamente camina a paso de tortuga, el resultado es que se usan poco y mal” [1].

Por su parte, Monge (2004), llega a las siguientes conclusiones [2]:

- El uso de las TIC conlleva muchos cambios con respecto al modelo de clase tradicional y un esfuerzo por parte del docente de repensar su modo de actuar en base a las posibilidades que la tecnología ofrece.
- El profesor ya no es la fuente única de información (y muchas veces ni siquiera la más importante) y la capacidad para memorizar datos ha dejado de tener, en nuestras sociedades, la importancia que tenía antaño. Las TIC obligan a replantearse la educación desde una óptica en la que el profesor se presenta como “facilitador” que ayuda al alumno a buscar, seleccionar y procesar la información proveniente de diversas fuentes.
- Algunos docentes interpretan este cambio como una pérdida de la posición privilegiada del profesor frente a sus alumnos, con lo que se muestran reticentes ante los nuevos esquemas. El miedo a una situación que no pueden controlar lleva a algunos docentes a rechazar la integración de las TIC en sus prácticas educativas.
- Los cambios que traen las TIC no son automáticos ni dependientes de manera exclusiva de la tecnología, sino que requieren un esfuerzo de adaptación de nuestros esquemas de trabajo que nos permita aprovechar las ventajas que ofrecen.
- Los docentes de secundaria aún no han asumido esta nueva cultura de colaboración que ha brindado tantos éxitos a las comunidades de software libre y que parece funcionar tan bien con las TIC. Y los docentes que no comprenden el valor de compartir difícilmente serán capaces de transmitir esta cultura a sus alumnos. Y la habilidad para colaborar satisfactoriamente a través de las redes telemáticas es una competencia fundamental para los ciudadanos de la sociedad-red hacia la que nos movemos.

- Los jóvenes desconocen los mecanismos mediante los que se construyen los discursos audiovisuales y muchas veces son incapaces de identificar por qué han sacado determinadas conclusiones tras visionar un determinado video. Los jóvenes no tienen “herramientas” mentales para hacer un uso crítico de los medios de comunicación. Existe la necesidad de trabajar una asignatura de “educación mediática” en todas las etapas del sistema educativo. Una asignatura con esa temática trabajaría la capacidad para producir y decodificar mensajes de diversos medios, el conocimiento de los distintos mecanismos de producción mediática y la capacidad para desarrollar una actitud crítica y responsable ante los medios [3].

Mitchell (1997), citado por Vargas destaca entre los hallazgos más significativos de su estudio, que muy pocos académicos con responsabilidades de decisión conocen si la nueva infraestructura digital está ayudando a alguien, dado que “ha habido muy poca evaluación sobre quién y para qué se usa esta tecnología, qué tipos de servicios se utilizan, cuánto cuesta el acceso a ellos y cómo este uso afecta las labores de docencia, investigación y otras facetas relacionadas con la vida académica” [4].

En la mayoría de los sistemas educativos, hoy se exigen resultados. Lo cual muestra, en distintos grados y dependiendo del nivel de desarrollo de los países, que se han logrado avances importantes para acercarse y, en algunos casos, lograr el acceso universal de los estudiantes a las TIC. Además, se resalta que, las TIC pueden de alguna manera mejorar la calidad de la educación, solo debemos tener en cuenta que éstas constituyen medios, herramientas que apoyan a un proceso pedagógico. No se logra transformar la calidad del proceso educativo con solo incorporarlas [5].

## **1.2 MARCO TEORICO**

*“El educar es un desafío permanente para el educador” (J. Venturelli.)*

### **1.2.1 Modelo pedagógico constructivista**

EL modelo educativo que surge con la misión de un proceso enseñanza-aprendizaje integra un trabajo grupal, individual, el cambio de la exposición del profesor y se logran incorporar procesos didácticos cuya eficacia ha sido desarrollada; por otra parte, la enseñanza aprendizaje se sirve de los beneficios

que les ofrece el uso de la tecnología informática y de la telecomunicación para enriquecer esos procesos [6].

La *enseñanza aprendizaje constructivista* se basa en la premisa de que el conocimiento no es algo que pueda transferirse de una persona a otra, sino que se construye por el propio individuo. Cuando el profesor sustenta su enseñanza en la exposición, impone su propia estructura a los estudiantes y les priva de la oportunidad de generar el conocimiento y la comprensión por ellos mismos. En el aprendizaje centrado en el estudiante, el profesor más que transmisor del conocimiento pasa a ser un facilitador del mismo [6].

El principio de aprendizaje constructivista cambia la perspectiva tradicional acerca de cómo aprende un estudiante. El objetivo esencial en este esquema es la construcción de significados por parte del estudiante a través de dos tipos de experiencias: el descubrimiento, la comprensión y la aplicación del conocimiento a situaciones o problemas; y la interacción con los demás miembros del proceso, donde, por medio del lenguaje hablado y escrito, el estudiante comparte el conocimiento adquirido y, a través de este proceso, lo profundiza, lo domina y lo perfecciona [6].

El otro principio es el *aprendizaje experiencial*, según el cual, todos aprenden de sus propias experiencias y de la reflexión sobre las mismas para la mejora. El aprendizaje experiencial influye en el estudiante de dos maneras: mejora su estructura cognitiva y modifica las actitudes, valores, percepciones y patrones de conducta. Estos dos elementos de la persona están siempre presentes e interconectados. El aprendizaje del alumno no es el desarrollo aislado de la facultad cognoscitiva, sino el cambio de todo el sistema cognitivo-afectivo-social [7].

Para lograr que el estudiante ponga en práctica su papel, el docente debe adecuar la forma de relacionarse con él y asumir múltiples y complejas funciones como: orientar y clarificar las actividades, integrar la vida real a proyectos ejecutables en clase, integrar y utilizar las nuevas tecnologías, desarrollar clases dinámicas, activas y participativas y además evaluar de manera continua este proceso aquí es donde el docente asume el papel de monitor y guía [7].

## 1.2.2 Evaluación por procesos

La evaluación por medio de procesos que involucra al ser en todo sentido (pensar, sentir y actuar) tiende a desarrollar un interés autónomo por conocer la ciencia, a través de las competencias que dicta el Ministerio de Educación Nacional (MEN), implicando un Saber Hacer, un Saber Ser y un Saber Pensar (saber), llevándolas en los diferentes contextos del diario vivir, es por ello que la teoría constructivista dentro de sus características destaca el aprendizaje significativo dando relevancia a que los estudiantes puedan trascender con lo aprendido.

La evaluación es necesaria como una herramienta fundamental para mejorar la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, como dice Elola y Toranzas (2000)<sup>1</sup>, *“evaluación es el proceso de obtener información que usarla para formar juicios que a su vez se utilizaran en la toma de decisiones”* debe ir paralela al ser como persona, no tan solo como un valor atribuido al saber si no que también se traten los ejes centrales del ser humanizado.

La transformación dentro de los ámbitos generalizados de nuestro contexto escolar, pasa de una escuela tradicional en donde la evaluación es parte fundamental e importante que valora de manera cuantitativa los saberes cognitivos, “memorizados”; a una evaluación que considera al ser como persona o individuo integral dentro de un contexto cambiante y globalizado [17].

## 1.3 MARCO TECNOLÓGICO

### 1.3.1 Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA)

Un AVA es el conjunto de entornos de interacción, simultáneos y no simultáneos donde, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso enseñanza aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje. La propuesta metodológica es una integración de medios como texto, gráficos, sonidos, animación y video, o los vínculos electrónicos, por medio de los cuales los facilitadores que son el docente y los estudiantes, interactúan logrando un aprendizaje en este proceso [8].

Los entornos en los cuales opera un AVA se incluyen teniendo en cuenta que el conocimiento se integra a través de formas atractivas para el estudiante como por ejemplo (OVA) “Objetos virtuales de aprendizaje” y se pueden exponer desde la página web donde se encuentre y ser expuesto en la sala de informática, esta

---

<sup>1</sup> ELOLA, Y TORANZAS, (2000).

cuenta con contenidos temáticos, cursos completos, existe interacción docente-estudiantes, estudiante-estudiante este es un trabajo colaborativo, además es un complemento de los contenidos vistos en clase.[9]

### **1.3.2 Objetos virtuales de aprendizaje (OVA)**

Dentro del marco pedagógico de la OVA, se incluye a varios autores como Ausubel, Vigotsky y otros que hacen referencia al modelo pedagógico constructivista que trabaja el aprendizaje significativo, construcciones del conocimiento, desarrollo de funciones psicológicas e inteligencias múltiples.

El concepto de OVA conduce a agrupaciones de recursos digitales los cuales son aplicables con fines educativos, pedagógicos, académicos y de conocimiento, como herramientas de apoyo para fines de enseñanza aprendizaje, diseñados y creados para ser reutilizados con un cierto nivel de interactividad e independencia. Entre los componentes de una ova están los contenidos, actividades de aprendizaje, elementos de contextualización. Pueden ser de dos clases básica (individuales) y estructurado (varios) y sus características son: reutilización, educatividad, accesibilidad, durabilidad, independencia, autonomía, generatividad, y flexibilidad [9].

Las OVA sirven como una herramienta de apoyo para el proceso educativo, en el desarrollo de las tres competencias, conceptual, procedimental y actitudinal, implementando un aprendizaje significativo, además como una extensión del docente, el estudiante autoaprende, y se hace más dinámica y lúdica la enseñanza [9].

Como conclusión se plantea la reflexión realizada por Unigarro y Rendón (2005):

*“El aprendizaje más importante es aprender a aprender. El conocimiento más importante es el conocimiento de uno mismo... Comprender las estrategias de aprendizaje y avanzar en el conocimiento de uno mismo, siendo cada vez más consciente de los procesos que uno utiliza para aprender, ayuda a controlar esos procesos y da la oportunidad de asumir la responsabilidad del propio aprendizaje” [10].*

### **1.3.3 El Proyecto Newton**

El Proyecto Newton es un objeto virtual de aprendizaje (OVA), disponible en la Word Wide Web (www) en la página: <http://recursostic.educacion.es/newton/web/>

web/, destinada a la enseñanza de la Física y la Química, tanto a nivel de primaria, como de secundaria y media. Este OVA se encuentra también alojado en la página web de El Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación (CATEDU), Zaragoza (España), <http://www.catedu.es/webcatedu/>. Algunos de los objetivos que aborda esta página son: Liderar los procesos de asimilación tecnológica en el ámbito educativo, promover la generación de contenidos asociados a los currículos de los distintos niveles educativos, gestionar un portal de contenidos y servicios [11].

Además, está diseñado para servir de apoyo o facilitar el aprendizaje de los contenidos establecidos en los currículos, en la cual se pretende hacer partícipe de forma activa a los estudiantes, construyendo junto con el docente, conceptos, ejercicios, autoevaluación, y manipular gráficas, en donde los estudiantes sean capaces de extraer sus propias conclusiones acerca de lo que se está estudiando.

Dentro del proyecto Newton una de las herramientas son “Las escenas interactivas” (simulaciones o applets) que constituyen el vehículo central de aprendizaje de los materiales incluidos allí. En torno a ellos se desarrollan los conceptos, las unidades didácticas, los juegos y algunos problemas. Son generadas a partir de una pequeña aplicación (applet) llamada Descartes web 2.0. Sus autores, José L. Abreu y Marta Oliveró, presentan así el applet:

*"Las aplicaciones de Descartes son escenas educativas con gráficas y números y en las que el alumno puede modificar parámetros manipulando controles y observar el efecto que esas modificaciones tienen sobre las gráficas y números"* [11].

Otro de los recursos de Newton y en general de los recursos didácticos que aprovechan las ventajas de las nuevas tecnologías, es la posibilidad de ser compartidos. El eje principal de todo el Proyecto Newton es el desarrollo y utilización didáctica de los recursos generados en torno a las escenas interactivas [11].



La institución es de carácter oficial y mixto; aprobada por la resolución de fusión N° 1784 de Septiembre 4 de 2002, con unos niveles de: Transición, Educación Básica (Grados primero a noveno), Educación media técnica (Grados décimo y undécimo). Además, forja individuos en las modalidades: Sistemas e Informática, Educación Física, Recreación y Deportes, y Académica.

Cuenta en el momento (año lectivo 2011) con una población estudiantil de 2431, entre ellos 1478 Hombres y 953 mujeres, la etnia predominante es la de Mestizos y el estrato social oscila entre el 1 y 2 de Nivel. Específicamente la población de trabajo se encuentra en la Tabla 1.

**Tabla 1. Población Estudiantil grados 10-3, 10-4 y 10-5.**

I. E. CARDENAS MIRRIÑAO	GRADO 10-3	GRADO 10-4	GRADO 10-5
Ubicación	Sede principal: Carrera 28 Calle 53 esquina Barrio Mirriñao, Palmira (V)		
Estrato	1 y 2		
Número de estudiantes	40	40	42
Genero	Mujeres =18 Hombres = 22	Mujeres =23 Hombres = 17	Mujeres =25 Hombres = 17
Edades	Entre los 14 y 18 años		
Etnia	Mestizos: 90% Afro descendientes: 10%		

Fuente: Inventario Institución Educativa Cárdenas Mirriñao, grados 10-3, 10-4 y 10-5.

Los barrios aledaños a la Institución Educativa son: Mirriñao, Samanes, Zamorano, Los Mangos, Alameda, Coronado y La Benedicta. El mayor porcentaje de los estudiantes provienen de los barrios: Zamorano, Los Mangos, La Benedicta y Coronado. El grupo familiar está formado por el Papá, Mamá y sus hermanos, pero es el común de los casos que este núcleo se encuentra desintegrado, hay estudiantes viviendo solo con el Padre o la Madre y algunas veces, con sus abuelos. Hay otros casos en que los padres han emigrado al exterior, en busca de mejores ingresos, y estos estudiantes viven con algún familiar cercano (tíos, abuelos, etc.).

## **2.2 APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA**

La estrategia pedagógica utilizada para la ejecución del trabajo de campo tuvo en cuenta diversas actividades en la cual se incluyen clases dinámicas, activas y colaborativas, que fueran integrando de manera gradual las TIC, garantizando así

que los estudiantes formaran parte de la nueva metodología y construyeran conocimientos en el proceso de su aprendizaje.

Ésta se desarrolló en tres fases: la primera fase de introducción en la cual se aplicó una variedad de acciones para la documentación inicial, como encuestas e indagación verbal, para unificar los entes participativos en el trabajo; la segunda es una fase de desarrollo, en la que se implementaron las diferentes actividades dinámicas (utilizando las TIC) aplicativas en la ejecución de las clases dentro y fuera del aula, integrando así algunos aspectos del modelo pedagógico constructivista; y la tercera fase de evaluación, en la cual se identificaron algunos resultados en el logro de los objetivos propuestos en el trabajo.

### **2.2.1 Fase de introducción**

En esta fase se desarrollaron las siguientes actividades:

- ✓ Diagnóstico de las herramientas tecnológicas para la enseñanza aprendizaje, con las que cuenta en el momento la I.E.C.M., a través de la indagación directa al coordinador encargado. Se realizó considerando los siguientes ítems:
  - Infraestructura
  - Informática: (Hardware, Software y Humanware)
  - Telemática y redes
  - Recursos Audiovisuales
  
- ✓ Diagnóstico sobre los conocimientos previos de las TIC (Tecnologías de información y comunicación) en los estudiantes, para lo cual se diseñó una encuesta que tuvo en cuenta dos tipos de preguntas: conocimientos previos del uso de las TIC dentro del aula de clase (preguntas 1, 2 y 3), y la motivación que tienen los estudiantes para integrar las TIC dentro de la asignatura de física (preguntas 4, 5 y 6). La cual de ilustra en el Anexo A. De manera voluntaria hicieron partícipes 15 (quince) estudiantes de los grados decimos que respondieron a la encuesta, dando consigo un muestreo por conveniencia, infiriendo a Cohen y Marion (1990), luego se finalizó el proceso con la estadística respectiva elaborando un análisis gráfico con sus porcentajes.
  
- ✓ Diagnóstico sobre conocimientos básicos de las TIC (tecnologías de información y comunicación) en los docentes. Para ello se diseñó una encuesta en la que se tuvo en cuenta tres tipo de preguntas: la primera que se enfoca en

el conocimiento del nivel académico del docente (preguntas de opción múltiple); la segunda, para conocer el nivel de manejo de sistemas ofimáticos (preguntas de opción múltiple); y la tercera, relacionada con el manejo y uso de las TIC dentro del aula de clase. El formato se ilustra en el Anexo B. De manera voluntaria 15 (quince) docentes de las jornadas de la mañana y tarde, contestaron la encuesta, también dando consigo un muestreo por conveniencia, según lo mencionado por Cohen y Marion (1990). Luego se realizó la estadística respectiva elaborando un análisis gráfico con sus porcentajes.

### **2.2.2 Fase de desarrollo**

En esta fase se implementaron diferentes actividades integrando el modelo pedagógico constructivista, dando así un inicio al desarrollo en los estudiantes de procesos de auto-aprendizaje, análisis, experimentación a través de ellas, en búsqueda de un aprendizaje significativo para potencializar competencias en el Saber, Hacer y Ser de los estudiantes, haciendo énfasis en que el docente es un mediador de este proceso (Tabla 2).

**Tabla 2. Actividades aplicadas en la fase de desarrollo.**

#	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	TIEMPO
1	Introducción	Conocimientos TIC dentro del aula, exposición oral, respuestas a las preguntas de la encuesta.	Clase
2	Video Educativo	Se realizó una introducción al estudiante al tema trabajo y energía, con dos videos: Conservación de la energía y Energía potencial, de la saga de Universo mecánico, ver Anexo C <sup>2</sup> .	Clase
3	Exposición	Presentación haciendo uso del programa Power Point <sup>3</sup> del tema (Trabajo y Energía) conceptos básicos, ver Anexo D <sup>4</sup> .	Clase
4	Laboratorio	Practica No 9. Energía, ver Anexo E, se realizó en los laboratorios integrados I.E.R.R. Se exigió presentación de informe y realización de gráficos.	Clase y Extra-clase
5	Problemas	Situaciones problema formuladas por el docente taller evaluativo, como un complemento a lo estudiado, ver Anexo F.	Clase y Extra-clase
6	Actividad inicial OVA	Actividad iniciativa (Proyecto Newton), observación general del OVA. <a href="http://recursostic.educacion.es/newton/web/">http://recursostic.educacion.es/newton/web/</a>	Extra-clase
7	Segunda actividad OVA	Actividad dentro del aula de informática, OVA Proyecto Newton, afianzamiento de conceptos y aplicación de situaciones problémicas, desarrollo de una guía, ver Anexo G. <a href="http://recursostic.educacion.es/newton/web/">http://recursostic.educacion.es/newton/web/</a>	Clase
8	Evaluación Descriptiva	Evaluación de manera descriptiva del proceso de enseñanza del módulo Trabajo y Energía a través de las TIC, evaluación por procesos.	Clase y Extra-clase

### 2.2.3. Fase de evaluación

Una vez terminada la fase de aplicación se procedió a realizar dos tipos de evaluación: una descriptiva finalizando la actividad con OVA; y la otra, utilizando la evaluación por procesos, integrando de una manera general lo observado a través del desarrollo de las actividades. Además, la estrategia metodológica en estas desarrolló un tipo de evaluación permanente mediante preguntas y participación de los estudiantes dentro de ellas, las cuales permitió el fundamentar mejor los conceptos previos y proponer un debate en cuanto a lo observado.

<sup>2</sup> El Anexo C se encuentra en formato digital

<sup>3</sup> Herramientas informáticas apropiadas en la asignatura “Aplicación de las TIC en Educación”, ofrecida en el semestre III de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales.

<sup>4</sup> El Anexo D se encuentra en formato digital

### **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En el planteamiento del problema se considera la desmotivación de los estudiantes como una de las principales causas de la apatía de éstos en el área de ciencias naturales, y particularmente, en la asignatura de Física. Por lo tanto, el trabajo consistió en la aplicación de diferentes actividades y la integración de un objeto virtual de aprendizaje, utilizado como estrategia de enseñanza aprendizaje las herramientas de apoyo de las TIC: videos, animaciones, conceptos, laboratorios, de una manera didáctica, que de alguna forma coadyuvaron a mejorar esta motivación en cada uno de los educandos (Tabla 2).

Lo anterior se apoya en Ramírez (2007), quien consigna que las TIC son herramientas que facilitan a los docentes dinamizar el aula de clase, y por ello es fundamental la innovación del currículo para este tipo de investigación, en pro del mejoramiento académico y del ser humano que tenemos en nuestras instituciones.

#### **3.1 RESULTADOS DE LA FASE INTRODUCTORIA**

##### **3.1.1 Diagnóstico sobre la infraestructura tecnológica con que cuenta la I.E.C.M.**

En la siguiente tabla se muestra como es la infraestructura física, de informática (software, hardware y humanware), telemática y redes, los elementos de audiovisuales, y las herramientas de tecnología con que cuenta en este momento la Institución (Tabla 3).

**Tabla 3. Herramientas de infraestructura y tecnológicas I.E.C.M.**

Infraestructura	Informática (Hardware, software y Humanware)	SOFTWARE	HUMANWARE	Telemática y Redes	Recursos Audiovisuales
2 Aulas de informática 1 aula de audiovisuales 1 Sala Múltiple, con 130 sillas de auditorio 1 laboratorio de física 1 Biblioteca	<b>Sala 1:</b> 20 Computadores para estudiantes, 1 computador servidor para docentes y 1 computador de apoyo para docentes <b>Sala 2:</b> 20 Computadores para estudiantes 1 computador servidor para docentes	Windows XP, Office 2010, Rhinox Cerrox, Corel draw 15, Visual basic 6, Flash Professional CS3.	Docentes: Miguel González (Ingeniero Electrónico) Alejandra Agudelo (Licenciada en Tecnología e Informática) Hermes Felipe Rodríguez (licenciado en Tecnología e informática)	<b>Sala 1:</b> Red de datos con conexión a internet (UNE, Colombia Aprende) y control de acceso web para 25 equipos <b>Sala 2:</b> Red de datos con conexión a internet (UNE, Colombia Aprende) para 15 equipos Red de datos para los equipos, administrativos, sala de profesores, sala múltiple, biblioteca, wi-fi, banda ancha.	1 Video Beam 1 Equipo portátil para video proyección 2 DVD 1 Equipo de sonido con micrófono 2 Grabadoras 2 Televisores

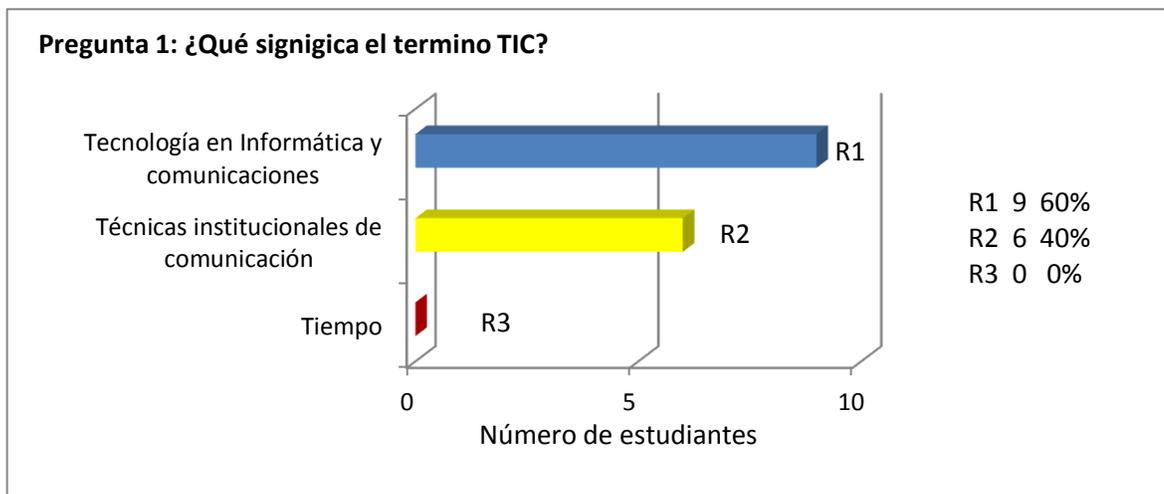
Fuente: Inventario de equipos y recursos [CD-ROM]. Archivo I.E.C.M. Docente encargado Departamento de Tecnología e Informática, Miguel González. [2011-01-31], [Citado en Septiembre 6 del 2011]. Disponible por solicitud directa a rectoría.

La institución cuenta con una buena infraestructura física, igualmente con las herramientas de hardware y software (equipos y redes) en las dos salas de cómputo, lo cual implica que está actualizada con los últimos avances de la tecnología y que los estudiantes tienen todas las posibilidades de utilizar estas herramientas en la apropiación de ellas, para solventar las necesidades del contexto cultural de hoy. Igualmente, los medios para proponer formación a través de las TIC están a disposición de los docentes, y ayudarían a potencializar las clases de una manera didáctica en cualquiera de las áreas que se desarrollan en pro de conseguir mejores resultados en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

### 3.1.2 Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC

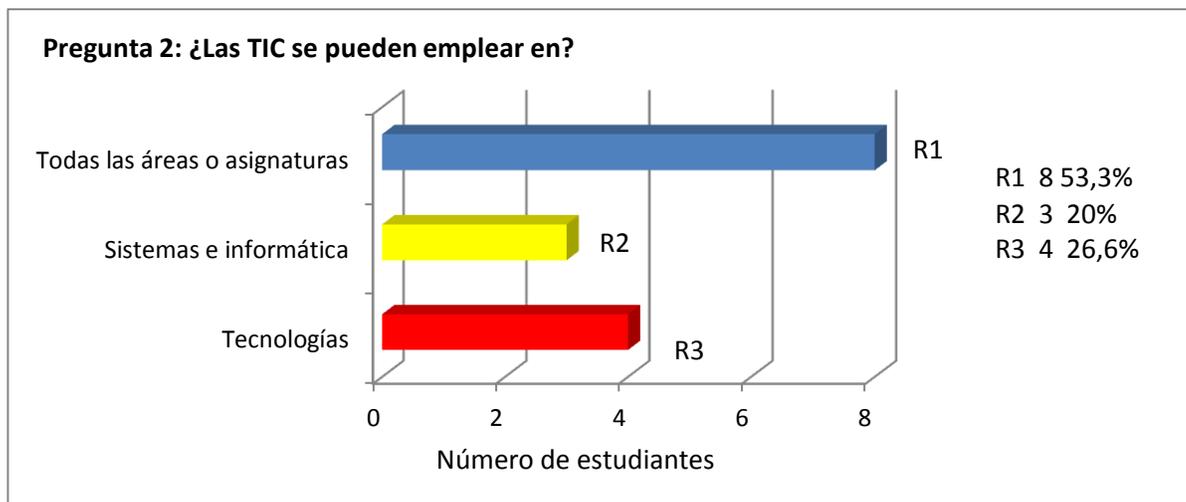
En cuanto al conocimiento de las TIC, hay un sector importante de estudiantes (60 %) que mostró conocer el significado del término TIC, en tanto que otro sector, también significativo (40 %), mostró no conocerlo (Figura 2).

**Figura 2. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC.**



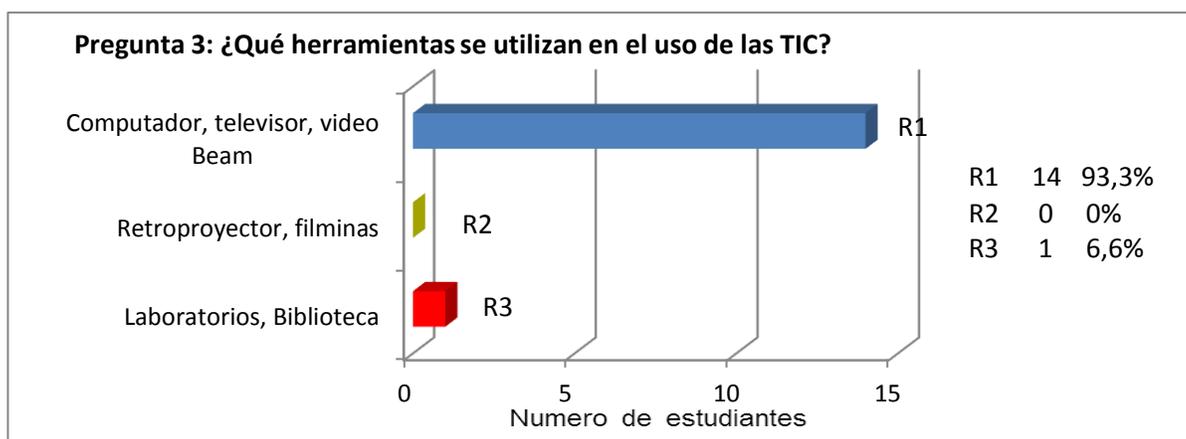
Con respecto a, en cuáles áreas se pueden emplear las TIC, un mayor número de estudiantes, 53,3 % contestó que en el área de tecnología; un 26,6%, que es posible aplicarlas en todas las áreas y un 20%, en sistemas e informática (Figura 3).

**Figura 3. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC.**



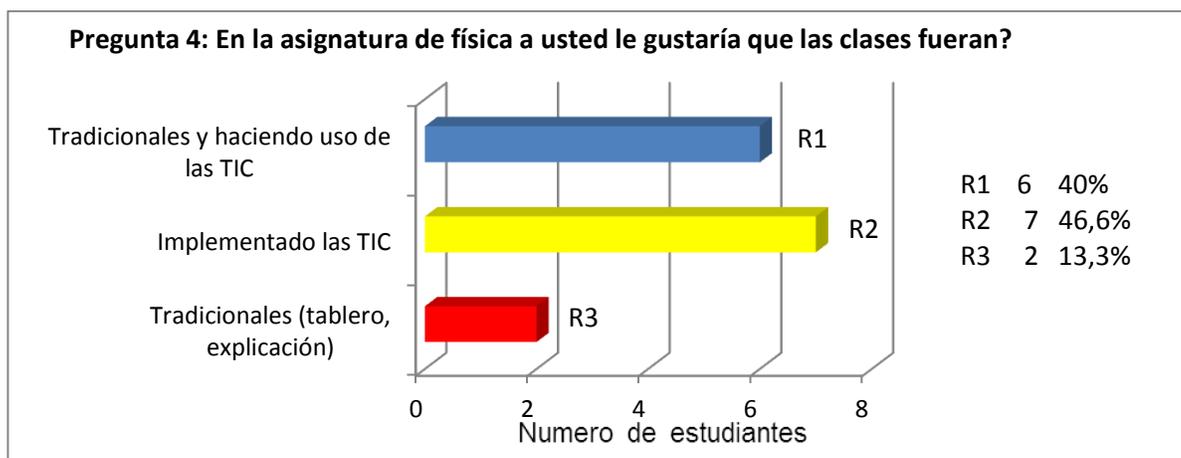
En la formulación de la pregunta, cuáles son las herramientas de trabajo en el empleo de las TIC, un sector significativo del 93,3% respondió acertadamente, y un sector minoritario del 6,6% mostró no conocer cuáles son estas herramientas. (Figura 4)

**Figura 4. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC.**



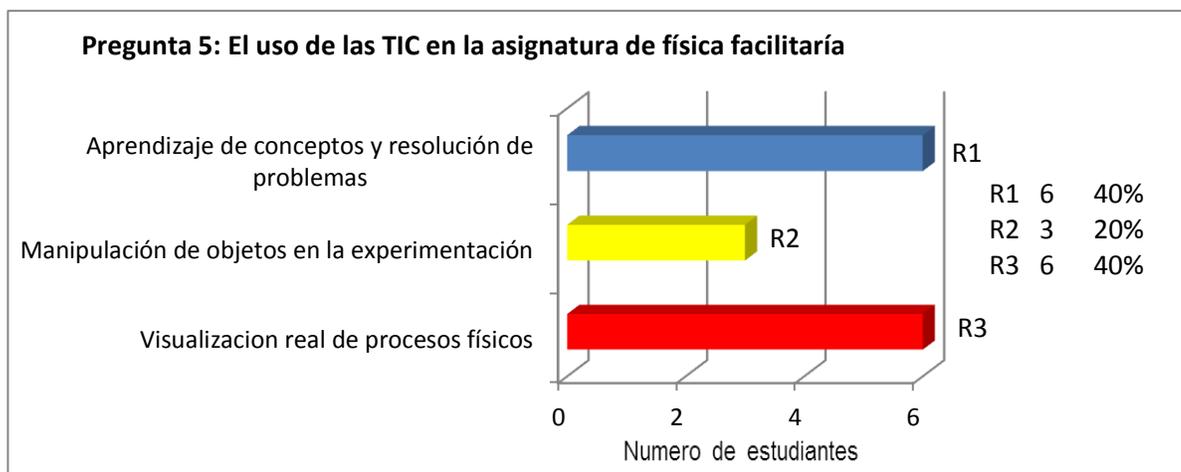
Con relación a qué tipo de clase les gustaría en la asignatura, un 46,6% mostró un gran interés por la aplicación de las TIC; 40%, que se realizaran de manera tradicional pero haciendo uso de las TIC, y un sector menos significativo 13,3%, que se realizaran de manera tradicional, sin las TIC (Figura 5).

**Figura 5. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC.**



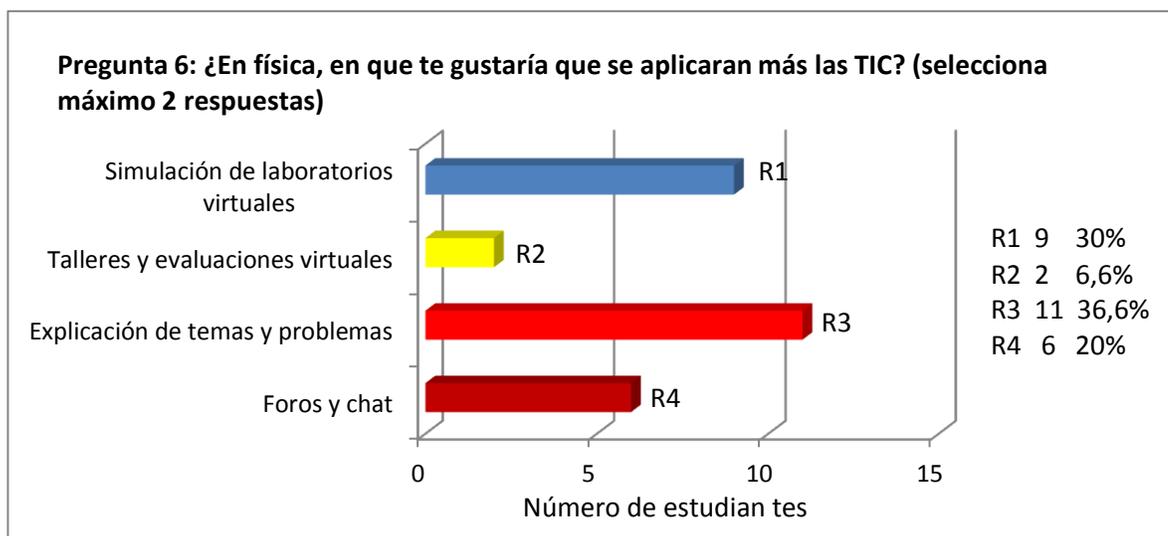
Con respecto a la pregunta, qué facilitaría el uso de las TIC en la asignatura, el 40% respondió que facilitaría el aprendizaje de conceptos y problemas aplicativos; otro 40% dijo que facilitaría la visualización real de fenómenos físicos, y un mínimo sector del 20%, que habría manipulación de objetos en la experimentación (Figura 6).

**Figura 6. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC.**



En cuanto a la pregunta, en cuáles actividades en el área emplearía las TIC, un sector del 30% optó por foros y chat; otro sector 36,6%, por la explicación de temas y problemas; un tercer sector 6,6%, por talleres y evaluaciones virtuales; y un cuarto sector 30%, por la simulación de laboratorios virtuales (Figura 7).

**Figura 7. Conocimientos de los estudiantes acerca de las TIC.**



En la ejecución de la encuesta se observa una gran motivación por contestarla de manera general en los tres grupos (10-3, 4, y 5), sin embargo, los resultados muestran que hay un 60% de los estudiantes que conocen el significado del término TIC, pero el 40% no, por lo cual condujo a que se unificaran estos conceptos; utilizando como estrategia el desarrollo de una clase magistral, dando las definiciones de cada uno de los interrogantes, y propiciando un debate para familiarizar a todos con los temas que abordaron las preguntas de esta, los cuales ellos están inmersos hoy día en el tema de las TIC, simplemente es que no lo integran como tal el término.

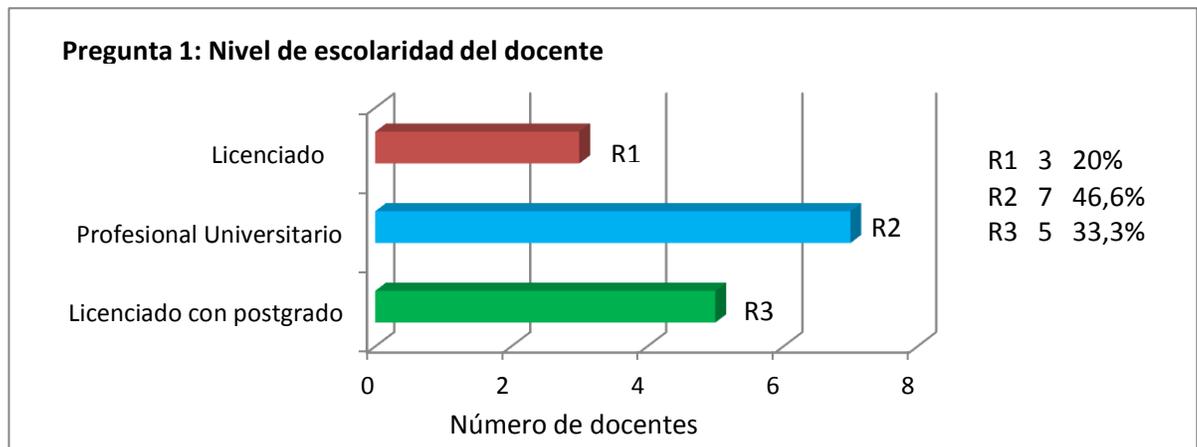
Además, se ve reflejado el interés de los estudiantes por incorporar algunas herramientas informáticas, en el desarrollo de los temas en la asignatura de física, aunque un sector tiende a buscar la forma de trabajar con estos medios para hacer uso de las redes sociales y no profundizar en el contexto del conocimiento en sí.

En síntesis los resultados de la encuesta, permiten establecer un buen conocimiento y actitud frente a la integración de nuevas herramientas tecnológicas dentro del aula de clase, y por esta razón se desarrollan actividades para el logro de los objetivos en pro y búsqueda de la motivación en el área de física dentro de la institución educativa.

### 3.1.3 Conocimiento informático de los Docentes

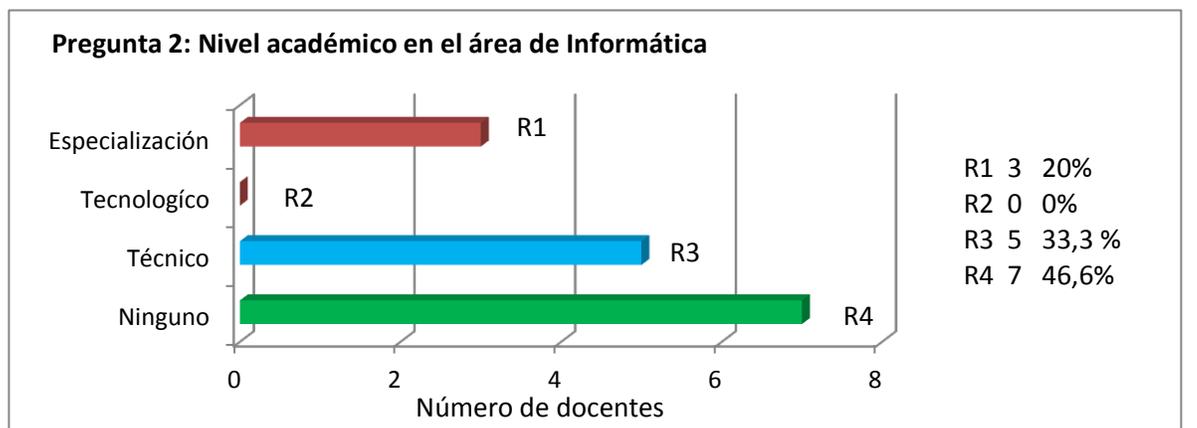
Con respecto al nivel académico de los docentes un sector del 33,3% son licenciados, otro sector del 46,6% son profesionales universitarios y otro sector del 20% son licenciados con postgrado (Figura 8).

**Figura 8. Nivel académico de los docentes.**



En cuanto al nivel académico en el área de informática, los docentes se inclinaron con un porcentaje del 46,6% hacia ninguno, otro sector del 33,3% con un nivel técnico, y otro sector del 20% con un nivel de especialización (Figura 9).

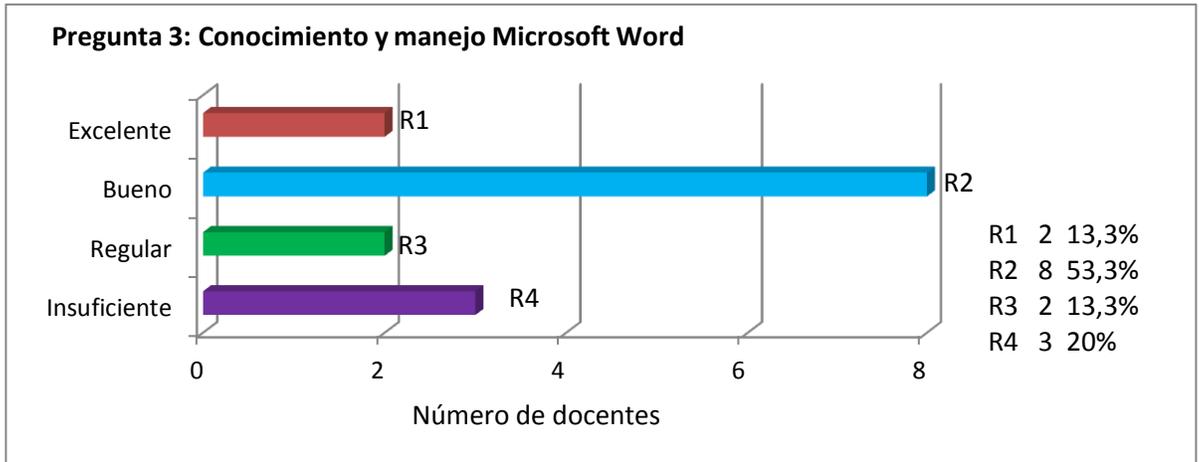
**Figura 9. Nivel académico de los docentes.**



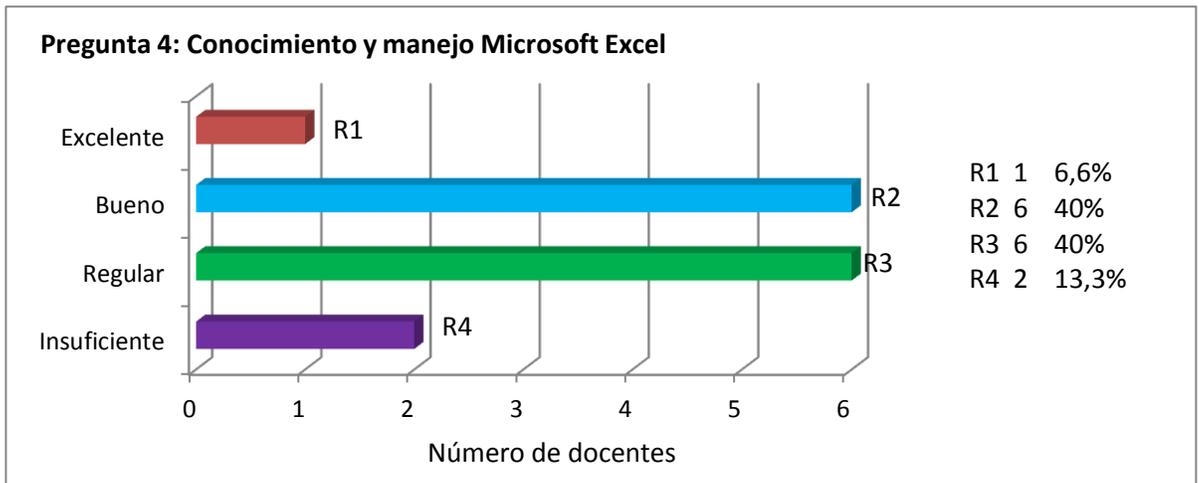
Con relación a las figuras 10, 11 y 12, se preguntó a los docentes sobre conocimiento y manejo de sistemas ofimáticos (Word, Excel y Power Point), se observó, respectivamente, los siguientes porcentajes 13,3%, 6,6% y 6,6% para un

nivel de excelente; 53,3%, 40% y 46,6% para un nivel bueno; 13,3%, 40%, y 20% para un nivel regular; y 20%, 13,3% y 26,6% para un nivel insuficiente.

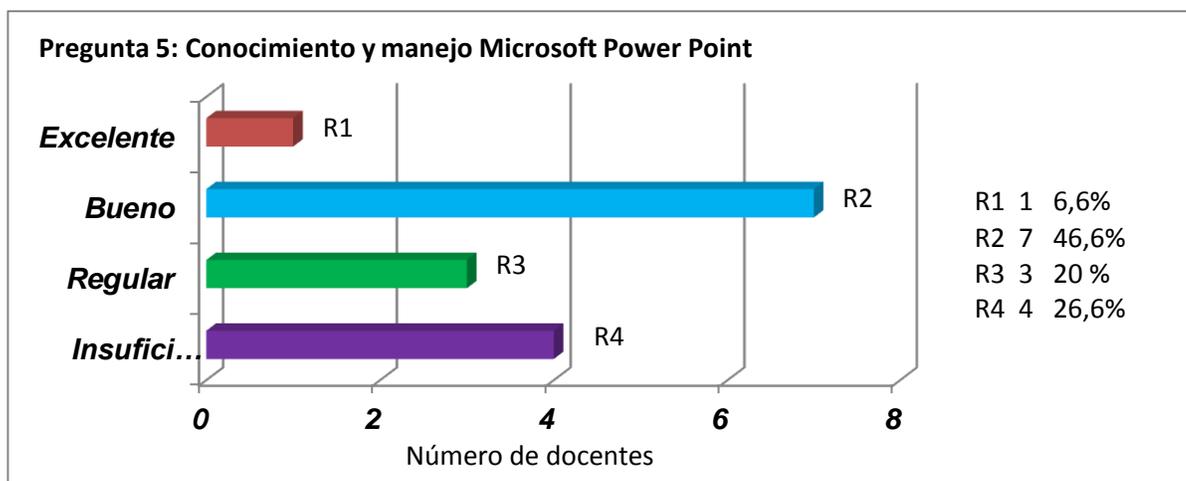
**Figura 10. Manejo de sistemas ofimáticos por parte de los docentes.**



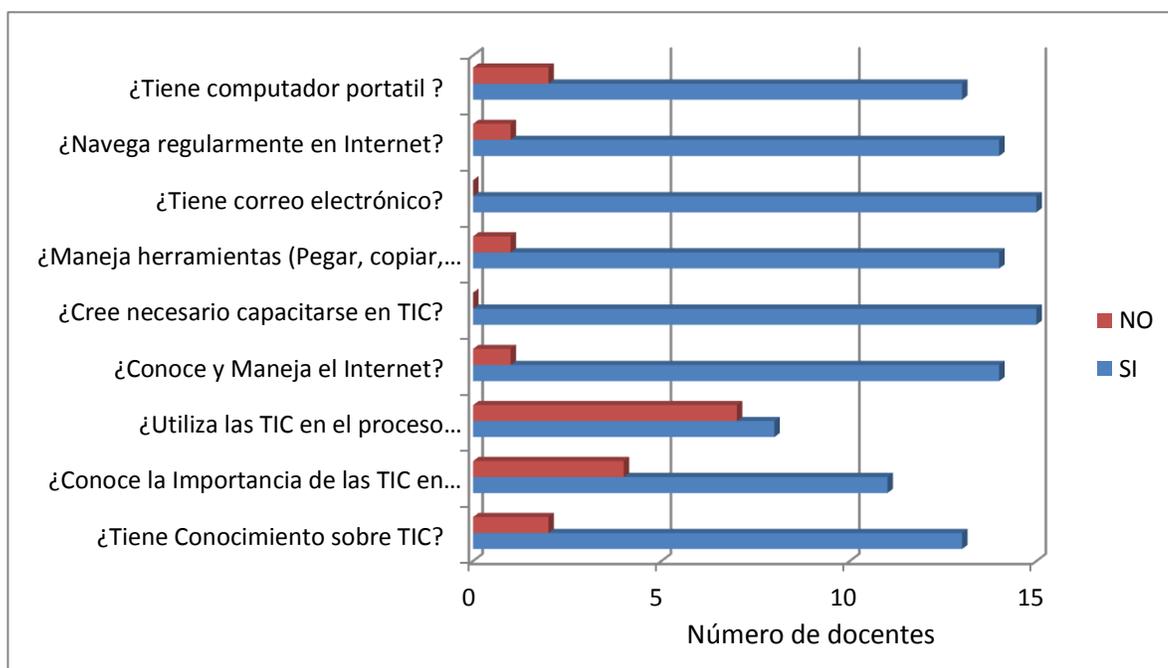
**Figura 11. Manejo de sistemas ofimáticos por parte de los docentes.**



**Figura 12. Manejo de sistemas ofimáticos por parte de los docentes.**



**Figura 13. Manejo y uso de las TIC por parte de los docentes.**



En el desarrollo de esta actividad se observó una muy buena disposición de casi todos los docentes, aunque para algunos no fue del todo de su agrado, pues en algunas de las instituciones educativas todavía existen docentes que no se prestan para colaborar en estudios que los incluyan, además de dar cualquier tipo de información acerca de la metodología y utilización de herramientas tecnológicas en la práctica de sus actividades escolares, no obstante las

directrices MEN están dirigidas hacia la vinculación de las nuevas tecnologías en pro de convertirse en herramientas de apoyo en todas las actividades que formen parte integral de la comunidad educativa en general.

Haciendo referencia a la pregunta con respecto al nivel académico y al conocimiento del área en informática, se refleja de alguna manera un buen porcentaje 79,9% y 53% (figuras 8 y 9) de ellos, donde sus estudios están ligados con las nuevas herramientas tecnológicas del momento, y que dentro de esta formación se incluyen nuevas metodologías en la didáctica de las diferentes asignaturas del pensum académico, que va en beneficio de su propia formación y el de los estudiantes.

En la tercera parte de la encuesta (Figuras 10, 11, y 12), se pretendió conocer cómo es el manejo ofimático de algunos programas computacionales y el uso de las herramientas TIC dentro del aula de clase (Figura 13); los resultados muestran que un amplio porcentaje: Word (53,3%), Excel (40%), Power Pont (46,6%) de docentes reconocen que tienen un nivel bueno, y según lo observado por la autora los docentes integran de manera gradual estas nuevas tecnologías por lo general no en el aula, si no empleándolas en las diferentes tareas asignadas por la institución como: software de notas, formatos proyectos, planes de área, aula y acción, exámenes, talleres, etc. , y que hay predisposición en un alto interés por su apropiación. Pero a pesar de que es continua la exigencia por incluir estas herramientas computacionales en el quehacer diario dentro de aula de clase, existen algunos docentes que todavía no hacen uso de estas nuevas estrategias metodológicas, confirmando lo afirmado por Vargas (1998): *“muy pocos académicos conocen la nueva infraestructura digital, para que se utiliza, que tipos de servicios tiene, el costo y como afecta esto a las labores de docencia”*.

Además, y dando crédito a Leiva (2009): *“los colegios e instituciones se están llenando de computadores a gran velocidad, pero las competencias de los docentes para emplearlos didácticamente caminan a paso de tortuga. El resultado es que se usan poco y mal”*, por otro lado observando los resultados de la encuesta vemos que a pesar de que 8 (ocho) de los docentes encuestados reconocen que no tienen una buena o excelente destreza o conocimiento del paquete ofimático, la mayoría muestra un alto interés por apropiar conocimientos de formación y de utilización de algunas herramientas de apoyo como las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

En efecto, en las preguntas de la figura 13, que hacen referencia al conocimiento de las herramientas TIC, existe una respuesta común de los docentes, quienes en su gran mayoría afirman conocer el término y la importancia que tiene dentro del contexto escolar, además algunos afirman utilizarlas dentro del aula de clase, aunque, se evidencia lo contrario como una apreciación de la autora de este trabajo, la información captada en las encuestas no son del todo veraces en referencia a lo observado cotidianamente (utilización de tablero y marcador). Con lo cual se confirma lo mencionado por Monge (2008), en el sentido de que los docentes no participan en la colaboración (transmisión de saberes), a través de las diferentes metodologías o estrategias utilizando las tecnologías o herramientas ofrecidas por las TIC y que es un poco difícil involucrar esta cultura dentro de nuestras instituciones, en pro del mejoramiento institucional.

## **3.2 RESULTADOS DE LA FASE DE DESARROLLO**

### **3.2.1 Nivelación de estudiantes en conocimientos TIC**

La primera actividad dentro del desarrollo de este Trabajo Final surgió luego de la aplicación de la encuesta a los estudiantes, la cual indicó, que un mínimo porcentaje aún no tienen los conceptos claros con respecto al significado del término TIC y sus integraciones en las diferentes áreas del pensum académico, y por otro lado con un porcentaje del 46,6%, con respecto a la utilización de estas herramientas ellos creen que solo se integran en las asignaturas Tecnología e Informática y Fundamentos Tecnológicos<sup>5</sup>.

La actividad de nivelación en TIC fue desarrollada con cada uno de los grados decimos (3, 4 y 5), consistió en que la docente volvió a formular cada una de las preguntas de la encuesta, y las fue respondiendo puntualmente argumentando las definiciones según fuera el caso. Sin embargo, hubo la interpelación de varios estudiantes corroborando características observadas dentro de las herramientas utilizadas por ellos en las consultas que hacen en su casa o lugares de internet.

Por otra parte, los estudiantes mostraron no conocer algunos términos que se manejan dentro de las TIC, como laboratorio virtual y evaluaciones virtuales, las

---

<sup>5</sup> Por ser Tecnología e Informática y Fundamentos Tecnológicos asignaturas del pensum académico de la modalidad de formación en Sistemas e Informática contemplada en el PEI, algunos estudiantes tienden a pensar que sólo en dichas asignaturas son aplicables las TIC.

cuales dieron pie para especificarlos y dar algunos ejemplos cotidianos que ellos ya utilizan en otras áreas del conocimiento.

En resumen, después de la realización de esta actividad, se logró de alguna manera unificar los conceptos y dar a conocer algunas herramientas utilizadas en torno a las TIC. Vale la pena anotar que, los estudiantes hoy día tienen experiencia en el manejo de herramientas computacionales, pero su uso está orientado hacia otros fines (videojuegos, descargas de música y videos, chateando, entre otras), aunque el desarrollo tecnológico avanza vertiginosamente, en pro de todos los ámbitos sociales.

### **3.2.2 Video educativo sobre el Modulo Trabajo y Energía**

Se dio inicio a la integración de las TIC en el módulo Trabajo y Energía, el cual correspondió al IV periodo de la asignatura, según el plan de área institucional de ciencias naturales y educación ambiental para este grado (Anexo H<sup>6</sup>). El video se proyectó con cada grupo en el aula múltiple de la institución ver Anexo J.

El documento en formato de video que se eligió para proyector se llama Universo Mecánico (módulo de trabajo y energía); esta es una serie documental de Física, del año 1985 que cuenta con 52 videos educativos muy completos, de los cuales se eligió 2: Conservación de la energía y Energía potencial (Anexo C), en donde se ven temas de todos los terrenos de la Física: electricidad, magnetismo, mecánica, energía etc. Esta serie fue realizada por el California Institute of Technology and The Corporation for Community College. Son videos que tratan de proyectar ese mundo que parece tan lejano e inalcanzable como es la Física, en donde se utilizan objetos cotidianos como montañas rusas, globos, bicicletas, orquestas, etc., utilizando gráficos generados por ordenador que ayudan a entender conceptos tan abstractos como el tiempo y la fuerza, por ejemplo. A través de ellos se observan cómo las teorías evolucionan con la historia y cuáles fueron los aportes de personajes como Galileo, Newton, Leibniz, Maxwell, Einstein, etc.<sup>7</sup>.

Algunas de las observaciones de la autora, luego de la proyección, fueron:

---

<sup>6</sup> El anexo H se encuentra en forma digital.

<sup>7</sup> GOODSTEIN, David. Universo mecánico. [videos]. California Institute of technology and the corporation for community college, 1985. [citado en 4 de agosto del 2011] [en línea] [http://www.youtube.com/watch?v=B4pwf0ROBww&feature=results\\_main&playnext=1&list=PLAEE9192CBF22FE4A](http://www.youtube.com/watch?v=B4pwf0ROBww&feature=results_main&playnext=1&list=PLAEE9192CBF22FE4A) todos los derechos reservados del autor

Este tipo de actividad, en la cual los estudiantes observan de manera más didáctica los fenómenos ocurridos en el espacio y el tiempo, dinamizan las clases, puesto que llevan a involucrar las cosas cotidianas de la vida, e interpretar de una manera un poco menos abstracta los conceptos que se definen en el aula de clase, la visualización de procesos ocurridos y la manifestación de hechos, hacen que la física esté inmersa en cada uno de los quehaceres diarios de los seres humanos.

Los procesos cognitivos de los estudiantes se ven un poco más implicados cuando se presentan este tipo de proyecciones, pues hay una mayor concentración en el aula y por ende los organismos participantes manejan el espacio para provocar un entorno silencioso y de fácil manejo para los docentes (docente mediador del proceso), ahí mismo ocurren las interrogantes inmediatas a partir de los mensajes didácticos con que se presentan y de manera común hace replantear las ideas previas de cada uno de ellos.

Dentro de la proyección de un video educativo, en el proceso de enseñanza aprendizaje, se logran interrelacionar y desarrollar en el estudiante características como: mantener su atención durante la presentación, visualización de fenómenos integrando movimientos, color, sonido, e imágenes en situaciones complejas, se despierta el interés por aprender, su creatividad, estimula la actividad de conocimiento, la visualización de imágenes proporciona un aumento en la actividad cognitiva.

La presentación de videos dentro del aula de clase facilita al docente el manejo del tiempo para un mejor y mayor aprendizaje, esta enseñanza facilita explicar fenómenos los cuales en física son abstractos, que no se pueden visualizar fácilmente, se desarrolla un proceso didáctico en el entorno educativo, se puede realizar un análisis y comparaciones con la realidad de acuerdo a sus conceptos previos y propicia la integración social (LATORRE) [4].

Esta actividad muestra que es de impacto y que se logra una relación satisfactoria en pro del objetivo de motivación en el área y sobre todo en el módulo que se trabaja para este fin, igualmente que en otros trabajos<sup>8</sup> relacionados con aplicación de diferente metodologías utilizando las TIC.

---

<sup>8</sup> RICO, Carlos A. (2011),

### 3.2.3 Exposición sobre el Modulo Trabajo y Energía

La actividad se desarrolló en un lugar un poco más pequeño que fue la sala de audiovisuales de la institución para dar un mejor manejo a los grupos. Algunas de las apreciaciones que se originaron dentro de la aplicación de esta actividad fueron las siguientes:

- ✓ El uso e incorporación de este tipo de herramientas dentro del aula de clase, hace que el manejo de parte del docente sea mucho más fácil, además de que se debe tener un buen conocimiento de éste para lograr el objetivo de poder ser transmitido a los estudiantes.
- ✓ El tratamiento de gráficos, dibujos, de la didáctica que se integra en este tipo de presentaciones, hacen que el tema sea de mayor interés para los estudiantes, pues ellos mejoran en la concentración, preguntan pertinentemente lo que se está observando, y la clase se hace mucho más dinámica con la participación de ellos.
- ✓ La presentación de un tema en este tipo de formato hace que el tiempo estipulado para el manejo de la clase sea mucho más adecuado facilitando que los estudiantes participen y haya lugar a la retroalimentación que en muchos de los casos en una clase normal no se da.
- ✓ Por otra parte, persisten las dificultades en los estudiantes al momento de la toma de notas para su cuaderno que ellos acostumbran a llevar, puesto que no tienen el manejo de sacar las ideas principales de cualquier tipo de contenido, y no argumentan de forma clara y organizada estas ideas.
- ✓ Se realizaron algunas observaciones de parte de los estudiantes a la presentación del tema, como la de que se dé inicialmente un resumen de éste con un mapa conceptual que organice las ideas principales, para darle una mejor comprensión; además, solicitaron que se integrara de manera gradual las ecuaciones matemáticas y se dieran ejemplos (problemas contextualizados) en el tablero, y que se mostraran objetos o instrumentos que coadyuvaran a la visualización de estos fenómenos.

De manera general, se observó el interés de los estudiantes en el desarrollo de este tipo de actividades a través de la integración de nuevas metodologías, las cuales originan en ellos competencias actitudinales para la mejora del compromiso

al logro del objetivo general del trabajo que era el de motivar en ellos el estudio del área en mención.

Esto implica que con esta actividad se ponen en funciones dentro del aula algunas de las características del modelo constructivista en búsqueda de un aprendizaje significativo en los estudiantes. Se coincide entonces con Monge (2008), en el sentido de que: *“al utilizar las TIC el profesor se convierte en un “facilitador” del aprendizaje y este influye en los estudiantes a buscar el conocimiento de manera autónoma, no para ser guardado en sus memorias, sino para poder interpretarlo en futuras aplicaciones”*.

De forma general, e integrando lo observado en las dos actividades, la del video y la exposición del tema, se puede afirmar con Rico<sup>9</sup>, que éstas ayudan a fortalecer la enseñanza aprendizaje y que sirven en la motivación para aprender y conocer un poco más de los temas.

Al igual que con Monge (2008), en cuanto a que: *“es evidente la falta de interpretación mental de los estudiantes a la hora de abordar los medios de comunicación: ellos hoy en día no tienen un pensamiento crítico, reflexivo que conjeture conclusiones y argumente de manera coherente lo observado”*; este “pensar” no se tiene en nuestras aulas de clase, en las que los estudiantes se limitan solamente a observar lo presentado y no se ve evidenciada la argumentación a través de preguntas relacionadas al tema, ni tampoco interés por profundizar dentro de la clase y fuera de ella, por lo que las observaciones realizadas dentro de la ejecución de la actividad por parte de los estudiantes, nos lleva a replantear la didáctica utilizada e integrarlas para mejorar, en búsqueda de la parte analítica de los estudiantes.

### **3.2.4 Práctica de Laboratorio**

La actividad de la práctica de laboratorio se realizó en la Institución Educativa Raffo Rivera de la ciudad de Palmira, en su Centro Integrado de Laboratorios, en donde se presta este tipo de servicio para las diferentes instituciones de la ciudad. Consistió en la realización de la Práctica No 9 sobre Energía (Anexo E).

La autora percibió las siguientes situaciones en los estudiantes, en la ejecución de esta actividad:

---

<sup>9</sup> RICO, Carlos A. *Óp. Cít.* p. 6.

- ✓ A los estudiantes les originó un mayor interés al abordar este tipo de práctica, puesto que la manipulación de objetos y la observación de fenómenos físicos, es de mucho más interés para ellos que la realización de una clase magistral.
- ✓ El desarrollo de la actividad fue en forma grupal, por lo que ellos se integraron y formaron equipos de trabajo para el logro de los objetivos planteados en la guía de trabajo y para el desarrollo de las gráficas dentro del laboratorio (individual) y del informe respectivo de la práctica.
- ✓ A través de este tipo de práctica el auto-aprendizaje (modelo pedagógico constructivista) por parte del estudiante y de la experimentación, se estimuló y se re-construyeron ideas y conceptos vistos anteriormente en la clase.
- ✓ Algunas de las dificultades que se observaron dentro de la ejecución de esta práctica fueron: algunos de los estudiantes no trabajan en forma grupal puesto que solo se limitan a copiar lo que los compañeros de trabajo realizan; los laboratorios no tienen actualización en los materiales y equipos que se utilizan en las practicas; se observa dificultad para la realización de las gráficas de la guía (utilización de papel milimetrado) escalas, abordar el informe final de laboratorio, el producir texto de manera coherente y organizada no se ve reflejado en las conclusiones de ellos a través de este.

En la actividad se unificó varios de los aspectos relevantes de la teoría del modelo constructivista, los cuales hace reflexionar al docente a la hora de abordar un tema específico, ya que es una metodología muy llamativa para lograr una mayor motivación y aprendizaje, desarrollando un aspecto cognitivo individual y colectivo, abordando la profundización y el aprendizaje significativo. Tal como lo plantea Saavedra<sup>10</sup>, la integración de este tipo de práctica como una actividad permanente en el aula de clase posibilita lograr los objetivos que se estipulan en los estándares básicos de competencias dictados por el MEN.

En conclusión, y comparando los resultados encontrados con lo planteado por Ramírez (2007), el estudiante debe integrar las siguientes características: trabajo grupal, construcción de conocimientos propios, aprendizaje experiencial; dando una mayor relevancia a este último con respecto a la actividad planteada (laboratorio No 9: Energía), que están involucrados dentro del desarrollo de ésta,

---

<sup>10</sup> SAAVEDRA, Alba L. (2011),

como son: visualización de fenómenos, manipulación de objetos, desarrollo de una guía didáctica (profesor facilitador), las cuales evidenciaron un autoaprendizaje individual y grupal de los educandos logrando así el propósito fundamental de Trabajo Final que se refiere a la motivación de los estudiantes y un mayor aprendizaje.

### **3.2.5 Taller de Problemas en el tema de Trabajo y Energía**

Esta actividad se desarrolló en el aula de clase, para profundizar en el tema abordado en la parte de los conceptos y manejo integrado de la componente matemática (utilización de ecuaciones), análisis interpretativo de problemas contextualizados en grupos de dos estudiantes (Anexo F).

En la realización de estos talleres complementarios dentro del aula, la autora observó y reflexionó lo ocurrido con los estudiantes, encontrando que:

Este tipo de trabajo cooperativo, posibilitó el entrenamiento y la utilización de técnicas para resolver problemas, aumentó el número de puntos de vista en la búsqueda de soluciones, permitió la observación del comportamiento de los estudiante en el grupo, los cuales manejan el tiempo a su propio ritmo, además ellos aprenden unos de otros, por añadidura permitió al docente detectar necesidades individuales. Por otra parte se observó inconvenientes con la planificación cuidadosa de los talleres a realizar, y hubo dificultades para evaluar lo realizado y aprendido por el estudiante, algunos de ellos no participan, y se disminuye la motivación en el grupo. Con el propósito de dar algunas observaciones que fueron encontradas en la realización de esta actividad, mencionó la capacidad que desarrollan los estudiantes en el autoaprendizaje y la relación conjunta de otro compañero que se integra en las diferentes opiniones en el logro del objetivo fundamental, que apunta al manejo integrado de la parte teórico-práctica de los problemas contextualizados en el módulo, este además se ayuda con el cuaderno de apuntes que llevan, y la enseñanza individual del docente con cada uno de los grupos.

Por otra parte, se observó la motivación de los estudiantes, a través de la confianza que existe en la realización de estos ejercicios prácticos, en pro de conseguir una nota en el Hacer según el SIEPECAMI<sup>11</sup>, el tiempo estipulado para realizar la actividad es de 2 horas, por lo tanto, los estudiantes disponen de este para dar su mejor esfuerzo.

---

<sup>11</sup> El documento se encuentra en forma digital.

Pero también se presentaron algunas dificultades: persiste la “copia”<sup>12</sup> de unos estudiantes a otros en su grupo de trabajo; manejo inadecuado del tiempo; poco tratamiento de las ecuaciones (manejo matemático) puesto que no se realiza un trabajo sistemático de ejercicio diario. Dificultades que se comparten con otras investigaciones que han trabajado esta actividad<sup>13</sup>.

Para concretar, entonces, en esta actividad se evidenció la capacidad del estudiante en la búsqueda de soluciones a través de los conocimientos ya adquiridos y analizar situaciones cotidianas; es decir, que ellos han empezado encontrar la ruta de un aprendizaje significativo, que es lo que busca la teoría constructivista, en donde el estudiante debe propiciar un anhelo de buscar o construir sus propios conocimientos a través de situaciones cotidianas, que le permitan descubrir, interactuar, con todos los miembros del entorno, y que lleve a un conocimiento duradero (Rodríguez 2007).

### 3.2.6 Actividad inicial OVA

Una de las actividades iniciales para con los estudiantes, en el manejo del OVA, fue la de incentivarlos a ingresar de manera autónoma (en sus casas), a observar y manipular los diferentes ítems que tiene esta herramienta tecnológica, que se encuentra en la web con el siguiente link: <http://recursostic.educacion.es/newton/web/>,

Las opiniones de los estudiantes luego de haber realizado esta actividad, fueron:

- ✓ De manera unánime, sus argumentos fueron de motivación al momento de mirar las escenas didácticas de los contenidos de algunos temas ya vistos en clase. Pero para otros no fue posible mirar estas escenas puesto que el objeto virtual de aprendizaje necesita de un complemento (informática) o “plugin” para que se ejecuten este tipo de escenas didácticas, y lo único que lograron observar fue los contenidos de diferentes temas y algunas evaluaciones en línea.

---

<sup>12</sup> La copia consiste en que algunos estudiantes no elaboran sus propios informes, trabajos o pruebas, sino que los transcriben literalmente de los de sus compañeros; instaurándose así en el proceso una anti-ética fundamentada en seudo-valores perversos que configuran una subcultura potenciadora de la negligencia y del supuesto logro de metas a través del fraude; sin generar, desde luego, ningún aprendizaje.

<sup>13</sup> *Ibíd.* p. 6

- ✓ Algunos de los estudiantes no ingresaron al link, pues no tienen acceso continuo al internet en sus casas, y otros sacaron excusas para no consultar por su propio interés el OVA.
- ✓ Las observaciones se generalizaron en algunos grupos, pues se logró un primer avance con la manipulación del OVA (“cacharrear”, como dicen ellos en su jerga), y se dio el primer interés para ingresarlos al mundo del Proyecto Newton.

De alguna manera, se dio el primer paso para llevar a los estudiantes a ser conscientes de la manipulación de objetos virtuales de aprendizaje, que ellos manejan a diario en sus consultas de varias asignaturas, pero que no se dan cuenta de que los están utilizando; concientización que les permitirá racionalizar la actividad, para así mejorar de manera gradual su aprendizaje a través de ésta.

### **3.2.7 Segunda actividad OVA: Proyecto Newton**

Luego de la primera actividad con el OVA fuera de clase, se continuó con la manipulación y el manejo de éste dentro del aula de informática (Anexo K).

Se llevó a los estudiantes por grupos al aula de informática No 1, anteriormente organizada con el profesor a cargo de ésta, pues había que dejar instalado el complemento o “plugin” (Descartes 2.0), para ejecutar algunas de las aplicaciones de los temas a ser ejecutados con la guía (Anexo G).

Para la organización de esta clase se planeó la siguiente ruta:

1. Explicación del OVA, significado dentro de la práctica pedagógica en las instituciones educativas
2. Explicación del OVA, mapa conceptual (Proyecto Newton)
3. Ejecución práctica dentro de la clase (Anexo I)

Al inicio de la clase se dieron nuevamente los conceptos básicos de la definición de OVA en el proceso de enseñanza aprendizaje, y se abordó la página principal, enfocándose en los ítems inmediatamente visualizados en ella, se organizó un mapa conceptual de las herramientas que tiene y se dejó a la interacción de los estudiantes para el autoaprendizaje en la manipulación de las diferentes herramientas que éste brinda (Figura 15).

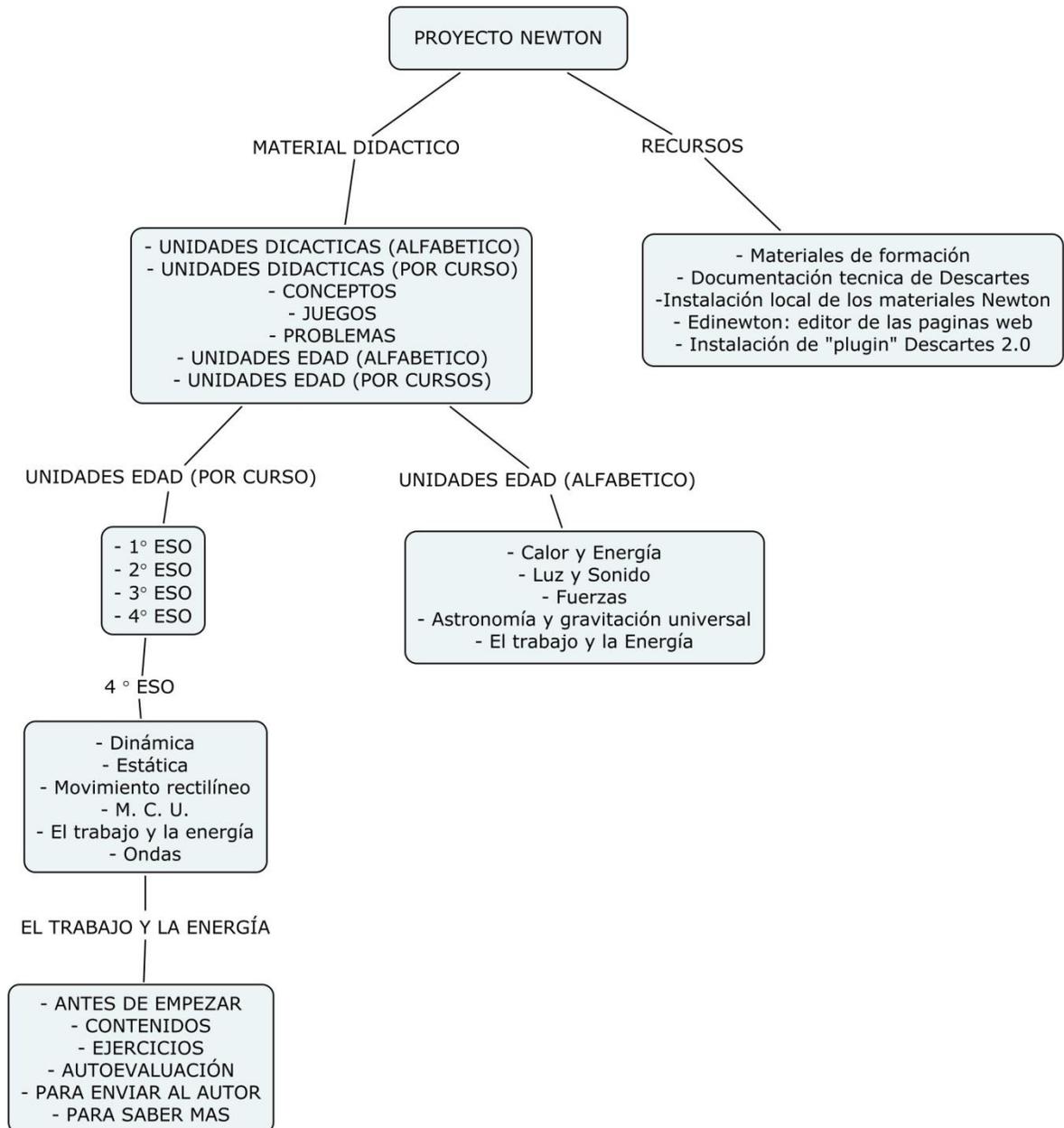
En el momento de abordar el marco del Proyecto Newton se observó interés por parte de los estudiantes en su forma de presentación de la página principal, puesto que se asoció con un cubo y la primera impresión no se hizo esperar en la interpretación de los estudiantes, relacionándolo con algo no relativo a la Física, pero a medida que ellos ingresaron a los links que había en la guía, se dieron cuenta que dentro de él estaba disponible un gran contenido en cuanto a las temáticas abordadas en los anteriores periodos académicos (cinemática, dinámica, etc.; Figura 14).

**Figura 14. Página Principal OVA (Proyecto Newton).**



Fuente: <http://recursostic.educacion.es/newton/web/>

**Figura 15. Mapa conceptual (Proyecto Newton).**



Después de haber presentado el mapa conceptual (organizado con Cmap Tools)<sup>14</sup> del objeto virtual de aprendizaje (OVA), hubo preguntas acerca de su manipulación y éstas se fueron contestando en la ejecución de la guía, puesto que

<sup>14</sup> Herramienta estudiada en el I semestre, en la asignatura Ambientación en Ciencias, Matemáticas y Trabajo Virtual, ofrecida en la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.

ellos ya traían los conceptos previos, lo cual facilitó mucho la didáctica. Realizaron la lectura a medida que necesitaron las herramientas matemáticas para el desarrollo de los problemas y propusieron sus respectivas soluciones, se entregaron de manera escrita el proceso matemático de los problemas y además argumentaron la empatía por la didáctica en el uso de este tipo de herramientas informáticas (Anexo I).

Además del fácil manejo ellos se sumergieron a través de los diferentes links del OVA y observaron los fenómenos de manera atractiva en las definiciones, imágenes, escenas didácticas, evaluaciones, etc.

La actividad con el OVA posibilitó aplicar de manera integral algunos de los aspectos relevantes del modelo pedagógico constructivista, que se manifestaron así: facilitaron la interacción entre el docente y el estudiante; se observó un manejo autónomo de las herramientas por parte de ellos; visualizaron algunos fenómenos físicos a través de escenas interactivas, que de alguna manera motivaron a seguir de manera continua los contenidos básicos del módulo; actividad que fue de gran acogida por parte de ellos, puesto que hubo un mayor interés en el manejo de este tipo de herramientas dentro del aula de informática. Según Vargas [3] el uso de las TIC y los OVAs ofrecen al estudiante herramientas de aprendizaje en su tiempo libre, porque les permiten tener acceso a ellas las 24 horas del día durante los 7 días de la semana, de manera que los estudiantes pueden apoyarse en ellas para el mejoramiento y motivación de los diferentes temas estudiados en clase.

Algunos de los aportes realizados por los estudiantes durante la ejecución de la guía para esta actividad fueron:

*“Considero que el OVA (Proyecto Newton) es de una gran ayuda, es un recurso de aprendizaje muy útil para complementar los temas vistos en clase”.* Estudiante grado 10-3.

*“El uso de este recurso OVA es muy bueno, es un complemento en la profundización de temas vistos en clase”.* Estudiante grado 10-4.

*“El OVA es de gran utilidad al momento de repasar un tema en particular, porque prácticamente es lo mismo que se ve en la clase magistral y por lo tanto es de una gran ayuda para mi aprendizaje”.* Estudiante grado 10-5.

Los resultados después de la ejecución de la actividad fueron de motivación y autonomía de los estudiantes en el aprendizaje significativo planteado en el Trabajo Final. Se observa que hay una relación con otros trabajos realizados en la misma temática de investigación, que concuerdan de alguna manera en que las TIC dentro del aula de clase, utilizadas como herramienta de apoyo en la didáctica de las diferentes áreas del pensum académico, sirven para potencializar la motivación y el conocimiento, que hacen parte de un aprendizaje autónomo, y que el docente es un facilitador, de acuerdo con el modelo constructivista<sup>15</sup>.

Cabe destacar que los resultados encontrados durante la ejecución de esta actividad, sugieren continuar con la metodología planteada e incluir más trabajo con los OVAs; hacer un replanteamiento con las guías, que involucren todos los contenidos que ofrece el Proyecto Newton; y que de alguna manera los estudiantes sigan utilizando este OVA en sus hogares para afianzar sus conocimientos adquiridos en el aula de clase; además, se deberían incluir guías metodológicas para aplicarlas dentro del aula de informática, cada vez que se pueda, con sus varias aplicaciones (ejercicios, autoevaluación, laboratorio virtual) para abordar todas las utilidades que brinda esta herramienta informática.

### **3.3 RESULTADOS DE LA FASE DE EVALUACION**

#### **3.3.1 Análisis descriptivo de los resultados obtenidos en la aplicación de las diferentes actividades**

Dentro de cada una de las actividades a nivel general se realizaron diferentes tipos de evaluaciones, como por ejemplo: debate interno del video educativo (universo mecánico), así como también de la exposición que se dio en Power Point, preconceptos previos y participación, intercambio de ideas de una manera didáctica, exponiendo fenómenos que ocurren en nuestra naturaleza y en el diario vivir.

Según las observaciones realizadas dentro del contexto en las diferentes actividades que se plantearon en la fase de desarrollo, se observó que el interés y la motivación de los estudiantes fue mejorando de manera creciente, en la medida en que aquellas se fueron llevando a cabo, las cuales enfatizaron en el aprendizaje autónomo y colaborativo de ellos. Las situaciones de preguntas y respuestas automáticas dentro de cada una de las actividades mejoraron la

---

<sup>15</sup> PERLAZA, Mercedes (2011).

comprensión de las ideas previas e involucró el nuevo lenguaje utilizado en la incorporación de las TIC.

Al finalizar el proceso, en la última actividad relacionada con la utilización del OVA, se planteó una pregunta (Realiza una breve descripción de cómo te pareció este tipo de clase en el aula) para ser contestada de manera escrita en el desarrollo de esta actividad, en la cual ellos dieron sus opiniones (Anexo I).

De las respuestas a esta pregunta, se concluye que:

- ✓ De forma general, en la mayoría de las respuestas se menciona que la metodología implementada en el módulo de trabajo y energía fue de mucho agrado y acogimiento por parte de ellos, pues les brindó autonomía y mejoró la motivación en la ejecución de cada una de las actividades dentro del salón de clase y fuera de él.
- ✓ Por otra parte, y de manera particular, los estudiantes manifestaron que algunas actividades fueron de mayor acogida para ellos, que otras, como el video educativo que estuvo al inicio de la presentación del tema y el laboratorio, las cuales motivaron en ellos el conocimiento científico, la manipulación de objetos y la observación de fenómenos a través de ellos.

La metodología utilizada con las diferentes propuestas y/o actividades a través de las TIC fue acogida por los estudiantes, pues se observó en ellos una mayor motivación e interés por el tema abordado (trabajo y energía). De igual manera, se espera que la divulgación de estos resultados entre los docentes hará que éstos reflexionen sobre la posibilidad que tienen de vincular estas nuevas herramientas tecnológicas que generan un mayor compromiso y dedicación, mejorando dentro del aula un aprendizaje autónomo y de responsabilidad de parte de los estudiantes.

### **3.3.2 Evaluación por procesos**

Como se ha mostrado a lo largo de todo este Trabajo Final, el proceso evaluativo durante el trabajo de campo y en la reflexión posterior sobre los logros, permitió observar que en todas las actividades dentro y fuera del aula, a medida del avance de estas se evidenció un mejoramiento tanto en la transformación de los saberes, como en la interpretación de ellos, el desarrollo paulatino de ideas previas y el

interés del conocer más. Como dice DE ZUBIRIA<sup>16</sup> “*Conocimiento engendra más conocimiento*” dentro de los aprendizajes autónomos y colaborativos de los estudiantes, trayendo consigo un cambio en el compromiso y la responsabilidad a nivel individual y colectivo.

Además, el cambio de estrategia metodológica dentro del currículo académico, buscó el interés de desarrollar varias dimensiones en los estudiantes para formar individuos integrales como personas inteligentes para tomar sus propias decisiones y ahondarlas en un contexto tecnológico que avanza a grandes escalas.

---

<sup>16</sup> DE ZUBIRIA, Julián, Desafíos a la educación en el siglo XXI. [Documento pdf]. [En línea]. Publicador desconocido. [Citado en 19 nov. 2012; 9:54 a. m.]. Disponible en Internet: [http://www.institutomerani.edu.co/publicaciones/articulos/desafios\\_a\\_la\\_educacion.pdf](http://www.institutomerani.edu.co/publicaciones/articulos/desafios_a_la_educacion.pdf)

## CONCLUSIONES

- La Institución Educativa Cárdenas Mirriñao cuenta con la infraestructura física y de tecnología (software, hardware y humanware) para la vinculación de las nuevas estrategias metodológicas, con herramientas de apoyo como las TIC, dentro de su pensum académico en cada una de las áreas.
- Los conocimientos en el manejo y uso de las TIC en el grupo de docentes de la Institución muestra un nivel bueno; sin embargo, predomina aún la cultura de no utilizar estas nuevas estrategias metodológicas dentro del aula de clase.
- Los conocimientos en el manejo y uso de las TIC por parte de los estudiantes, mostraron que un 50% de ellos conocen de estas nuevas herramientas y que son utilizadas frecuentemente. No obstante, aunque ellos las manipulan frecuentemente, algunos no se apropian de éstas, para darles el mejor y mayor uso en la realización de las diferentes actividades de enseñanza aprendizaje que se desarrollan en la escuela; relegándolas a un uso en actividades diferentes.
- La diferentes actividades generadas en la aplicación y desarrollo del módulo (Trabajo y Energía), incluyendo la integración de las TIC dentro el ámbito escolar, motivó una mejor disposición para el aprendizaje en el área de Física. Estas herramientas como videos, exposiciones, laboratorio, uso de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) en el aula y fuera de ella, evidenció actitudes positivas hacia el autoaprendizaje y el trabajo colaborativo, en los estudiantes objeto de estudio.
- En la evaluación descriptiva y por procesos evidencio una mayor participación de los estudiantes en comparación con las clases tradicionales que se venían dando antes de esta propuesta, lo anterior abre un panorama muy amplio que se puede explorar y explotar hacia el aprendizaje significativo.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] LEIVA, Domingo. El papel de las TIC en el paso de la enseñanza transmisiva al aprendizaje constructivo. [En Línea], 2009 “sine loco”, Jaime Olmos Piñar, [2010-09-09], [consultado el 13 de Julio del 2011], disponible en internet: <http://es.scribd.com/doc/37168763/El-papel-de-las-tic-en-el-paso-de-la-ensenanza-transmisiva-al-aprendizaje-constructivo>
- [2] MONGE, Sergio. La implantación de las TIC en educación. [En Línea], 2004 “sine loco” api\_user\_11797\_lizarraikt, [2008-10-16], [consultado el 13 de Julio del 2011], disponible en internet: <http://palotic.es/wordpress/?p=314>
- [3] RAFAILE, Darwin H. Perfil de gestión de las tecnologías de información y comunicaciones: definición del plan estratégico, arquitectura de la información, dirección tecnológica, procesos, organización y relaciones de tecnología de información de las instituciones educativas del distrito de Pallasca del departamento de Ancash en el año 2010. [En Línea], “sine loco”, Darwin Rafaile, [2011-07-06], [consultado el 25 de Julio del 2011], disponible en internet: <http://es.scribd.com/doc/59474316/Informe-Final-Tesis-1>
- [4] VARGAS, Marlyn. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) herramientas viabilizadoras para el acceso y difusión de información científica. [En Línea] ORBIS – Revista Científica- Ciencias Humanas, Fundación Miguel de Unamuno- ISSN (versión impresa) 1856-1594, Julio, año/Vol. 1, # 001, Venezuela, p. 35-51., [consultado el 14 de Julio del 2011], disponible en internet: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/709/70910105.pdf>
- [5] LATORRE, Carlos F. Diseño de ambientes educativos basados en NTIC. [En Línea], [consultado el 25 de marzo del 2011] <http://virtual.unipanamericana.edu.co/unidades/149OBJETOS%20VIRTUALES%20ODE%20APRENDIZAJE.PDF>
- [6] RAMIREZ T. Antonio. El constructivismo pedagógico. México – Veracruz. [En línea], “sine loco”, Miguel. [2007-22-10], modificado [2007-22-10], [Consultado el 11 de Noviembre del 2011]. Disponible en internet: <http://www.educarchile.cl/Userfiles/P0001%5CFile%5CEI%20Constructivismo%20Pedag%C3%B3gico.pdf>

[7] RODRIGUEZ, V. Hernán. Del constructivismo al construccionismo: Implicaciones educativas. En: Revista Educación y Desarrollo Social, Bogotá D.C. Volumen II No 1. p. 71-89

[8] ENCICLOPEDIA LIBRE WIKIPEDIA. Ambiente Virtual de Aprendizaje. [En línea]. [Citado en 2011-11-05]. Disponible en internet: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ambiente\\_Educativo\\_Virtual](http://es.wikipedia.org/wiki/Ambiente_Educativo_Virtual)

[9] COLOMBIA APRENDE. Objeto Virtual de Aprendizaje. [En línea]. Bogotá D.C. [Citado en 2011-11-05]. Disponible en internet: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-99543.html>

[10] UNIGARRO, M., RONDÓN, M., Tareas del docente en la enseñanza flexible (el caso de UNAB Virtual). Revista de la Universidad y Sociedad del Conocimiento, 2, (1), 2005, p.75

[11] MUÑOZ, Jesús. (Coordinador); Institución Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Gobierno de España (OVA-Proyecto Newton).

[12] VENTURELLI, J. (2003). Educación Médica: Nuevos enfoques, metas y métodos, Paltex OMS/OPS, 2ª- Edición. Organización panamericana de salud, Washington D.C.

[13] GOODSTEIN, David. Universo mecánico. [Videos]. California Institute of technology and the corporation for community college, 1985. [Citado en 4 de agosto del 2011] [En línea] [http://www.youtube.com/watch?v=B4pwf0ROBww&feature=results\\_main&playnext=1&list=PLAEE9192CBF22FE4A](http://www.youtube.com/watch?v=B4pwf0ROBww&feature=results_main&playnext=1&list=PLAEE9192CBF22FE4A) todos los derechos reservados del autor

[14] RICO, Carlos (2011). Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el grado decimo de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira. Tesis, Universidad Nacional de Colombia-Sede Palmira, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. [En línea], [consultado el 22 de abril del 2012], disponible en internet: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5737/>

[15] SAAVEDRA, Alba Lucía. (2011), Diseño e implementación de ambientes virtuales de aprendizaje a través de la construcción de un curso virtual en la asignatura de química para estudiantes de grado11 de la institución Educativa

José Asunción Silva corregimiento de La Torre. Maestría Tesis. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira, Enviado [2012-03-20], [En línea] [consultado 25 de Marzo del 2012], disponible en internet: <http://www.bdigital.unal.edu.co/6129/>

[16] PERLAZA, Mercedes (2011), Aplicabilidad del sitio web en los procesos educativos de la Institución Educativa María Antonia Penagos. Maestría Tesis. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Enviado [2012-07-25], [En línea], [consultado el 20 de marzo del 2012], disponible en internet: <http://www.bdigital.unal.edu.co/7084/>

[17] ELOLA, Nydia Y TORANZAS, Lilia. Evaluación Educativa: Una aproximación conceptual. [Documento pdf]. [En línea]. Buenos Aires. Publicador desconocido. 2000. [Citado en 16 nov. 2012; 11:54 a. m.]. Disponible en Internet: <http://www.oei.es/calidad2/luis2.pdf>

[18] DE ZUBIRIA, Julián, Desafíos a la educación en el siglo XXI. [Documento pdf]. [En línea]. Publicador desconocido. [Citado en 19 nov. 2012; 9:54 a. m.]. Disponible en Internet: [http://www.institutomerani.edu.co/publicaciones/articulos/desafios\\_a\\_la\\_educacion.pdf](http://www.institutomerani.edu.co/publicaciones/articulos/desafios_a_la_educacion.pdf)

[19] COHEN, Louis; MANION, Lawrence. Métodos de investigación educativa. Trad. Francisco Agudo López. Madrid: La Muralla, 1990. 501 p. ISBN: 84-7133-565-4 (Colección Aula Abierta. Dirección: María Antonia Casanova).

## ANEXO A. Formato encuesta a estudiantes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LA CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
PROYECTO TRABAJO FINAL  
ENCUESTA PILOTO A ESTUDIANTES GRADO DECIMO DE LA I.E.C.M.

1. Preguntas abiertas acerca del conocimiento que tiene el estudiante de las TIC
  - a. ¿Qué significa el termino TIC?
    - Tecnología en informática y comunicaciones
    - Técnicas institucionales de comunicación
    - Tiempo
  - b. ¿Las Tic se pueden emplear en?
    - Todas las áreas o asignaturas
    - Sistemas e informática
    - Tecnologías
  - c. ¿Qué herramientas se utilizan en el uso de las TIC?
    - Computador, Televisor, Video Beam
    - Retroproyector, filminas
    - Laboratorios, Biblioteca
  - d. En la asignatura de fisica a usted le gustaría que las clases fueran:
    - Tradicionales (Tablero, explicación)
    - Implementando las TIC
    - Tradicionales y haciendo uso de las TIC
  - e. El uso de las TIC en la asignatura de fisica facilitaría:
    - Aprendizaje de conceptos y resolución de problemas
    - Manipulación de objetos en la experimentación
    - Visualización real de procesos físicos
  - f. ¿En la asignatura de fisica, en qué te gustaría que se aplicaran más las TIC? (selecciona máximo 2)
    - Simulación de laboratorios virtuales
    - Talleres y evaluaciones virtuales
    - Explicación de temas y problemas
    - Foros y chat

**ANEXO B. Formato encuesta a Docentes.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA SEDE PALMIRA  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LA CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
PROYECTO TRABAJO FINAL  
ENCUESTA PILOTO A DOCENTES DE LA I.E.C.M.**

<b>Preguntas de opción múltiple con múltiple respuesta correspondientes a el Nivel académico del docente</b>			
Nivel Académico en que se encuentra el Docente			
A: Bachiller académico			
B: Bachiller técnico			
C: Bachiller Pedagógico			
D: Normalista			
E: Profesional Universitario			
F: licenciado con Especialización	X		
G: Licenciado			
Nivel Académico que Tiene en el Área de Informática			
A: NINGUNO		X	
B: TECNICO			
C: TECNOLOGO			
D: ESPECIALIZACIÓN			
<b>Preguntas de opción múltiple con única respuesta referentes a nivel de manejo de Sistemas Ofimáticos</b>			
	En qué Nivel Cree usted se Encuentra en Conocimiento y Manejo en Programa Microsoft Word	En qué Nivel Cree usted se Encuentra en Conocimiento y Manejo en Programa Excel	En qué Nivel Cree usted se Encuentra en Conocimiento y Manejo en Programa PowerPoint
A: Insuficiente	X	X	X
B: Regular			
C: Bueno			
D: Excelente			

PREGUNTAS RELACIONADAS CON EL MANEJO Y USO DE LA INTERNET										
	Tiene Conocimiento sobre TIC.	Conoce la Importancia de La Implementación de las TIC en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje	¿Utiliza las TIC en el Proceso Pedagógico?	¿Tiene Conocimientos Sobre el Manejo de la Internet?	¿Cree Necesario Capacitarse en Uso e implementación de las TIC como Apoyo a su Labor?	¿Maneja las Herramientas Copiar, Cortar y Pegar?	¿Tiene Correo Electrónico?	¿Maneja Correo Electrónico?	¿Navega Regulamente en Internet?	¿Tiene Computador Personal en su Casa?
SI	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
NO										
Con qué Regularidad Utiliza las TIC en el Proceso Pedagógico										
A: NUNCA										
B: ALGUNAS VECES X										
C: SIEMPRE										

## ANEXO C. Videos Universo mecánico: Conservación de la energía y Energía potencial

YouTube



01:13 / 28:39

Lección 13, Conservación de la energía. Trabajo, E.Cinetica y Potencial.

<http://www.youtube.com/watch?v=dPYQ7Wh6xvE>



01:20 / 28:40

14 Energía potencial | El Universo Mecánico

<http://www.youtube.com/watch?v=6-bZluDuuSI>

**ANEXO D. Presentación en Power Point (Modulo Trabajo y Energía)**



**Disponible en:**

[https://www.dropbox.com/sh/t8o075rohgdcll/TYnwD\\_ScF9/ANEXO%20-%20PRESENTACION%20P.P.Trabajo%20y%20Energia.ppsx](https://www.dropbox.com/sh/t8o075rohgdcll/TYnwD_ScF9/ANEXO%20-%20PRESENTACION%20P.P.Trabajo%20y%20Energia.ppsx)

## ANEXO E. Guía de Laboratorio.

	<p style="text-align: center;"><i>Departamento de Física</i> <i>Laboratorio de Mecánica</i></p>
<h1>CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA I</h1>	
<b>1. Objetivos</b>	
<p>El objetivo de esta práctica es la determinación de las energías potencial y cinética de un péndulo, así como la comprobación de la conservación de su energía mecánica.</p>	
<b>2. Fundamentos teóricos</b>	
<p>La energía total de un péndulo, <math>E</math>, en la aproximación de péndulo matemático, podemos considerarla como suma de su energía potencial, <math>E_p</math>, y su energía cinética de traslación, <math>E_c</math>,</p>	
$E = E_p + E_c = mg\bar{h} + \frac{1}{2}mv^2, \quad [1]$	
<p>donde <math>m</math> es la masa del péndulo, <math>\bar{h}</math> su altura, <math>v</math> su velocidad instantánea y <math>g</math> la constante de aceleración de la gravedad. Dado que <math>g</math> y <math>\bar{h}</math> son paralelas, podemos escribir:</p>	
$E = mgh(t) + \frac{1}{2}mv(t)^2. \quad [2]$	
<p>La energía mecánica se conserva en cada punto de la trayectoria. Así, particularizando a los puntos más alto (subíndice 1) y más bajo (subíndice 2) tenemos:</p>	
$E_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = E_2. \quad [3]$	
<p>Si elegimos el origen de potenciales en el punto más bajo de la trayectoria, <math>E_p(h_2) = 0</math>, nos queda finalmente,</p>	
$E_1 = mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 = E_2. \quad [4]$	

## ANEXO E. Continuación.

### 3. Para saber más...

• JOSE M. DE JUANA. "FISICA GENERAL 1". 3ª edición Ed. Alambra Universidad 2000

Cap. 10 "Dinámica de la partícula"

- 10.11 Conservación de la energía mecánica

• TIPLER, PA & MOSCA, G. "FISICA" Volumen 1. 5ª edición Ed. Reverté 2005

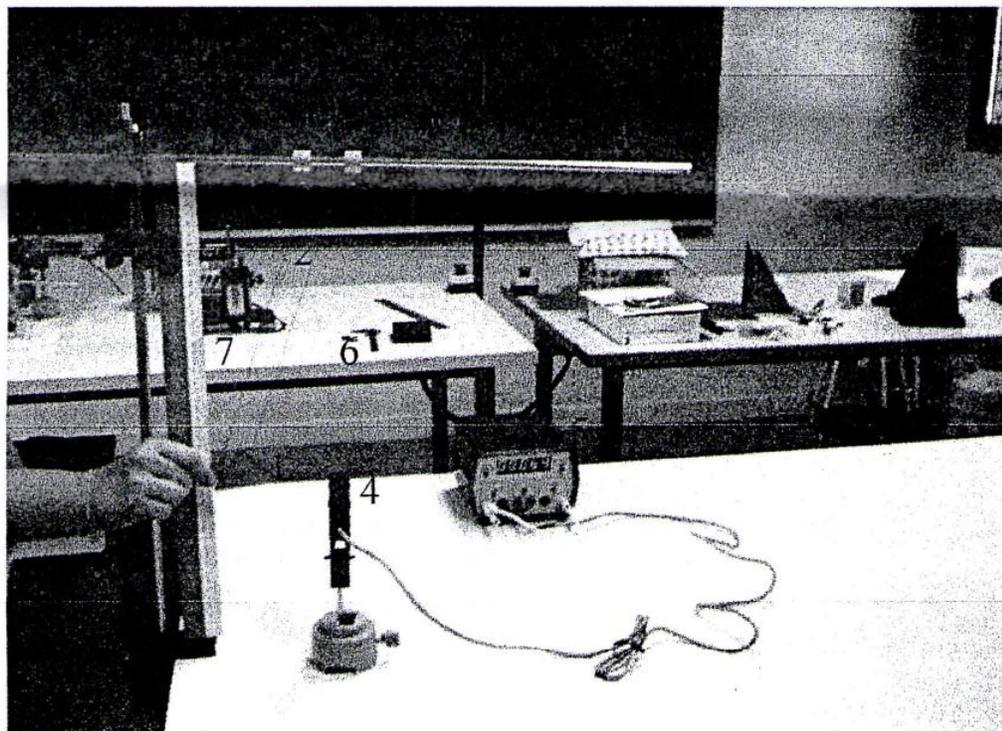
Cap. 7 "Conservación de la energía"

- 7.1 Conservación de la energía mecánica

*En internet*

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/trabajo/energia/energia.htm>

### 4. Material



1. Lámina metálica rectangular.

2. Hilo.

3. Soporte.

## ANEXO E. Continuación.

4. Puerta fotoeléctrica.

5. Contador.

6. Calibre.

7. Regla graduada.

### **5. Método experimental**

**5.1** Medir con el calibre la anchura de la lámina metálica rectangular ( $\Delta s$ ).

**5.2** Situar el péndulo en la posición de reposo (altura mínima), comprobando que corta el dispositivo fotoeléctrico y que se mantiene horizontal.

**5.3** Desplazar la chapa metálica hasta la regla graduada, anotando la altura a la que llega su extremo superior y soltar suavemente.

**5.4** Medir 5 veces el tiempo que tarda la chapa en atravesar la puerta fotoeléctrica. De esta forma, conociendo la longitud de la chapa, podemos calcular la velocidad instantánea como  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ .

**5.5** Repetir los pasos anteriores para 10 alturas diferentes. La altura se varía desplazando la sujeción del péndulo.

### **5.6 Cuestiones**

5.5.1 Representar en papel milimetrado  $v^2$  frente a  $h$ . Realizar un ajuste por mínimos cuadrados y obtener el valor de la aceleración de la gravedad  $g$  junto con su correspondiente error.

5.5.2 Hallar, para cada punto, su energía potencial inicial y su energía cinética final. Discutir la ley de conservación de la energía mecánica.

5.5.3 Hacer un análisis crítico de los resultados.

## ANEXO F. Taller modulo Trabajo y Energía.



INSTITUCION EDUCATIVA CARDENAS MIRRIÑAO

"UN ESPACIO PARA PENSAR Y VIVENCIAR LOS VALORES"

### TRABAJO, POTENCIA Y ENERGIA

#### FÍSICA GRADO DECIMO, IV PERIODO

1. Una fuerza de 12N se ejerce sobre un cuerpo de 100 Kg, formando un ángulo de  $40^\circ$  con la horizontal. Si el cuerpo se desplaza 10 m horizontalmente calcula el trabajo realizado por la fuerza.
2. Un bloque de 9 kg es empujado mediante una fuerza horizontal de 150 N durante un trayecto de 26 m. Si el coeficiente de rozamiento entre la superficie y el bloque es 0,3. Calcula el trabajo realizado por la fuerza externa, por la fuerza de rozamiento y el trabajo neto.
3. Un hombre de 70 Kg sube por un plano inclinado  $12^\circ$  con respecto a la horizontal, a una velocidad de 1,5 m/s. Calcular la potencia desarrollada.
4. Una mujer arrastra un bulto de harina de 60 Kg por 8 m a lo largo del piso con una fuerza de 30 N y luego lo levanta hasta un camión a 70 cm de altura. Calcula
  - a. El trabajo realizado por la mujer
  - b. ¿Cuál es la potencia desarrollada si el proceso dura 3 minutos?
5. Un ascensor levanta 6 personas 30 m en 1 min. Cada pasajero o pasajera tiene una masa de 65 Kg y el ascensor una masa de 900 Kg. Calcula la potencia desarrollada por el motor.
6. Una fuerza de 3 N arrastra una caja sobre una superficie horizontal rugosa con velocidad constante, si la potencia desarrollada por la fuerza es de 5 W:
  - a. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad?
  - b. ¿Cuánto trabajo realiza la fuerza en 3 s?
7. Sobre un cuerpo de 16Kg, inicialmente en reposo, se ejerce una fuerza horizontal de 100 N. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie es 0,24, calcula: La energía cinética del cuerpo a los 8 s, el trabajo realizado hasta los 12 s. La velocidad del cuerpo cuando ha recorrido 30m.
8. Un cuerpo de 0,5 Kg se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad de 25 m/s. Calcular: La energía cinética en el momento del lanzamiento, la energía cinética cuando llega a la altura máxima, la energía cinética cuando ha ascendido los  $\frac{3}{4}$  de su altura máxima.
9. Un ascensor transporta 5 personas de 70Kg cada una desde el primer piso de un edificio hasta una altura de 35 m. Si la masa del ascensor es de 2500 Kg, calcula el incremento de la energía potencial.
10. Un objeto de 8 Kg rueda por un plano inclinado sin rozamiento que forma un ángulo de  $36^\circ$  con la horizontal. Si el objeto inicialmente se encontraba a una altura de 12m, ¿con que velocidad llega al final del plano?
11. Un automóvil de 1300 Kg sube por un plano inclinado de  $10^\circ$  con respecto a la horizontal, con una velocidad constante de 36 Km/h. Calcular el trabajo efectuado por el motor en 6 minutos y la potencia desarrollada por él.

## ANEXO G. Guía de actividad (OVA) proyecto Newton.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SEDE PALMIRA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y  
NATURALES  
APLICACIÓN DE LAS TIC (OVA PROYECTO NEWTON)**

### GUIA DE ACTIVIDADES

Aplicación de las TIC dentro del aula de clase, grados 10-3; 10-4; y 10-5 en la Institución Educativa Cárdenas Mirriñao, modulo Trabajo y Energía.

Actividades:

1. Ingrese a la página web con el link <http://recursostic.educacion.es/newton/web/>
2. Haga click en Materiales didácticos (Derecha abajo)
3. Haga click en Unidades EDAD alfabético (Izquierda abajo)
4. Haga click en (Unidad Trabajo y Energía)

En la parte Izquierda de esta página encontraras los contenidos necesarios para desarrollar este tipo de ejercicios planteados para el proceso de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC. (BUSCA LOS CONCEPTOS Y HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS PARA EL DESARROLLO DE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS FÍSICOS)

### PROBLEMAS A DESARROLLAR

1. Calcula la energía potencial elástica de un resorte sabiendo que su constante elástica es de 25 N/m y que se ha comprimido 2 cm desde su longitud natural.
2. Calcular el trabajo necesario para subir un cuerpo de velocidad constante de 350 Kg de masa desde una altura de 2 m hasta una altura de 12 m
3. Calcula la energía cinética de un vehículo de 623 Kg de masa que circula a una velocidad de 2 Km/h.

NOTA: (Realiza una breve descripción de cómo te pareció este tipo de clase en el aula).

## ANEXO H. Plan de área Ciencias Naturales (6 - 11)

	<b>INSTITUCION EDUCATIVA CARDENAS MIRRIÑAO</b>		
	<i>"Un espacio para pensar y vivenciar los valores"</i>		
<b>PLAN DE AREA</b>	<b>AGA – FO - 27</b>	<b>Versión 2</b>	
<b>GESTION ACADEMICA</b>	Página 1 de 47	25-11-2010	

AREA	CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL	ASIGNATURAS	BIOLOGIA, FISICA, QUIMICA Y EDUCACION AMBIENTAL	GRADOS	1º a 11º
------	--	-------------	---	--------	----------

**Disponible en:**

[https://www.dropbox.com/sh/t8o075rohgxdl/A-T1UVNgJb/plan\\_de\\_area\\_Ciencias\\_Naturales\\_1\\_a\\_11.%5B1%5D.pdf](https://www.dropbox.com/sh/t8o075rohgxdl/A-T1UVNgJb/plan_de_area_Ciencias_Naturales_1_a_11.%5B1%5D.pdf)

## ANEXO I. Desarrollo Guía OVA

Carlos Murillo

① Datos

$$K = 25 \text{ N/m}$$

$$x = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

$$E_{pe} = ?$$

$$E_{pe} = \frac{1}{2} \cdot K \cdot x^2$$

$$E_{pe} = \frac{1}{2} \cdot 25 \text{ N/m} \cdot (0,02 \text{ m})^2$$

$$E_{pe} = \frac{1}{2} \cdot 25 \text{ N/m} \cdot 0,0004 \text{ m}^2$$

$$E_{pe} = \frac{1}{2} \cdot 0,01 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$E_{pe} = 0,005 \text{ N} \cdot \text{m} = 5 \times 10^{-3} \text{ J}$$

② Datos

$$m = 350 \text{ Kg}$$

$$h_1 = 2 \text{ m} \quad h_2 = 12 \text{ m}$$

$$\Delta h = 12 \text{ m} - 2 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

$$T = ?$$

$$T = m \cdot g \cdot h$$

$$T = 350 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ m}$$

$$T = 34300 \text{ J}$$

③ Datos

$$m = 623 \text{ Kg}$$

$$V = 2 \text{ km/h} \rightarrow 0,5 \text{ m/s}$$

$$E_c = ?$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 623 \text{ Kg} \cdot (0,5 \text{ m/s})^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 623 \text{ Kg} \cdot 0,25 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot 155,75 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$$

$$E_c = 77,875 \text{ J}$$

Los ejemplos interactivos acompañados de la breve pero concisa explicación de cada temática que se pueden apreciar en el Proyecto Newton facilita la realización de problemas ya que permite simular cada ejercicio mostrándolo en situaciones cotidianas.

**ANEXO J. Imágenes proyección video Universo mecánico (Conservación de la energía)**



## ANEXO J. Continuación



**ANEXO K. Imágenes desarrollo guía dentro del aula de informática**

**GRUPO 10-3**



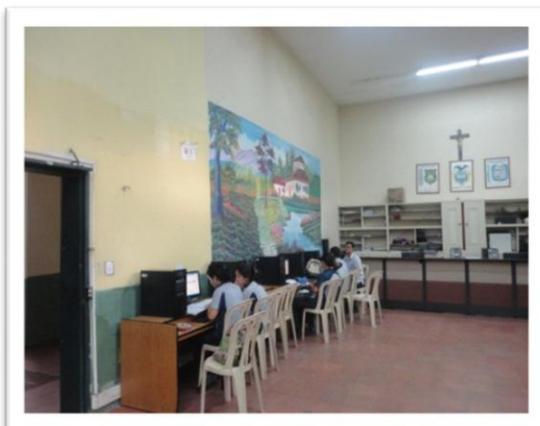
**GRUPO 10 - 4**



**ANEXO K. Continuación.**



**GRADO 10-5**



## ANEXO L. Sistema de evaluación y promoción estudiantes Cárdenas Mirriñao



### **INSTITUCION EDUCATIVA CARDENAS MIRRIÑAO**

*Sedes Benilda Caicedo, Ricardo Nieto, Gran Colombia, Carlos Arturo Rodríguez  
Resolución Departamental de fusión 1784 de Septiembre 04 de 2004  
Resolución Municipal de Reconocimiento 261 de Febrero 02 de 2007  
Nit 815004746-0*

**CONSEJO DIRECTIVO ACUERDO 001(Diciembre 17 de 2009)**

**ANEXO 01**

**CRITERIOS DE EVALUACION INSTITUCIONAL**

**Disponible en:**

<https://www.dropbox.com/sh/t8o075rohgdcll/ZAewPh-sWC/ANEXO%20L%20CRITERIOS%20APROBADOS%20SIEPECAMI.pdf>

<https://www.dropbox.com/sh/t8o075rohgdcll/5X2BnW1Eki/ANEXO%20L%20SIEPECAMI.pdf>