

**DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN PLAN DE APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO  
HORIZONTAL UNIFORME DE UN OBJETO**

**LUIS ANGEL ANDRADE MUÑOZ      Cód. 2005101357**  
**KAREN JOHANA JIMENEZ ROJAS      Cód. 2004101001**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y  
EDUCACIÓN AMBIENTAL  
NEIVA  
2014**

**DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN PLAN DE APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO  
HORIZONTAL UNIFORME DE UN OBJETO**

**LUIS ÁNGEL ANDRADE MUÑOZ    Cód. 2005101357**  
**KAREN JOHANA JIMENEZ ROJAS    Cód. 2004101001**

**ASESOR**  
**Dr. JOSÉ MIGUEL CRISTANCHO FIERRO.**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**LIC. EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y**  
**EDUCACIÓN AMBIENTAL**  
**NEIVA**  
**2014**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del jefe de programa

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del asesor

Neiva. Mayo de 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

Doy gracias a Dios por las oportunidades que me brinda, a mis padres por su gran amor y apoyo incondicional, a mi esposo e hija por ser mi fortaleza, motivación y el querer ser mejor cada día, por último y no menos importante a todos los docentes que aportaron y contribuyeron en mi formación como profesional.

**Karen Johana Jiménez Rojas**

A mi padre que lamentablemente falleció y no logro acompañarme en este camino de muchos obstáculos, a mi madre que fue la pieza fundamental en mi proceso de formación y educación, a mi hermana, a mi esposa y a mi hija por su apoyo incondicional, comprensión y fuerzas para continuar.

**Luis Ángel Andrade Muñoz**

## RESUMEN

Este trabajo propone la elaboración de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) que contribuya al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y facilite la enseñanza del tema del Movimiento Horizontal Uniforme. El OVA se implementó con los estudiantes del grado décimo del colegio Tomas Cipriano de Mosquera de la ciudad de Neiva.

El diseño de la propuesta es de tipo cuasi-experimental con dos grupos de trabajo, uno control y el otro experimental, con aplicación de pre y post test.

El grupo control desarrollo el tema MUH con las características de la enseñanza tradicional, clase magistral, carteleras, ejercicios de lápiz y papel, etc.; mientras que el grupo experimental fue sometido a la aplicación y desarrollo de la estrategia.

La selección de la muestra se hizo a partir de estudiantes de dos cursos de grado decimo, 30 en cada uno de ellos. El pre y el post test se aplicaron a 15 estudiantes de cada grupo escogidos de forma aleatoria.

Para el diseño de la estrategia se usó Adobe Flash y las imágenes se descargaron de la red, utilizando aquellas que no tuvieran restricciones de uso.

Los resultados mostraron que aunque hubo cambio significativo en los dos grupos sobre la construcción del concepto MUH, el grupo experimental, es decir, aquel en el cual se implementó la estrategia didáctica, mejoro significativamente el cambio en la concepción de los contenidos del MUH, lo que quiere decir que la implementación del OVA presentó mejores resultados en el aprendizaje de dicho concepto. Se recomienda por tanto que otras instituciones apliquen la estrategia para poder corroborar efectivamente que los resultados son consistentes.

**PALABRAS CLAVE:** estrategia, objeto virtual, enseñanza, aprendizaje, movimiento horizontal, física, tic, movimiento uniforme.

## ABSTRACT

This paper proposes the development of a Virtual Learning Object (OVA ) to contribute to the teaching and learning of Physics and facilitate the teaching of the subject of the Uniform Horizontal Movement. The OVA was implemented with Sophomores College Tomas Cipriano de Mosquera city of Neiva.

The proposed design is quasi-experimental two working groups, one control and the other experimental, applying pre and post-test.

The control development MUH theme with features of traditional instruction, lecture, billboards, pencil and paper exercises, group etc. While the experimental group was subjected to the application and development of the strategy.

The selection of the sample was from students in two classes of tenth grade , 30 in each. The pre and post-test were applied to each group of 15 students chosen at random.

For the design of the strategy use Adobe Flash and images were downloaded from the network, using those that have no usage restrictions.

The results showed that although no significant change in the two groups on the construction of MUH, the experimental group, ie, one in which the didactic strategy was implemented concept, significantly improved the change in the conception of the contents of MUH, what means that the implementation of OVA presented better results in learning the concept. It is therefore recommended that other institutions to implement the strategy effectively corroborate the results are consistent.

**KEYWORDS:** strategy, virtual object, teaching, learning, horizontal movement, physical tic, uniform motion.

# Índice de Contenido

LISTA DE FIGURAS.....	11
LISTA DE ANEXOS.....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
1. ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	15
1.1 ANTECEDENTES.....	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.3 OBJETIVOS.....	17
1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	17
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
1.4 HIPÓTESIS.....	17
2. MARCO TEÓRICO .....	18
2.1 MARCO DE REFERENCIA .....	18
2.2 IMPACTO DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN EL MUNDO EDUCATIVO	19
2.2.1 Escenario tecnócrata.....	19
2.2.2 Escenario reformista. ....	19
2.2.3 Escenario holístico: .....	20
2.2.4 Nuevos instrumentos TIC para la educación. ....	20
2.2.5 Necesidad de una formación didáctico-tecnológica del profesorado.	20
2.3 FUNCIONES DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN .....	20
2.4 ¿POR QUÉ INTEGRAR LAS TIC EN EDUCACIÓN? .....	21



2.5 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS TIC .....	22
2.6 ENFOQUE PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS24	
2.7 CONCEPTOS BASICOS.....	25
2.7.1 Cinemática.....	25
2.7.2 Fundamentos. ....	26
2.8. Test de Likert.....	35
2.8.1 Elaboración de la escala .....	35
2.8.2 Puntuación y análisis.....	36
2.9 OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVAS).....	36
3. METODOLOGIA .....	38
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	38
3.2 POBLACION Y MUESTRA .....	39
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
3.3.1 Encuestas. ....	39
3.3.2 ESTRATEGIA.....	39
3.3.3 VARIABLES.....	40
4. ANALISIS DE RESULTADOS .....	40
4.1 Generalidades .....	40
4.2 ANALISIS INDIVIDUAL.....	42
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	44
5.1 Conclusiones .....	44
5.2 Recomendaciones .....	45
BIBLIOGRAFIA .....	46

CITAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47
ANEXOS.....	49

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura Nº 1</b> Distinción entre el constructivismo y los planteamientos	24
<b>Figura Nº 2</b> Posición de un auto de carreras	27
<b>Figura Nº 3</b> Posiciones de la camioneta	29
<b>Figura Nº 4</b> Relación de desplazamientos Vs tiempo	29
<b>Figura Nº 5</b> Vehículo de carreras en dos puntos de la recta.	32
<b>Figura Nº 6</b> Aceleración instantánea	32
<b>Figura Nº 7</b> Movimiento rectilíneo de una partícula	33

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. TEST DE FÍSICA MOVIMIENTO UNIFORME HORIZONTAL	44
ANEXO 2. HOJA DE RESPUESTAS	48
ANEXO 3. GRUPO CONTROL PRETEST	49
ANEXO 4. POST TEST GRUPO CONTROL	50
ANEXO 5. POST TEST GRUPO EXPERIMENTAL	51
ANEXO 6. PRE TEST GRUPO EXPERIMENTAL	52
ANEXO 7. COMPARATIVO GRUPO CONTROL	53
ANEXO 8. COMPARATIVO GRUPO EXPERIMENTAL	55
ANEXO 9. TOTALES	57
ANEXO 10. TEST RESUELTO	58
ANEXO 11. FOTOGRAFÍAS DE LA ESTRATEGIA	59

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la labor docente trae inmersa la búsqueda de estrategias didácticas que aporten al proceso de enseñanza-aprendizaje para lograr que los estudiantes construyan el conocimiento y lo puedan aplicar en la solución de problemas cotidianos, para lograr lo que se conoce como “saber y saber hacer”. El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) es, en la actualidad, un recurso de apoyo para la educación que contribuye a gestionar el conocimiento y tienen como principal objetivo: garantizar el logro de metas pedagógicas, las cuales se convierten en excelente herramienta en la didáctica de las ciencias experimentales.

Las TIC son mecanismos que generan nuevos ambientes de aprendizaje y desarrollan contenidos educativos; uno de estos, son los Objetos Virtuales definidos por Wiley en el 2001 como “cualquier recurso digital que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje”. Los Objetos Virtuales poseen unas características específicas que los hacen diferentes de otros recursos educativos, tales como:

- Reusabilidad: podrá ser reutilizado numerosas veces y actualizado continuamente.
- Adaptabilidad: empleado en diferentes contextos, tipos de enseñanza y áreas.
- Escalabilidad: Permite la integración con otros de distinta temática interrelacionada.

Sobre estos entornos de aprendizaje se dice mucho en pro y en contra, por ejemplo que: “no siguen pautas de instrucción y el material hecho actualmente solo se conforma con ser producido y colocado a disposición del estudiante, lo que trae como consecuencia que haya redundancia de información que puede estar confusa o errada” [1].

Es de vital importancia, el aseguramiento del cumplimiento de los objetivos pedagógicos y del aprendizaje significativo a partir de actividades que permitan al estudiante “aplicar, emplear y consultar los contenidos que le son presentados dentro de situaciones controladas, es decir, se impulsa al estudiante a desarrollar y emplear diversas habilidades y capacidades, que para el contexto educativo son llamadas competencias”, de esta manera se enfoca y se direcciona el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia los requerimientos del Ministerio de Educación Nacional, que son entre otros,

formar personas que desarrollen las competencias básicas: saber y saber hacer.

Los Objetos de Aprendizaje se adaptan a cualquier temática y a diferentes contextos, en este caso, para la enseñanza-aprendizaje de la física, por cuanto son medios expositivos, medios activos y medios interactivos. Los Objetos de Aprendizaje pueden transformar la forma de enseñanza ya que promueve en los estudiantes el autoaprendizaje, la motivación hacia el conocimiento de las ciencias y contribuyen al aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo, como lo plantea Ausubel es aquel en el que “se puede lograr cierto tipo de aprendizaje por subordinación, teniendo en cuenta un organizador previo que oriente la construcción de un concepto más inclusivo” [2]. Así, los docentes se convierten en creadores de situaciones que los estudiantes deben resolver a partir de las herramientas proporcionadas en el entorno virtual.

El presente trabajo establece una propuesta didáctica para la enseñanza del Movimiento Uniforme Horizontal; se enmarca en dos importantes elementos: primero, en el enfoque metodológico del aprendizaje y segundo, en el diseño del Objeto Virtual de Aprendizaje con contenidos educativos bien definidos. La estrategia está enmarcada dentro de la perspectiva constructivista de aprender haciendo, diseñada en macromedia flash.

# 1. ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

La motivación del trabajo es un tema relevante, ya que la comprensión de la Física incluye información que provee una visión crítica del mundo real, no obstante, en la Básica Secundaria el estudio de la Física, es con frecuencia, un proceso traumático y desalentador para el estudiante que no se encuentra en el estudio formal de las ciencias, ya que no cuentan con conocimientos previos, ni los procesos necesarios para manejar la información que recibe en las aulas de clase. La enseñanza de la Física incluye una gran cantidad de conocimientos que el estudiante deberá organizar, procesar y almacenar para su uso, transferencia y aplicación en el futuro. La propia naturaleza de la asignatura, implica la enseñanza de un sistema conceptual, con objetos y fenómenos propios, con teorías que requieren conocimientos básicos de cálculo matemático para la resolución cuantitativa de los problemas que se proponen.

Tomando en cuenta que, en el caso específico del aprendizaje del ser humano, se ha demostrado que es un fenómeno complejo que involucra diversos aspectos del estudiante: sociológicos, psicológicos, epistemológicos, sociales y hasta biológicos; y relacionando éstos aspectos con las prácticas y métodos tradicionales de enseñanza, que basadas en la repetición y memorización, han dado como resultado, un alto índice de rechazo hacia las ciencias y la investigación y además de un pronto olvido; entonces se precisa, que no existe una concordancia armónica entre las necesidades educativas del estudiante y las maneras pertinentes de satisfacerlas, para que la construcción del conocimiento se logre de manera efectiva, útil y significativa. Ya que éste proceso se repite consecutivamente en las distintas generaciones de alumnos la praxis educativa y los proyectos de renovación pedagógica y didáctica, están en la búsqueda de alternativas conceptuales y metodológicas novedosas con el fin de cambiar la enseñanza de las ciencias exactas.

Las teorías modernas se enfocan más hacia la enseñanza por el descubrimiento inductivo y autónomo, y no a la construcción de conocimientos. Estudiar Física, bajo las nuevas concepciones educativas, conducen al estudiante a comprender, interpretar y analizar el mundo en que vive, sus propiedades y transformaciones. Construir una imagen de la ciencia, requiere no sólo conocer los hechos, conceptos y principios que caracterizan la ciencia, sino también adoptar una determinada actitud en ese acercamiento y asumir ciertos valores para interpretar la realidad a través de modelos, implica además modificar su estructura de pensamiento de manera que los conceptos básicos trasciendan a niveles superiores.

Una línea de investigación sumamente importante sería la formación de educadores en ciencias, ya que son ellos los que más precisan un cambio, alejándolos de los viejos modelos de enseñanza e introduciéndolos a la concepción de ciencia como un proceso de construcción de modelos y teorías, donde se debe adoptar un enfoque constructivista desde el punto de vista psicológico, para lo cual involucra procesos de aprendizajes específicos asociados a cambios metodológicos.

Por todo lo anterior, se proponen ofrecer nuevas alternativas educativas basadas en las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, mediante la aplicación de herramientas educativas amenas al estudiante, que logren articular la enseñanza y vincular coherentemente los aspectos relacionados a la organización de los contenidos y los intereses de los alumnos, y a la par de tratar de eliminar los prejuicios y altos niveles de ansiedad que manifiestan los estudiantes cuando se inician en el estudio de la ciencia. Pero hay que resaltar, que el uso de los Objetos Virtuales De Enseñanza en la Física no solamente favorecerá al estudiante, sino también a los docentes, quienes se servirán de las herramientas propuestas como apoyo a las clases cotidianas.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación, se sustenta en la afirmación de que la informática constituye un apoyo significativo en el proceso enseñanza-aprendizaje, en comparación con otros medios, debido a que presenta además de texto, dibujos, animaciones, vídeo y sonido, permitiendo la interacción, la reorganización y búsqueda de un extenso contenido de información; la descentralización de la información y la retroalimentación del estudiante; lo que hace que participe y responda de manera más efectiva y desarrolle diferentes habilidades, destrezas y aprendizajes por la variedad de estímulos que se le presentan.

El diseño e implementación de herramientas mediante objetos virtuales de aprendizaje para la enseñanza de los Conceptos Fundamentales de Física, deberá abarcar los contenidos teórico-prácticos inherentes propios del tema a desarrollar y en la medida de lo posible que forme parte de una experiencia vívida para que el estudiante pueda hacerse acreedor del conocimiento de una manera directa. Este tipo de formación académica permitirá al estudiante acercarse al conocimiento a su propio ritmo, en el tiempo que él disponga y en cualquier situación geográfica. Dentro del plan de estudios de Física, usando algunas herramientas tecnológicas, también se pretende acercar el alumno al estudio independiente de la asignatura, sin la presencia de un profesor que pueda crear barreras para una buena construcción del conocimiento, pero que no obstante esté presente cuando él lo necesite, favoreciendo la interacción entre el profesor y sus alumnos, pero también entre los propios compañeros, haciendo más rico el aprendizaje aprovechando la interactividad que permite la estrategia.



## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué cambios conceptuales tendrá, la implementación de objetos virtuales para la enseñanza del movimiento uniforme horizontal de un objeto, en los estudiantes de grado décimo del colegio Tomas Cipriano de Mosquera de la ciudad de Neiva?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una estrategia didáctica basada en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para facilitar la enseñanza de los Conceptos del Movimiento Uniforme Horizontal en el grado décimo del colegio Tomas Cipriano de Mosquera de la ciudad de Neiva.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar un objeto virtual de aprendizaje sobre el movimiento uniforme horizontal de un objeto, para implementarlo en el grado décimo del colegio Tomas Cipriano de Mosquera.
- Aplicar la estrategia didáctica con los estudiantes de grado décimo.

## **1.4 HIPÓTESIS**

La aplicación de una estrategia didáctica, para la enseñanza del Movimiento Uniforme Horizontal permite un cambio en las competencias argumentativas de los estudiantes de grado décimo en la asignatura de Física del colegio Tomas Cipriano de Mosquera.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 MARCO DE REFERENCIA**

Las TIC han llegado a ser uno de los pilares básicos de la sociedad y hoy es necesario proporcionar al ciudadano una educación que tenga en cuenta esta realidad. Las posibilidades educativas de las TIC han de ser consideradas en dos aspectos: por su conocimiento y por su uso.

El primer aspecto es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, almacena, transforma, transmite y accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos). Si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales, hay que intentar participar en la generación de esa cultura, la cual presenta dos facetas.

La primera es integrar esta nueva cultura en la educación, contemplándola en todos los niveles de la enseñanza y que el conocimiento se traduzca en un uso generalizado de las TIC para lograr, libre, espontánea y permanentemente, una formación a lo largo de toda la vida. La segunda es más técnica; tiene que ver con la informática educativa, donde se deben usar las TIC para aprender y para enseñar, es decir el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y, en particular, mediante Internet, aplicando las técnicas adecuadas.

Las discusiones que se han venido manteniendo por los distintos grupos de trabajo interesados en el tema se enfocaron en dos posiciones. Una consiste en incluir asignaturas de Informática en los planes de estudio y la segunda en modificar las materias convencionales teniendo en cuenta la presencia de las TIC. Actualmente se piensa que ambas posturas han de ser tomadas en consideración y no se contraponen.

De cualquier forma, es fundamental para introducir la informática en la escuela, la sensibilización e iniciación de los docentes a la informática, sobre todo cuando se quiere introducir por áreas (como contenido curricular y como medio didáctico). Por lo tanto, los programas dirigidos a la formación de los docentes en el uso educativo de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación deben proponerse como objetivos, los cuales pueden explicarse de la siguiente manera:

- Contribuir a la actualización del Sistema Educativo logrando una sociedad fuertemente influenciada por las nuevas tecnologías.
- Facilitar a los docentes la adquisición de bases teóricas y destrezas operativas que les permitan integrar, en su práctica docente, los medios didácticos en general y los basados en nuevas tecnologías en particular.

- Adquirir una visión global sobre la integración de las nuevas tecnologías en el currículum, analizando las modificaciones que sufren sus diferentes elementos: contenidos, metodología, evaluación, etc.
- Capacitar a los profesores para reflexionar sobre su propia práctica, evaluando el papel y la contribución de estos medios al proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **2.2 IMPACTO DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN EL MUNDO EDUCATIVO**

Esta emergente sociedad de la información, impulsada por un vertiginoso avance científico en un marco socioeconómico neoliberal-globalizador y sustentada por el uso generalizado de las potentes y versátiles tecnologías de la información y la comunicación (TIC), conlleva a cambios que alcanzan todos los ámbitos de la actividad humana. Sus efectos se manifiestan de manera muy especial en las actividades laborales y en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado: desde la razón de ser de la escuela y demás instituciones educativas, hasta la formación básica que precisamos las personas, la forma de enseñar y de aprender, las infraestructuras y los medios que utilizamos para ello, la estructura organizativa de los centros y su cultura.

En este marco, Aviram (2002) identifica tres posibles reacciones de los centros docentes para adaptarse a las TIC y al nuevo contexto cultural.

### **2.2.1 Escenario tecnócrata.**

Las escuelas se adaptan realizando simplemente pequeños ajustes: en primer lugar la introducción de la "alfabetización digital" de los estudiantes en el currículo para que utilicen las TIC como instrumento para mejorar la productividad en el proceso de la información (aprender sobre las TIC) y luego progresivamente la utilización las TIC como fuente de información y proveedor de materiales didácticos (aprender de las TIC).

### **2.2.2 Escenario reformista.**

Se dan los tres niveles de integración de las TIC que apuntan José María Martín Patiño, Jesús Beltrán Llera y Luz Pérez (2003): los dos anteriores (aprender sobre las TIC y aprender de las TIC) y además se introducen en las prácticas docentes nuevos métodos de enseñanza/aprendizaje constructivistas que contemplan el uso de las TIC como instrumento cognitivo (aprender CON las TIC) y para la realización de actividades interdisciplinarias y colaborativas. *"Para que las TIC desarrollen todo su potencial de transformación (...) deben integrarse en el aula y convertirse en un instrumento cognitivo capaz de*

*mejorar la inteligencia y potenciar la aventura de aprender" (Beltrán Llera).*

### **2.2.3 Escenario holístico:**

Los centros llevan a cabo una profunda reestructuración de todos sus elementos. Como indica Joan Majó (2003) *"la escuela y el sistema educativo no solamente tienen que enseñar las nuevas tecnologías, no sólo tienen que seguir enseñando materias a través de las nuevas tecnologías, sino que estas nuevas tecnologías aparte de producir unos cambios en la escuela producen un cambio en el entorno y, como la escuela lo que pretende es preparar a la gente para este entorno, si éste cambia, la actividad de la escuela tiene que cambiar"*.

### **2.2.4 Nuevos instrumentos TIC para la educación.**

Como en los demás ámbitos de actividad humana, las TIC se convierten en un instrumento cada vez más indispensable en las instituciones educativas, donde pueden realizar múltiples funcionalidades:

- Fuente de información (hipermedia).
- Canal de comunicación interpersonal y para el trabajo colaborativo y para el intercambio de información e ideas (e-mail, foros telemáticos)
- Medio de expresión y para la creación (procesadores de textos y gráficos, editores de páginas web y presentaciones multimedia, cámara de vídeo)
- Instrumento cognitivo y para procesar la información: hojas de cálculo, gestores de bases de datos
- Instrumento para la gestión, ya que automatizan diversos trabajos de la gestión de los centros: secretaría, acción tutorial, asistencias, bibliotecas
- Recurso interactivo para el aprendizaje. Los materiales didácticos multimedia informan, entrenan, simulan guían aprendizajes, motivan.
- Medio lúdico y para el desarrollo psicomotor y cognitivo.

### **2.2.5 Necesidad de una formación didáctico-tecnológica del profesorado.**

Sea cual sea el nivel de integración de las TIC en los centros educativos, el profesorado necesita también una "alfabetización digital" y una actualización didáctica que le ayude a conocer, dominar e integrar los instrumentos tecnológicos y los nuevos elementos culturales en general en su práctica docente.

## **2.3 FUNCIONES DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN**

La "sociedad de la información" en general y las nuevas tecnologías en particular inciden de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo. Las nuevas generaciones van asimilando de manera natural esta

nueva cultura que se va conformando y que para nosotros conlleva muchas veces importantes esfuerzos de formación, de adaptación y de "desaprender" muchas cosas que ahora "se hacen de otra forma" o que simplemente ya no sirven. Los más jóvenes no tienen la experiencia de haber vivido en una sociedad "más estática" (como se han conocido en décadas anteriores), de manera que para ellos el cambio y el aprendizaje continuo para conocer las novedades que van surgiendo cada día es lo normal.

Precisamente para favorecer este proceso que se empieza a desarrollar desde los entornos educativos informales (familia, ocio...), la escuela debe integrar también la nueva cultura: alfabetización digital, fuente de información, instrumento de productividad para realizar trabajos, material didáctico, instrumento cognitivo.... Obviamente la escuela debe acercarse a los estudiantes la cultura de hoy, no la cultura de ayer; por ello es importante la presencia en clase del computador (y de la cámara de vídeo, y de la televisión...) desde los primeros cursos, como un instrumento más, que se utilizará con finalidades diversas: lúdicas, informativas, comunicativas, instructivas... Como también es importante que esté presente en los hogares y que los más pequeños puedan acercarse y disfrutar con estas tecnologías de la mano de sus padres.

Pero además de este uso y disfrute de los medios tecnológicos (en clase, en casa...), que permiten realizar actividades educativas dirigidas a su desarrollo psicomotor, cognitivo, emocional y social, las nuevas tecnologías también pueden contribuir a aumentar el contacto con las familias. A los alumnos (especialmente los más jóvenes) les encantará y estarán motivados con ello, como también los padres y profesores. ¿Por qué no hacerlo? Es fácil, incluso se pueden hacer páginas web sencillas con el programa Word de Microsoft.

Las principales **funcionalidades** de las TIC en las instituciones están relacionadas con:

- Alfabetización digital de los estudiantes y profesores involucrando de hecho a las familias.
- Uso personal (profesores, alumnos...): acceso a la información, comunicación, gestión y proceso de datos.
- Gestión del centro educativo: secretaría, biblioteca, gestión de la tutoría de alumnos.
- Uso didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje
- Comunicación con las familias.
- Comunicación con el entorno.
- Relación entre profesores de diversos centros (a través de redes y comunidades virtuales): compartir recursos y experiencias, pasar informaciones, preguntas.

## **2.4 ¿POR QUÉ INTEGRAR LAS TIC EN EDUCACIÓN?**

La Era Internet exige cambios en el mundo educativo. Y los profesionales de la educación tenemos **múltiples razones** para aprovechar las nuevas

posibilidades que proporcionan las TIC para impulsar este cambio hacia un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes. Además de la necesaria **alfabetización** digital de los alumnos y del aprovechamiento de las TIC para la mejora de la **productividad** en general, el alto índice de fracaso escolar (insuficientes habilidades lingüísticas, matemáticas...) y la creciente multiculturalidad de la sociedad con el consiguiente aumento de la diversidad del alumnado en las aulas, constituyen poderosas razones para aprovechar las posibilidades de **innovación metodológica** que ofrecen las TIC para lograr una **escuela más eficaz e inclusiva**.

## 2.5 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS TIC

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>- <b>Interés. Motivación.</b> Los alumnos están muy motivados al utilizar los recursos TIC y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar, lo que conlleva a un mayor aprendizaje.</p> <p>- <b>Interacción. Continúa actividad intelectual.</b> Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y entre ellos a distancia. Mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del ordenador, la posibilidad de "dialogar" con él, el gran volumen de información disponible en Internet..., les atrae y mantiene su atención.</p> <p>- <b>Desarrollo de la iniciativa.</b> La constante participación por parte de los alumnos propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones. Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico.</p> <p>- <b>Aprendizaje a partir de los errores.</b> El "feed back" inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.</p> <p>- <b>Mayor comunicación entre profesores y alumnos.</b> Los canales de comunicación que</p>	<p>- <b>Distracciones.</b> Los alumnos a veces se dedican a jugar en vez de trabajar.</p> <p>- <b>Dispersión.</b> La navegación por los atractivos espacios de Internet, llenos de aspectos variados e interesantes, inclina a los usuarios a desviarse de los objetivos de su búsqueda. Por su parte, el atractivo de los programas informáticos también mueve a los estudiantes a invertir mucho tiempo interactuando con aspectos accesorios.</p> <p>- <b>Pérdida de tiempo.</b> Muchas veces se pierde mucho tiempo buscando la información que se necesita: exceso de información disponible, dispersión y presentación atomizada, falta de método en la búsqueda</p> <p>- <b>Informaciones no fiables.</b> En Internet hay muchas informaciones que no son fiables: parciales, equivocadas, obsoletas</p> <p>- <b>Aprendizajes incompletos y superficiales.</b> La libre interacción de los alumnos con estos materiales, no siempre de calidad y a menudo descontextualizado, puede proporcionar aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplistas y poco profundas. Acostumbrados a la inmediatez, los alumnos se resisten a emplear el tiempo necesario para consolidar los aprendizajes, y confunden el conocimiento con la acumulación de datos</p> <p>- <b>Diálogos muy rígidos.</b> Los materiales didácticos exigen la formalización previa de la materia que se pretende enseñar y que el autor haya previsto los caminos y diálogos que</p>

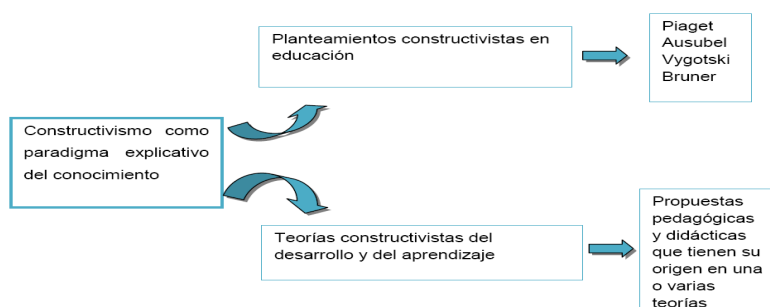
<p>proporciona Internet (correo electrónico, foros, chat...) facilitan el contacto entre los alumnos y con los profesores. De esta manera es más fácil preguntar dudas en el momento en que surgen, compartir ideas, intercambiar recursos, debatir.</p> <p>- <b>Aprendizaje cooperativo.</b> Los instrumentos que proporcionan las TIC (fuentes de información, materiales interactivos, correo electrónico, espacio compartido de disco, foros...) facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad. El trabajo en grupo estimula a sus componentes y hace que discutan sobre la mejor solución para un problema, critiquen, se comuniquen los descubrimientos. Además aparece más tarde el cansancio, y algunos alumnos razonan mejor cuando ven resolver un problema a otro que cuando tienen ellos esta responsabilidad.</p> <p>- <b>Alto grado de interdisciplinariedad.</b> Las tareas educativas realizadas con ordenador permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad ya que el ordenador debido a su versatilidad y gran capacidad de almacenamiento permite realizar muy diversos tipos de tratamiento a una información muy amplia y variada. Por otra parte, el acceso a la información hiper-textual de todo tipo que hay en Internet potencia mucho más esta interdisciplinariedad.</p> <p>- <b>Alfabetización digital y audiovisual.</b> Estos materiales proporcionan a los alumnos un contacto con las TIC como medio de aprendizaje y herramienta para el proceso de la información (acceso a la información, proceso de datos, expresión y comunicación), generador de experiencias y aprendizajes. Contribuyen a facilitar la necesaria alfabetización informática y audiovisual</p> <p>.- <b>Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información.</b> El gran volumen de información disponible en CD/DVD y, sobre todo Internet, exige la puesta en práctica de técnicas que ayuden a la localización de la información que se necesita y a su valoración</p> <p>- <b>Mejora de las competencias de expresión y creatividad.</b> Las herramientas que proporcionan las TIC (procesadores de textos,</p>	<p>seguirán los alumnos. Por otra parte, en las comunicaciones virtuales, a veces cuesta hacerse entender con los "diálogos" ralentizados e intermitentes del correo electrónico.-</p> <p><b>Visión parcial de la realidad.</b> Los programas presentan una visión particular de la realidad, no la realidad tal como es.- <b>Ansiedad.</b> La continua interacción ante el ordenador puede provocar ansiedad en los estudiantes.</p> <p>- <b>Dependencia de los demás.</b> El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables (donde los alumnos ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.</p>
--	---

<p>editores gráficos...) facilitan el desarrollo de habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual</p> <p><b>- Fácil acceso a mucha información de todo tipo.</b> Internet y los discos CD/DVD ponen a disposición de alumnos y profesores un gran volumen de información (textual y audiovisual) que, sin duda, puede facilitar los aprendizajes.</p> <p><b>- Visualización de simulaciones.</b> Los programas informáticos permiten simular secuencias y fenómenos físicos, químicos o sociales, fenómenos en 3D..., de manera que los estudiantes pueden experimentar con ellos y así comprenderlos mejor.</p>	
--	--

## 2.6 ENFOQUE PEDAGÓGICO CONSTRUCTIVISTA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

El desarrollo y la implementación de estas herramientas educativas (las TIC) para el aprendizaje de la física, dentro del enfoque pedagógico Constructivista de la enseñanza de las ciencias juega un papel importante debido a que concibe el aprendizaje como “construcción de conocimientos, en donde se integra la manera como el ser humano aprende y la forma evolutiva de construir nuevos conocimientos en ciencias en forma estructurada (Novak, 1987)” [11]. Y dirigido a los procesos de pensamiento y al desarrollo de la capacidad creadora, antes que a la memorística sin sentido. Es pertinente hacer mención a la distinción que realizó Coll (1997) entre el Constructivismo y los planteamientos constructivistas en educación que surge a partir de propuestas pedagógicas y didácticas.

### Propuestas pedagógicas y didácticas que tienen su origen en una o varias teorías



**Figura 1.** Distinción entre el constructivismo y los planteamientos



La teoría evolutiva expuesta por Jean Piaget explica la forma en que se desarrolla el pensamiento y la evolución del conocimiento desde el nacimiento hasta la adolescencia, manifestando lo sucedido de una fase de mínimo conocimiento a otra de mayor conocimiento, y afirma que *“el conocimiento en el ser humano se construye”*.

El aprendizaje significativo, teoría formulada por Ausubel (Ausubel. 1976) explica las condiciones y propiedades del aprendizaje que producen cambios cognitivos firmes en los conocimientos previos y creando relaciones entre el nuevo conocimiento y los esquemas de conocimientos reales, de esta manera será capaz de generar un significado individual y social.

Estas teorías constructivistas con respecto a los estudiantes, plantean que “la actividad del educando es auto-dirigida, auto-estructurante, se trata de una actividad cuya organización y planificación dependen del alumno, se tiende a fomentar la actividad libre y espontánea del estudiante para que este dirija su propio aprendizaje. Aquí la intervención pedagógica está destinada a crear un ambiente rico y estimulante, respetando ritmo y niveles individuales. Se trata de crear situaciones de tal naturaleza que los alumnos puedan producir ideas y que además tenga oportunidad de explorarlas, experimentarlas e investigarlas.

Con relación a la labor del docente, ésta debe garantizar el acompañamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de unos conocimientos estructurados y la elaboración de situaciones didácticas. “Para el docente constructivista, las ideas previas, esquemas o formas de abordar la tarea del aprendizaje por parte de los estudiantes constituye una situación crítica que no puede ignorar. Sin embargo, si se organizan las situaciones de aprendizaje siguiendo una línea de resolución de problemas o de mapas conceptuales tendrá alguna posibilidad de ayudar al estudiante a tener marcos de referencia más integrados y mayor éxito en el aprendizaje real.

## **2.7 CONCEPTOS BASICOS**

### **2.7.1 Cinemática.**

Es una rama de la física que estudia las leyes del movimiento de los cuerpos, sin tomar en cuenta las fuerzas que lo producen, limitándose esencialmente, al estudio de la trayectoria en función del tiempo. La aceleración es el ritmo con que cambia su rapidez (módulo de la velocidad). La rapidez y la aceleración son las dos principales cantidades que describen cómo cambia su posición en función del tiempo.

Los elementos básicos de la cinemática son: espacio, tiempo y móvil.

En la mecánica clásica se admite la existencia de un *espacio absoluto*, es decir, un espacio anterior a todos los objetos materiales e independientes de la existencia de estos. Este espacio es el escenario donde ocurren todos los fenómenos físicos, y se supone que todas las leyes de la física se cumplen rigurosamente en todas las regiones del mismo.

El móvil más simple que se puede considerar es el punto material o partícula; cuando en la cinemática se estudia este caso particular de móvil, se denomina *cinemática de la partícula*, y cuando el móvil bajo estudio es un cuerpo rígido se lo puede considerar un sistema de partículas y hacer extensivos análogos conceptos; en este caso se le denomina cinemática del sólido rígido o del cuerpo rígido.

### **2.7.2 Fundamentos.**

La cinemática trata del estudio del movimiento de los cuerpos en general y, en particular, el caso simplificado del movimiento de un punto material.

La trayectoria trazada por una partícula lo mide un observador respecto a un sistema de referencia. Desde el punto de vista matemático, la cinemática expresa cómo varían las coordenadas de posición de referencia de la partícula (o partículas) en función del tiempo. La función matemática que describe la trayectoria recorrida por el cuerpo (o partícula) depende de la velocidad (la rapidez con la que cambia de posición un móvil) y de la aceleración (variación de la velocidad respecto del tiempo)

El movimiento de una partícula (o cuerpo rígido) se puede describir según los valores de velocidad y aceleración, que son magnitudes vectoriales.

- Si la aceleración es nula, da lugar a un movimiento rectilíneo uniforme y la velocidad permanece constante a lo largo del tiempo.
- Si la aceleración es constante con igual dirección que la velocidad, da lugar al movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y la velocidad variará a lo largo del tiempo.
- Cuando la aceleración es constante y está en el mismo plano que la velocidad y la trayectoria, tiene lugar el movimiento parabólico, donde la componente de la velocidad en la dirección de la aceleración se comporta como un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, y la componente perpendicular se comporta como un movimiento rectilíneo uniforme, y se genera una trayectoria parabólica al componer ambas.

### 2.7.3 Movimiento rectilíneo

Para el desarrollo del tema movimiento horizontal se introducirán las cantidades físicas velocidad y aceleración, teniendo en cuenta que son cantidades vectoriales; lo cual significa que tienen una magnitud, sentido y dirección, por lo que se necesitará de conocimientos previos de álgebra vectorial.

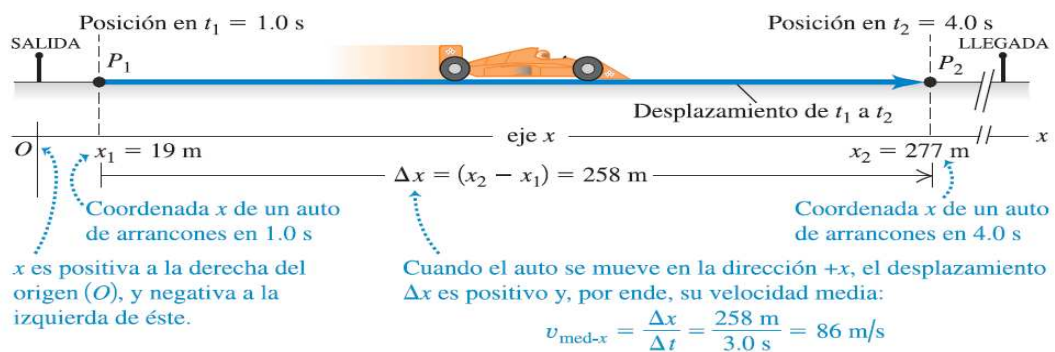
Para esto se deberá tener en cuenta los siguientes conceptos:

### 2.7.4 Desplazamiento, tiempo y velocidad media

Para introducirnos en estos conceptos vamos a tomar el siguiente ejemplo:

Suponga que un piloto de autos conduce su vehículo por una pista recta (figura 1). Para estudiar este movimiento, necesitamos un sistema de coordenadas.

Por lo tanto se elige que el eje  $x$  vaya a lo largo de la trayectoria recta del auto con el origen  $O$  en la línea de salida. También elegimos un punto en el auto, digamos su extremo delantero, y representamos todo el vehículo con ese punto y lo tratamos como una **partícula**, originalmente en  $P_1$ .



**Figura 2.** Posiciones de un auto de carreras en dos instantes durante su recorrido

Según la figura 2 el desplazamiento de la partícula es un vector que apunta de  $P_1$  a  $P_2$ .

La figura muestra que este vector apunta a lo largo del eje  $x$ . La componente  $x$  de desplazamiento es simplemente el cambio en el valor de  $x$ ,  $(277\text{m} - 19\text{m}) = 258\text{m}$ , que anduvo en el lapso de  $(4.0 \text{ s} - 1.0 \text{ s})$ .

En consecuencia tenemos una **velocidad media** en la componente x del desplazamiento,

$$\Delta x = x_2 - x_1 \quad (1)$$

Dividida entre el intervalo de tiempo  $\Delta t$  en el que ocurre el desplazamiento. Usamos el símbolo  $v_{\text{med-x}}$ , lo cual se indica que es una velocidad promedio en la componente x:

$$v_{\text{med-x}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0} \quad (2)$$

En el ejemplo del auto de carreras teníamos que  $x_1 = 19 \text{ m}$ ,  $x_2 = 277 \text{ m}$ ,  $t_1 = 1.0 \text{ s}$  y  $t_2 = 4.0 \text{ s}$  así, la ecuación anterior reemplazando los valores correspondientes a cada variable queda:

$$v_{\text{med-x}} = \frac{277 \text{ m} - 19 \text{ m}}{4.0 \text{ s} - 1.0 \text{ s}} = \frac{258 \text{ m}}{3.0 \text{ s}} = 86 \text{ m/s}$$

La velocidad media del auto es positiva.

Esto significa que durante el intervalo, la coordenada x aumentó y el auto se movió en la dirección +x (a la derecha en la figura 2).

Si una partícula se mueve en la dirección x negativa durante un intervalo de tiempo, su velocidad media en ese lapso es negativa.

Por ejemplo, suponga que una camioneta se mueve hacia la izquierda sobre la pista (figura 3). La camioneta está en  $x_1 = 277 \text{ m}$  en  $t_1 = 16 \text{ s}$ , y en  $x_2 = 19 \text{ m}$  en  $t_2 = 25.0 \text{ s}$ . Entonces,  $\Delta x = (19 \text{ m} - 277 \text{ m}) = -258 \text{ m}$  y  $\Delta t = (25.0 \text{ s} - 16.0 \text{ s}) = 9.0 \text{ s}$ .

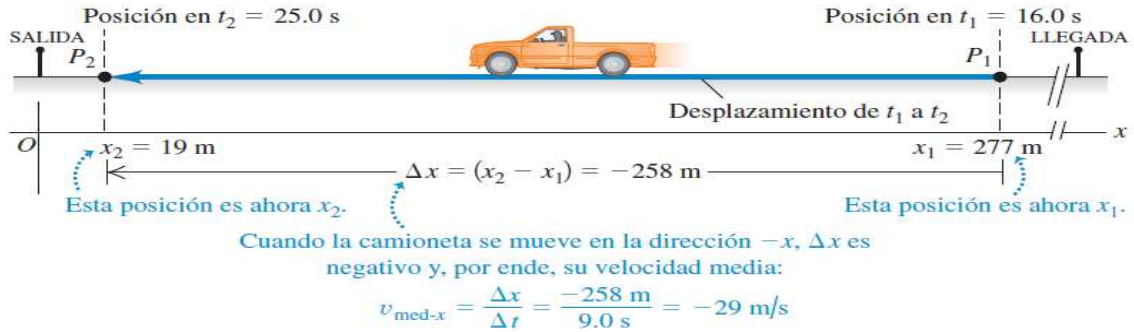
La componente x de la velocidad media  $v_{\text{med-x}} = \Delta x / \Delta t = (-258 \text{ m}) / (9.0 \text{ s}) = -29 \text{ m/s}$ .

Existen reglas sencillas para la velocidad media. Siempre que x sea positiva y aumente ó sea negativa y se vuelva menos negativa, la partícula se mueve en dirección +x y  $v_{\text{med-x}}$  es positiva (figura 2).

Siempre que x sea positiva y disminuya, o sea negativa y se vuelva más negativa, la partícula se mueve en la dirección -x y  $v_{\text{med-x}}$  es negativa (figura 3).

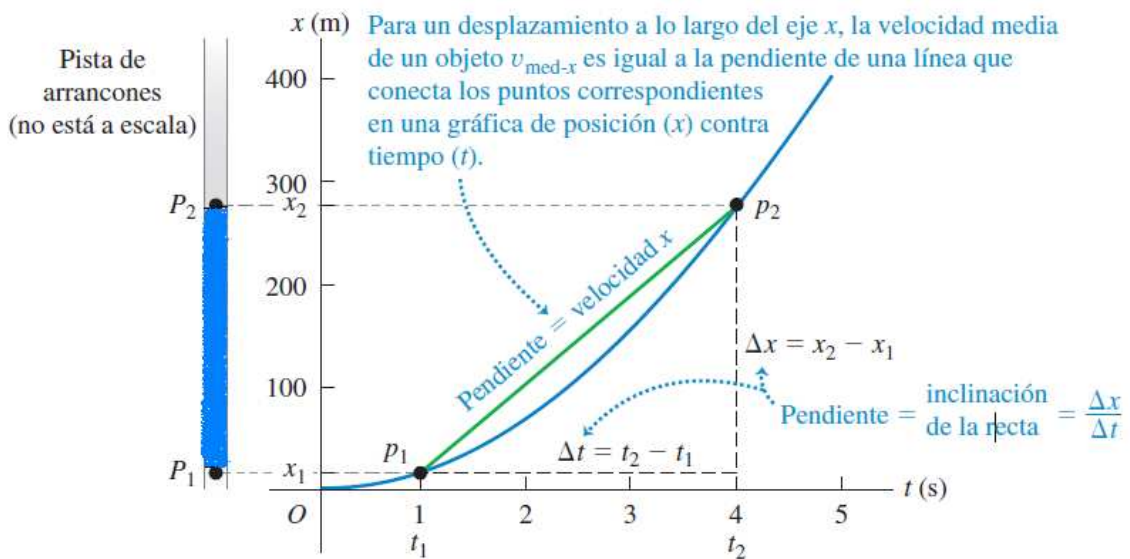
En el movimiento rectilíneo por lo general llamaremos a  $\Delta x$  el desplazamiento y  $v_{\text{med-x}}$  la velocidad media.

Sin embargo, no olvide que éstas son realmente las componentes x de cantidades vectoriales que, en este caso especial solo tienen componentes x.



**Figura 3.** Posiciones de la camioneta en dos instantes durante su movimiento. Los puntos  $P_1$  y  $P_2$  se refieren a las posiciones de la camioneta, por lo que son diferentes a las de la figura 2.

La figura 3 es una gráfica de la posición del auto de carreras en función del tiempo, es decir, una gráfica  $x$ - $t$ . La curva de la figura no representa la trayectoria del auto; ésta es una línea recta, como se observa en la figura 2.



**Figura 4.** Relación de desplazamiento vs tiempo

Más bien la gráfica es una forma de representar visualmente cómo cambia la posición del auto con el tiempo.

Los puntos  $p_1$  y  $p_2$  en la gráfica corresponden a los puntos  $P_1$  y  $P_2$  de la trayectoria del auto. La línea  $p_1p_2$  es la hipotenusa de un triángulo rectángulo con cateto vertical  $\Delta x = x_2 - x_1$  y cateto horizontal  $\Delta t = t_2 - t_1$ .

Así. La velocidad media del auto  $v_{\text{med-x}} = \Delta x / \Delta t$  es igual a la pendiente de la línea  $p_1p_2$ . Es decir, el cociente del cateto vertical del cateto vertical  $\Delta x$  y el cateto horizontal  $\Delta t$ .

### 2.7.5 Velocidad instantánea

Cuando una partícula se mueve en línea recta, describimos su posición con respecto al origen  $O$  mediante una coordenada como  $x$ . La velocidad media de la partícula,  $v_{\text{med-x}}$ , durante un intervalo  $\Delta t = t_2 - t_1$  es igual su desplazamiento  $\Delta x = x_2 - x_1$  dividido entre  $\Delta t$ .

Para obtener la velocidad instantánea del auto de la figura 2 en el punto  $P_1$ , movemos el segundo punto  $P_2$  cada vez más cerca del primer punto  $P_1$  y calculamos la velocidad media  $v_{\text{med-x}} = \Delta x / \Delta t$  para estos desplazamientos y lapsos más cortos.

Tanto  $\Delta x$  y  $\Delta t$  se hacen muy pequeños; pero su cociente no necesariamente lo hace.

En el lenguaje del cálculo, el límite de  $\Delta x / \Delta t$  cuando  $\Delta t$  se acerca a cero es la derivada de la velocidad media conforme el intervalo de tiempo se acerca a cero; es igual a la tasa instantánea de cambio de posición con el tiempo.

Usamos el símbolo  $v_x$ , sin “med” el subíndice, para la velocidad instantánea en el eje  $x$ :

$$(3) \quad v_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt}$$

La velocidad instantánea, igual que la velocidad media, es una cantidad vectorial.

La ecuación (3) define su componente  $x$ .

En el movimiento rectilíneo, las demás componentes de la velocidad instantánea son cero y, en este caso, llamaremos a  $v_x$  simplemente velocidad instantánea.

Al usar el término “velocidad”, siempre nos referiremos a la velocidad instantánea, no a la media.

Los términos “velocidad” y “rapidez” se usan indistintamente en el lenguaje cotidiano; no obstante, en física tienen diferente significado.

La **Rapidez** denota la distancia recorrida dividida entre tiempo, con un régimen medio o instantáneo.

Usaremos el símbolo  $v$  (sin subíndice) para denotar la rapidez instantánea, que mide qué tan rápido se mueve una partícula; la *velocidad* instantánea mide con qué rapidez y en qué dirección se mueve.

### 2.7.6 Aceleración Media e Instantánea

Así como la velocidad describe la tasa de cambio de posición con el tiempo, la aceleración describe la tasa de cambio de velocidad con el tiempo.

Al igual que la velocidad, la aceleración es una cantidad vectorial.

En el movimiento rectilíneo, su única componente distinta de cero esta sobre el eje en que ocurre el movimiento, la aceleración puede referirse tanto a aumentar la rapidez como a disminuirla.

#### Aceleración media

La aceleración media es una cantidad vectorial cuya componente  $x$  es  $a_{med-x}$  igual a  $\Delta v_x$ , el cambio en la componente  $x$  de la velocidad, dividido entre el intervalo de tiempo  $\Delta t$ :

$$a_{med-x} = \frac{v_{2x} - v_{1x}}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} \quad (\text{aceleración media, movimiento rectilíneo}) \quad (4)$$

En el movimiento rectilíneo a lo largo del eje  $x$ , por lo general se llamara  $v_{med-x}$  a la aceleración media.

Si expresamos la velocidad en metros por segundo y el tiempo en segundos, la aceleración media está en metros por segundo por segundo  $(m/s)/s$ , más común como  $m/s^2$  y se lee “metros por segundo al cuadrado”.

#### Aceleración instantánea

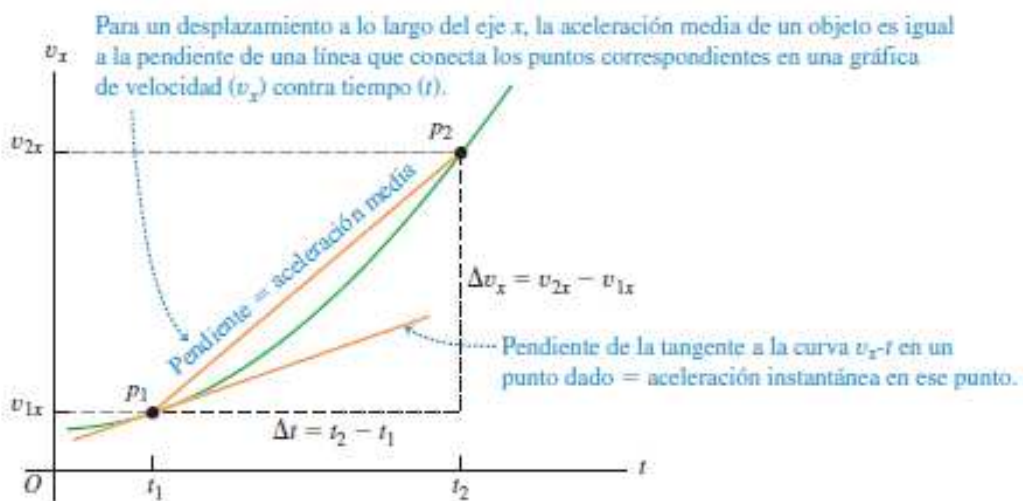
La aceleración instantánea es el límite de la aceleración media conforme el intervalo de tiempo se acerca a cero, es la tasa instantánea de cambio de la velocidad con el tiempo así,

$$a_x = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{dv_x}{dt} \text{ (aceleración instantánea, movimiento rectilíneo)}$$



**Figura 5.** Vehículo de carreras en dos puntos de la recta.

En la ecuación encontramos la definición de la componente x del vector de aceleración o la aceleración instantánea; en el movimiento rectilíneo, las demás componentes de este vector son cero.

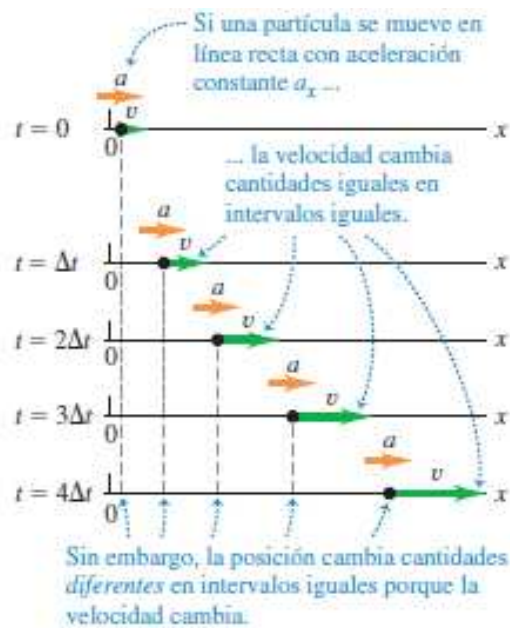


**Figura 6.** Diferentes puntos en la curva tienen pendientes diferentes, de manera que la aceleración instantánea varía con el tiempo.

### Movimiento con aceleración constante

El movimiento acelerado más sencillo es el rectilíneo con aceleración constante. En este caso, la velocidad cambia al mismo ritmo todo el tiempo. Se trata de una situación muy especial, aun cuando ocurre a menudo en la naturaleza; un cuerpo que se desliza por una superficie horizontal áspera.





**Figura 7.** Nos muestra una partícula que se mueve en línea recta en la dirección  $+x$  con aceleración positiva constante  $a_x$ . Se muestran la posición, velocidad y aceleración en cinco instantes equiespaciados.

Cuando la aceleración  $a_x$  es constante, la aceleración media  $a_{\text{med-x}}$  para cualquier intervalo es  $a_x$ .

Para encontrar una expresión para  $v_x$  primero sustituimos  $a_{\text{med-x}}$  por  $a_x$  en la ecuación:

$$a_x = \frac{v_{2x} - v_{1x}}{t_2 - t_1}$$

Sea ahora  $t_1=0$  y  $t_2$  cualquier instante posterior  $t$ .

Simbolizamos con  $v_{0x}$  la componente  $x$  de la velocidad en el instante inicial  $t=0$ ; la componente  $x$  de la velocidad en el instante posterior  $t$  es  $v_x$ , la ecuación se convierte en:

$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t - 0} \quad \text{o} \quad v_x = v_{0x} + a_x t \quad (\text{sólo con aceleración constante})$$

La aceleración  $a_x$  es la tasa constante de cambio de velocidad, es decir, el cambio en la velocidad por unidad de tiempo.

El término  $a_x t$  es el producto del cambio en la velocidad por unidad de tiempo,  $a_x$  y el intervalo de tiempo  $t$ .

$v$  es la velocidad inicial  $v_{0x}$  (en  $t=0$ ) más el cambio en la velocidad  $a_x t$ .

Ahora deduciremos una ecuación para la posición  $x$  en función del tiempo cuando la aceleración es constante.

Usaremos dos expresiones distintas para la velocidad media  $v_{med-x}$  en el intervalo de  $t=0$ .

La primera proviene de la definición de  $v_{med-x}$ , se cumple sea constante o no la aceleración.

La posición inicial es la posición en  $t=0$ , denotada con  $x_0$ .

Así, para el intervalo  $\Delta t = t-0$  y el desplazamiento  $\Delta x = x - x_0$ , la ecuación da:

$$v_{med-x} = \frac{x - x_0}{t}$$

También podemos obtener otra expresión para  $v_{med-x}$  que sea válida solo si la aceleración es constante.

En este caso, la velocidad media en cualquier intervalo es solo el promedio de las velocidades al principio y al final del intervalo.

$$v_{med-x} = \frac{v_{0x} + v_x}{2} \quad (\text{sólo con aceleración constante})$$

Sustituimos  $v_x$  en la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} v_{med-x} &= \frac{1}{2}(v_{0x} + v_{0x} + a_x t) \\ &= v_{0x} + \frac{1}{2}a_x t \quad (\text{sólo con aceleración constante}) \end{aligned}$$

Igualamos ecuaciones, simplificamos resultados y obtenemos:

$$v_{0x} + \frac{1}{2}a_x t = \frac{x - x_0}{t}$$

Es igual a:

$$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}a_x t^2$$

Esta ecuación nos indica que si en un instante  $t=0$ , una partícula está en  $x_0$  y tiene velocidad  $v_{0x}$ , su nueva posición  $x$  en un  $t$  posterior es la suma de tres términos:

Su posición inicial  $x_0$ , más la distancia  $v_{0x}t$  que recorrería si su velocidad fuera constante, y una distancia adicional  $\frac{1}{2} a \cdot t^2$  causada por el cambio de velocidad.

## 2.8. Test de Likert

La **escala de Likert** (también denominada **método de evaluaciones sumarias**) se denomina así por Rensis Likert, quién publicó en 1932 un informe donde describía su uso. Es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación, principalmente en ciencias sociales. Al responder a una pregunta de un cuestionario elaborado con la técnica de Likert, se especifica el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración (elemento, ítem o reactivo o pregunta).

### 2.8.1 Elaboración de la escala

- Preparación de los ítems iniciales; se elaboran una serie de enunciados afirmativos y negativos sobre el tema o actitud que se pretende medir, el número de enunciados elaborados debe ser mayor al número final de enunciados incluidos en la versión final.
- Administración de los ítems a una muestra representativa de la población cuya actitud deseamos medir. Se les solicita a los sujetos que expresen su acuerdo o desacuerdo frente a cada ítem mediante una escala.
- Asignación de puntajes a los ítems; se le asigna un puntaje a cada ítem, a fin de clasificarlos según reflejen actitudes positivas o negativas.
- Asignación de puntuaciones a los sujetos; la puntuación de cada sujeto se obtiene mediante la suma de las puntuaciones de los distintos ítems.

- Análisis y selección de los ítems; mediante la aplicación de pruebas estadísticas se seleccionan los datos ajustados al momento de efectuar la discriminación de la actitud en cuestión, y se rechazan los que no cumplan con este requisito.

### **2.8.2 Puntuación y análisis**

Después de completar el cuestionario, cada elemento se puede analizar por separado o, en algunos casos, las respuestas a cada elemento se suman para obtener una puntuación total para un grupo de elementos. Por ello las escalas de tipo Likert son un tipo de escalas sumativas.

Se considera una escala de tipo ordinal, ya que no podemos asumir que los sujetos perciban las respuestas como equidistantes, aunque podría asumirse si cada elemento se acompaña de una escala visual horizontal en la cual deba marcar su respuesta, y en la que cada respuesta esté situada de forma equidistante.

Cuando los datos se tratan como ordinales, es posible calcular la mediana y la moda (pero no la media). La dispersión se calcula por medio del intervalo entre cuartiles (no es posible calcular la desviación típica), o puede analizarse mediante técnicas no paramétricas, como la distribución  $X^2$ , la prueba de Mann-Whitney, la prueba de los signos de Wilcoxon o la prueba de Kruskal-Wallis.

Las respuestas a los elementos se puede sumar, y hay que tener en cuenta que todos los elementos deben medir lo mismo (por ejemplo, la actitud hacia los extranjeros). Podría aplicarse un análisis de varianza.

## **2.9 OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE (OVAS)**

Existe una gran variedad de definiciones para los objetos de aprendizaje virtuales. A continuación se enuncias algunas:

- Wiley en el 2002 define los OVA como “cualquier recurso digital que se puede utilizar como apoyo para el aprendizaje.
- Cualquier entidad digital que puede ser usada, re-usada o referenciada para el aprendizaje soportado en tecnología. (IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- Según el Ministerio de Educación Nacional, un Objeto Virtual de Aprendizaje “es un conjunto de recursos digitales que pueden ser utilizados en diversos contextos, con un propósito constituido por al menos de tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización. Además el objeto de

aprendizaje debe tener una estructura de información externa para facilitar su almacenamiento, identificación y recuperación”.

- Colombia aprende, define un OVA como “un mediador pedagógico que ha sido diseñado intencionalmente para un propósito de aprendizaje y que sirve a los actores de diversas modalidades educativas. En tal sentido, dicho objeto debe diseñarse a partir de objetos como: atemporalidad, didáctica, usabilidad, interacción y accesibilidad”.
- Los objetos virtuales de aprendizaje son definidos por la Universidad Nacional como “recursos digitales propios de entornos educativos. Por lo tanto además de contener información, deben integrar una contextualización de su uso educativo (enmarcado en objetivos o competencias). Estas propuestas de retroalimentación pueden ser automáticas (interactivas) o pueden ser propuestas de prácticas y evaluación que quedan planteadas dentro del material”.
- Es un mediador pedagógico que ha sido diseñado intencionalmente para un propósito de aprendizaje y que sirve a los actores de las diversas modalidades educativas y debe diseñarse a partir de criterios como atemporalidad, didáctica, usabilidad, interacción y accesibilidad [12].

De los conceptos anteriores se puede concluir de los Objetos Virtuales de Aprendizaje que son medios digitales usados como recursos didácticos, herramientas complementarias en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten adquirir conocimientos y desarrollar competencias y a través de ellos se logra enlazar las TIC en los procesos educativos.

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje son mediadores y facilitadores del conocimiento que se enmarca desde el enfoque pedagógico constructivista y establece que en “la metodología se plantea el problema del conocimiento como la posibilidad de que el estudiante aprenda a elegir entre varias alternativas, las cuales deben ser variables, posibles de alcanzar con los recursos reales, y que aprenda a discriminar que datos necesita en determinada situación problema” [13]. Esta metodología se puede desarrollar eficiente y eficazmente con el uso de los Objetos Virtuales de Aprendizaje como estrategia pedagógica y didáctica.

Entre la implementación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje y el enfoque pedagógico Constructivista convergen algunos principios fundamentales, donde el estudiante es un personaje dinámico y responsable de su propio proceso de aprendizaje dirigido hacia el conocimiento científico, mediante la construcción y motivación a partir de retos y preguntas.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

Este trabajo se llevó a cabo mediante la observación descriptiva por lo que es un método que nos sirve para reunir información visual de un grupo determinado de estudiantes; a partir de ello podemos tomar información y registrarla para su posterior análisis; además es cuantitativa y cualitativa donde se recogieron datos a través de una encuesta cerrada, también se obtuvo información mediante la observación y a través de lo que los estudiantes opinan de la nueva tecnología empleada. En otras palabras, es una investigación de tipo cuasi-experimental con grupo control.

Para la comprensión de un concepto o un fenómeno en el ámbito de la física, es necesario interiorizar su significado y vincularlo con lo que se conoce; por consiguiente el presente trabajo busca generar una estrategia de aula que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la elaboración de un blog que permita un aprendizaje significativo sobre la cinética horizontal, y la implicación de cada uno de sus conceptos teóricos y prácticos, para el desarrollo de habilidades de pensamiento para la solución de problemas en ciencias naturales en los estudiantes de grado 10° del COLEGIO TOMAS CIPRIANO DE MOSQUERA.

Para lo anteriormente descrito se tomaron dos grupos de 30 estudiantes cada uno del grado décimo, llamados grupo control y grupo experimental. Aleatoriamente de cada uno de ellos se tomaron 15 estudiantes para aplicarles las pruebas (pre y post test) los cuales representan la muestra de análisis.

#### **FASE 1**

Este proceso se inició con la realización de un pre-test para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes de los dos grados decimo del colegio TOMAS CIPRIANO DE MOSQUERA, sobre cinética horizontal, los cuales son el punto de partida para el desarrollo del proyecto

#### **FASE 2**

Al grupo control de estudiantes se les realizó un proceso de clases magistral, en donde el docente expuso la temática sobre la cinética uniforme horizontal mediante el aprendizaje tradicional, las cuales constaron de talleres, evaluaciones para sus complementos, y complementos de lápiz y papel.

Al grupo experimental de estudiantes la enseñanza del Movimiento Uniforme Horizontal se realizó con la aplicación de la estrategia, mediante la implementación del software como eje conductor para un aprendizaje

significativo. Se llevó a cabo desde el blog educativo, en el cual el docente fue un guía en la construcción del conocimiento.

### FASE III

Se aplicó el mismo test después de haber terminado el desarrollo de los contenidos sobre cinética uniforme horizontal a los dos grupos, cuya información hace parte del pos test.

## **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población son los estudiantes de décimo de la ciudad de Neiva y la muestra son 60 estudiantes de los grados décimo del colegio Tomas Cipriano de Mosquera de la misma Ciudad.

## **3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.3.1 Encuestas.**

Esta investigación se realizó a través de una encuesta descriptiva, donde el cuestionario de 28 preguntas se realizó con preguntas cerradas y de forma personal (ver anexo 1), se llevó a cabo en el Colegio Tomas Cipriano Mosquera de Neiva. Esta encuesta por ser personal es estructurada, es decir que las preguntas fueron fijadas previamente así como también el orden en que se realizaron las mismas. La secuencia de los valores de referencia para la puntuación se muestra en el anexo 6. Se puntuó con cinco las opciones totalmente de acuerdo y totalmente en desacuerdo según el caso que correspondiera con el patrón de solución.

Para la tabulación de la información, junto al cuestionario se dio una plantilla de respuestas, para facilitar su respuesta y agilizar la tabulación (ver anexo 2).

### **3.3.2 ESTRATEGIA**

La estrategia se diseñó en Adobe Flash, la cual consiste un recurso interactivo en donde el usuario aborda los contenidos del Movimiento Uniforme de una forma clara y concreta. Allí se manejan conceptos, se dan ejemplos y se da la posibilidad de interactuar las veces que quiera para reconstruir la parte conceptual.

El software corre en cualquier computador que tenga instalado el adobe flash player, sin restricción de plataforma. Es decir, que se puede ejecutar bajo windows, en linux o en otros sistemas operativos que sean compatibles con flash. Se requiere poco espacio en disco y un mínimo de memoria ram para ser

ejecutado. Tiene la ventaja de correr directamente desde donde se tenga almacenado, esto es, que no necesita instalarse ningún soft, sólo es ejecutarlo desde su fuente primaria. La estrategia multimedial se ofrece como archivo ejecutable (exe) o como un clip de película de flash (swf), los cuales se ejecutan libremente.

### **3.3.3 VARIABLES**

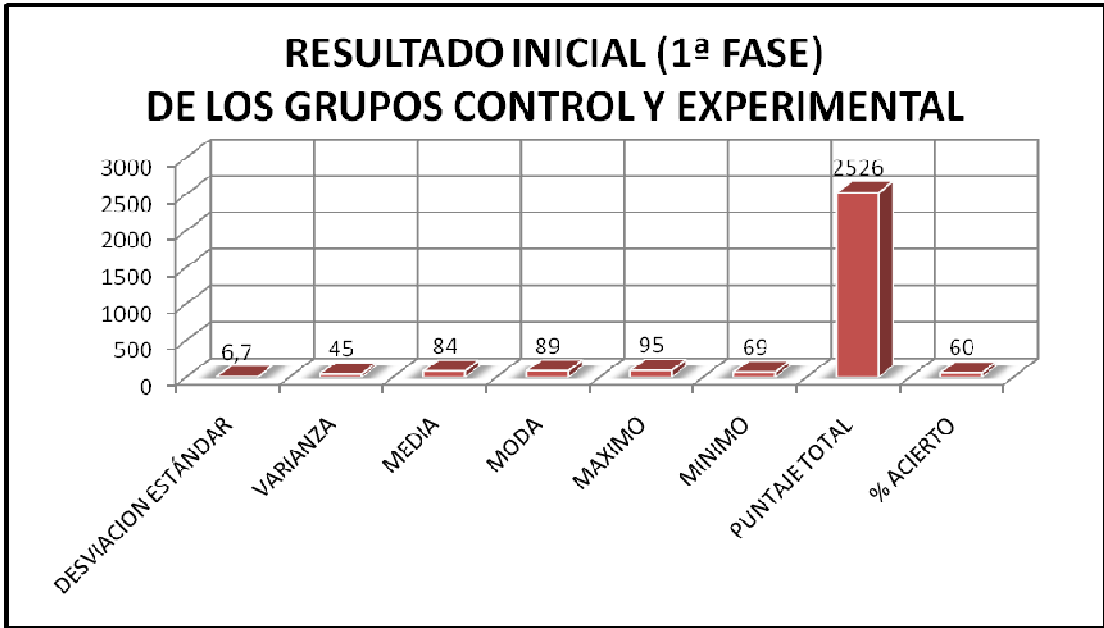
Una variable es un símbolo que permite identificar a un elemento no especificado dentro de un determinado grupo. Las variables pueden ser cualitativas, que expresan distintas cualidades, características o modalidades, y variables cuantitativas, que se enuncian mediante cantidades numéricas, entre otras. La investigación sobre DISEÑO Y EJECUCIÓN DE UN PLAN DE APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO HORIZONTAL UNIFORME DE UN OBJETO (ESTRATEGIA DIDACTICA) en el Colegio Tomas Cipriano Mosquera, se hizo con un enfoque cuantitativo pues se pudo medir los cambios que ocurrieron con la aplicación del software a los estudiantes del grado décimo los cambios en la concepción de los conceptos involucrados.

## **4. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **4.1 Generalidades**

Después de llevar a cabo las 60 pruebas a los dos grupos de estudiantes de los grados décimos del Colegio Tomas Cipriano Mosquera de Neiva repartidas tanto en el pre test como en el post test, se realizó la tabulación (ver anexo 3) y los resultados se graficaron.

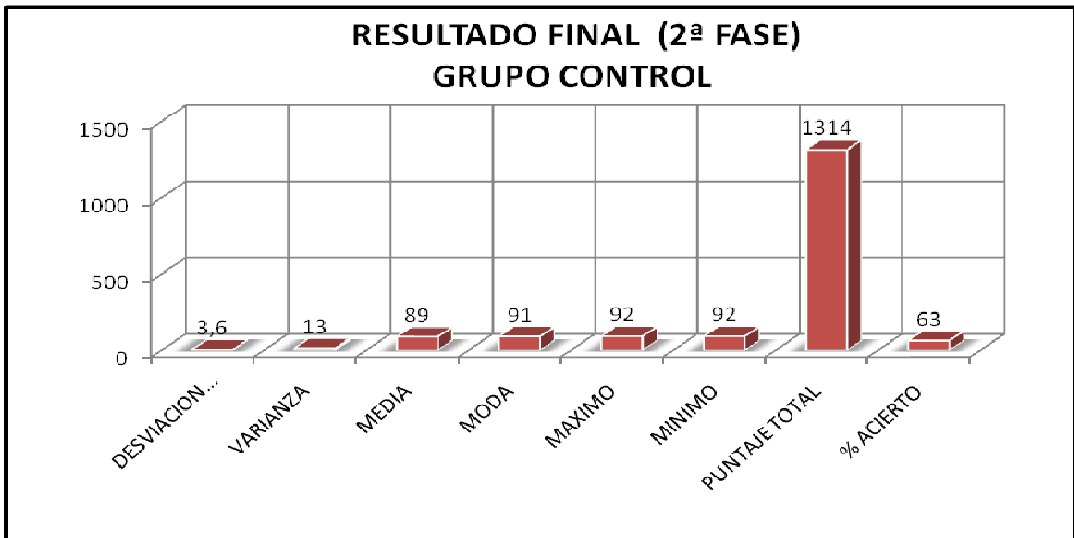




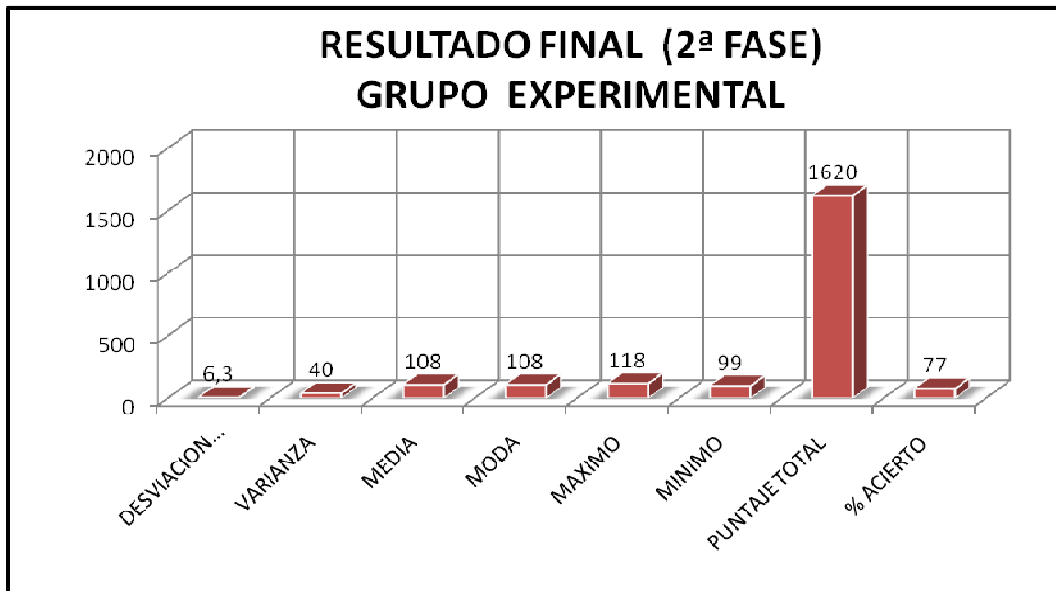
**GRUPO CONTROL Y EXPERIMENTAL**

DESVIACION ESTÁNDAR	VARIANZA	MEDIA	MODA	MAXIMO	MINIMO	PUNTAJE TOTAL	% ACIERTO
6.7	45	84	89	95	69	2526	60

En la primera fase se les hizo una prueba a 30 alumnos seleccionados de los dos décimos donde respondieron un cuestionario de 28 preguntas cada uno en la forma tradicional, de la cuales el 60% fueron contestadas correctamente



DESVIACION ESTÁNDAR	VARIANZA	MEDIA	MODA	MAXIMO	MINIMO	PUNTAJE TOTAL	% ACIERTO
3,6	13	89	91	92	92	1314	63



DESVIACION ESTÁNDAR	VARIANZA	MEDIA	MODA	MAXIMO	MINIMO	PUNTAJE TOTAL	% ACIERTO
6.3	40	108	108	118	99	1620	77

En la segunda fase del proyecto se aplicó a los mismos 30 estudiantes el post test con el mismo cuestionario, después de aplicar la estrategia y de desarrollar los conceptos. Aplicado el software se incrementó en un 17% las respuestas correctas; lo que muestra como los estudiantes tienen una mayor comprensión del tema incrementando su valor significativo, lo que muestra la validez de la hipótesis planteada.

#### **4.2 ANÁLISIS INDIVIDUAL**

Según los datos comparativos del anexo 7 para el grupo control, se observa que no hubo variación significativa en cuanto a la puntuación seleccionada antes y después de la implementación de los contenidos. Los valores promedio en cuanto a los aciertos estuvieron alrededor del 55%.

Se pudo notar que inclusive algunos estudiantes disminuyeron en el post test la puntuación que habían obtenido en el pre test. Puede interpretarse que como a este grupo se le impartió el conjunto de conceptos de forma tradicional, pudo

haber confusión en el manejo de los mismos o que los estudiantes entraron en conflicto cognitivo que al final no pudieron superar o interpretar con un buen grado de certeza.

Al encontrar que en el pre-test para el grupo control el puntaje mínimo obtenido fue de 74 y el máximo de 93, relativamente confirma la poca variación que tuvo este grupo en la puntuación, puesto que para el post test los valores mínimo y máximo fueron 81 y 92 respectivamente.

Otra forma de ver la baja efectividad en cuanto a la enseñanza tradicional para el grupo control es en los valores de los porcentajes globales de acierto. Mientras que en el pre-test ese valor fue de 58,3% en el post test aumentó a 63,3%, un incremento sólo del 5%.

El rango entre los valores del pre test fue de 19 mientras que en el post test fue de 3, incremento que no da cuenta de que haya habido construcción del conocimiento.

En cuanto al grupo experimental, los valores mínimo y máximo en el pre test fueron de 74 y 94 respectivamente, mientras que en el post test fueron de 98 y 118. En ambos casos se sostiene la diferencia, para un rango de cambio de 20 unidades. Estos valores dejan entrever que la estrategia aplicada si tuvo efecto en las concepciones de los estudiantes, pues, del 61,9% de acierto en el pre-test se pasó al 77% en el pos-test. Hubo un incremento aproximado del 15%, que aunque no es grande si es significativo en la apreciación de los estudiantes.

Los resultados obtenidos en el anexo 8 muestran cómo se dieron estos cambios para cada uno de los estudiantes involucrados en la resolución de los test.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Se elaboró una propuesta didáctica para abordar el tema del Movimiento Uniforme Horizontal, articulada al plan de estudios de ciencias naturales-física en el grado décimo usando como recurso de apoyo un Objeto Virtual de Aprendizaje, que presentó muchas ventajas frente a los recursos básicos y tradicionales.

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje son recursos que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje facilitando el aprendizaje significativo en los estudiantes que lo usen, ya que presentan los contenidos de forma atractiva, por su interactividad, la adecuada combinación de colores, ilustraciones, gráficos, esquemas, además pueden ser usados de forma grupal o individual, con o sin intervención del docente. A partir de estas características se logra automáticamente la atención y el interés del estudiante.

El diseño de este tipo de herramientas exige en el docente tener competencias en el manejo de herramientas informáticas articuladas a la destreza de implementar ambientes para que el estudiante se ubique en espacios adecuados para su aprendizaje, teniendo en cuenta el enfoque pedagógico y los ritmos de aprendizaje.

Los Objetos de Aprendizaje presentan ventajas sobre las herramientas básicas y tradicionales porque permiten presentar los contenidos educativos a través de simulaciones, animaciones, gráficos, ilustraciones, esquemas, etc., que no se pueden incluir en las herramientas tradicionales.

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación, se sustenta en la afirmación de que la informática constituye un apoyo significativo en el proceso enseñanza-aprendizaje, en comparación con otros medios, debido a que presenta además de texto, dibujos, animaciones, vídeo y sonido, permitiendo la interacción, la reorganización y búsqueda de un extenso contenido de información; la descentralización de la información y la retroalimentación del estudiante; lo que hace que participe y responda de manera más efectiva y desarrolle diferentes habilidades, destrezas y aprendizajes por la variedad de estímulos que se le presentan y esto se manifieste en la facilidad o mejora para construir el conocimiento. Desde este punto de vista, entonces podemos esperar aprendizajes significativos.

Aunque hubo cambios positivos después de evaluarse el post test, la aplicación de la estrategia en el grupo experimental mostró un incremento significativo en

la concepción de los temas tratados. Esto nos permite afirmar que se cumplió la hipótesis planteada en cuanto a las ventajas que tiene la implementación de un OVA frente a la enseñanza tradicional.

## **5.2 Recomendaciones**

Aplicar este Objeto de Aprendizaje a diferentes contextos de la población con el fin de corroborar la validez de la misma. Luego establecer un plan de mejoramiento para que los estudiantes usuarios de este tipo de ambiente de aprendizaje sean los beneficiados con un conocimiento significativo.

Una línea de investigación sumamente importante sería la formación de educadores en ciencias, ya que son ellos los que más precisan un cambio paradigmático, alejándolos de los viejos modelos de enseñanza e introduciéndolos a la concepción de ciencia como un proceso de construcción de modelos y teorías que requiere también de adoptar un enfoque constructivista desde el punto de vista psicológico, para lo cual se requiere procesos de aprendizajes específicos asociados de cambios metodológicos.

Alfabetizar a los docentes en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación para que dinamicen en su práctica pedagógica el uso y aplicación de estrategias basadas en objetos virtuales que permitan la construcción del conocimiento y faciliten un aprendizaje significativo.

Promover el uso de los OVAS en las diferentes áreas del conocimiento en general, y fortalecer con estas estrategias, la física en particular.

Al aplicar la estrategia en otros colegios y a diferentes contextos, consideramos que es importante ampliar la aplicación de los instrumentos a todo el grupo que participe en el proceso, para que los datos obtenidos tengan mayor representatividad y se puedan interpretar los resultados con toda la muestra seleccionada y sus inferencias si puedan extrapolarse a otras poblaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, Catalina; GALLEGO, Domingo (2002). "Ley de calidad. Tecnologías de la Información y la Comunicación". Revista de Educación MECD, diciembre 2002

Ausubel- APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Ausubel, D.P (1976) Psicología Educativa. Una perspectiva cognitiva. Ed. Trillas. México.

Aviram (2002)

CASTELLS, Manuel (1997). La era de la información. Economía, sociedad y cultura. (3vols.). Madrid: Alianza

COLL, César et al. 1993. **El constructivismo en el aula**, ed. Grao de Servies Pedagógicas: Barcelona; Col. Biblioteca de aula.183 pp.

ECHEVERRÍA, Javier (2001). "Las TIC en educación". Revista Iberoamericana, 24

MAJÓ, Joan (2003). Nuevas tecnologías y educación  
[http://www.uoc.edu/web/esp/articulos/joan\\_majo.html](http://www.uoc.edu/web/esp/articulos/joan_majo.html) [12-2003]

Jean Piaget- TEORIA EVOLUTIVA

<http://www.slideshare.net/lycangirl/teoria-evolutiva-de-jean-piaget>

Patiño José María M, Jesús Beltrán Llera y Luz Pérez (2003)

WILEY 2001 (GESTION DE PROCESOS DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PROGRAMAS EDUCATIVOS EN LINEA)

[http://aulavirtual.eaie.cvudes.edu.co/publico/lems/L.000.005.MG/Documentos/cap4/Capitulo\\_Completo.pdf](http://aulavirtual.eaie.cvudes.edu.co/publico/lems/L.000.005.MG/Documentos/cap4/Capitulo_Completo.pdf)

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, (FORMAR EN CIENCIAS: EL DESAFIO, LO QUE NECESITAMOS SABER Y SABER HACER)  
[http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-81033_archivo_pdf.pdf)

Cambios metodológicos con las TIC. Estrategias didácticas y entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje

<http://mc142.uib.es:8080/rid=1K1RX87X3-25S6H65-4GJ/SALINAS,%20J.%20Cambios%20metodoI%C3%B3gicos%20con%20las%20TIC.pdf>

YOUNG, HUGH D. y ROGER A. FREEDMAN. Física universitaria volumen 1. Decimosegunda edición PEARSON EDUCACIÓN, México 2009.

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] QUINTERO, M. A. Diseño e implementación de objetos de aprendizaje reutilizables basados en estándares de especificación como estrategia de enseñanza virtual. Mérida. 2009. 90p. [En línea]

[2] COLMENARES, E. & GARCÍA M. Tecnologías de la información y la comunicación en educación química. Universidad pedagógica nacional. Bogotá. 2008. 207p

[3] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Serie de lineamientos curriculares: Ciencias naturales y educación ambiental. Colombia. 1998. 200p. [En línea] Disponible en; <http://www.mineduacion.gov.co/1621/w3-channel.html>. Consultado 2013

[4] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Serie de lineamientos curriculares: Ciencias naturales y educación ambiental. Colombia. 1998. 200p. [En línea] Disponible en; [http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869\\_archivo\\_pdf5.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf5.pdf). Consultado 2013.

[5] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos curriculares en ciencias naturales, educación ambiental y su incidencia en el modelo pedagógico. “Con la implementación de los estándares también se proyecta fomentar y desarrollar serie de actitudes, como: curiosidad, honestidad en la recolección de datos y su validación, flexibilidad, persistencia, crítica y apertura mental, reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro, la disposición de trabajar en equipo, el deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos” <http://www.slideshare.net/alexanderbustos/los-lineamientos-curriculares-en-ciencias-naturales-y-educacin>. Consultado 2013.

[6] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares curriculares, un compromiso con la excelencia. Periódico “Al Tablero” No. 14. Mayo, 2002. [En línea] Disponible en <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87872.html>. Consultado 2013.

[7] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales, proceso de

enseñanza-aprendizaje del tema propuesto en el presente trabajo, sobre cinemática horizontal, se señalan los siguientes logros como puntos de referencia (FORMAR EN CIENCIAS: EL DESAFIO, LO QUE NECESITAMOS SABER Y SABER HACER)

[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf). Consultado 2013.

[8] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. “Los lineamientos curriculares son directrices generales sobre el currículo, son la filosofía de las áreas, los estándares están fundamentados en ellos, pero son más precisos, son para cada grado y dentro del grado para un desempeño concreto. Las evaluaciones tanto internas como externas se hacen con base en ellos”

<http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87872.html> Consultado 2013.

[9] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental, haciendo referencia a los estándares básicos de competencias de ciencias naturales y educación ambiental, se establece que “pretenden construirse en derrotero para que cada estudiante desarrolle, desde el comienzo de su vida escolar, habilidades científicas para: explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados”

[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869\\_archivo\\_pdf5.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf). Consultado 2013.

[10] MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Las acciones de pensamiento y producción concretas que los estudiantes deben realizar con respecto al tema a desarrollar, se dividen en tres componentes: (FORMAR EN CIENCIAS: EL DESAFIO, LO QUE NECESITAMOS SABER Y SABER HACER.

[http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf).

Consultado 2013.

[11] COLMENARES, E. & GARCÍA M. Tecnologías de la información y la comunicación en educación química. Universidad pedagógica nacional. Bogotá. 2008. 207p.

[12] ROLDAN, LOPEZ N. D. & FRANO L. A. Nuevas formas de enseñar y aprender. [En línea] Disponible en

[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html#h2\\_1](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/directivos/1598/article-88892.html#h2_1).

Consultado 2013.

[13] VARGAS, E. A. Metodología de la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad Estatal a Distancias, San José. 2000. 336p

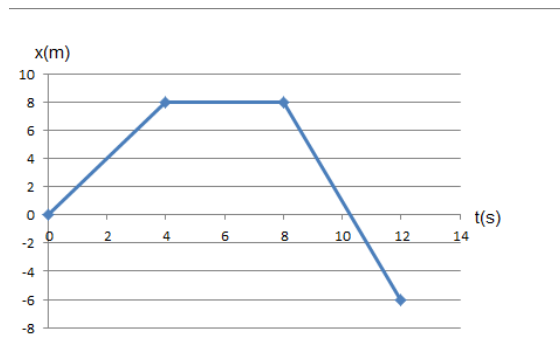


## ANEXOS

### ANEXO 1 PRETEST DE FISICA CINEMATICA HORIZONTAL

RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 Y 2 CON LA SIGUIENTE INFORMACION

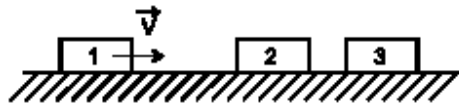
El siguiente gráfico representa la posición respecto al tiempo de un cuerpo durante 12 segundos. El movimiento se realiza en tres intervalos de 4 segundos cada uno.



1. Respecto al movimiento realizado por el cuerpo en el intervalo de 4 a 8 segundos, podríamos afirmar que el cuerpo recorre 4 metros con velocidad constante en 8 segundos.

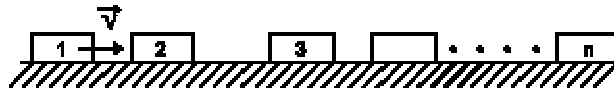
2. Según la gráfica, se puede inferir que la velocidad del cuerpo en el transcurso de 8 a 12 segundos fue negativa, lo cual indica que el cuerpo redujo el espacio recorrido durante los cuatro segundos respecto a los intervalos anteriores.

RESPONDA LAS PREGUNTAS DEL 3 A LA 5 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN



Tres bloques de masas iguales están alineados sobre una mesa sin fricción. El bloque 1 avanza con velocidad constante  $V$  y choca inelásticamente contra el bloque 2, quedando pegado a él. Estos dos bloques chocarán inelásticamente contra el tercero que queda pegado a los anteriores.

3. La velocidad del conjunto final sería igual a  $\vec{V} / 2$



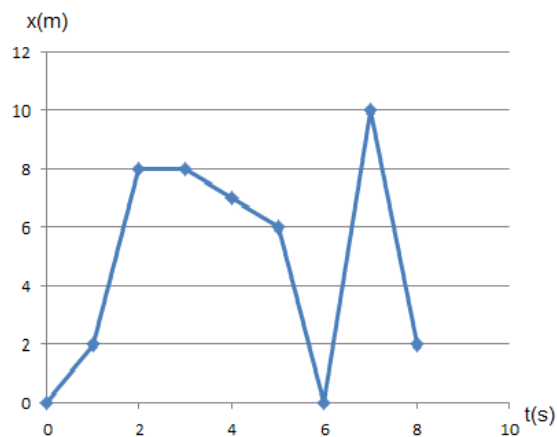
4. Si en la situación anterior se tuviesen bloques y chocasen sucesiva e inelásticamente en igual forma, la velocidad del conjunto final formado por los n bloques, será igual a  $n \vec{V}$

5. Para cualquiera de las colisiones de las dos preguntas anteriores se puede afirmar que no se conservan ni la energía cinética ni la cantidad de movimiento lineal.

6. Cuando alguien dice que vio pasar un tren con movimiento uniformemente acelerado se entiende que el tren aumenta su aceleración constantemente.

RESPONDE LAS PREGUNTAS DE 7 AL 9 CON LA SIGUIENTE INFORMACION

Una partícula se mueve siguiendo la trayectoria que se describe en el siguiente gráfico de x contra t.



7. El desplazamiento total de la partícula es de 8 m.

8. El espacio total recorrido por la partícula es de 18 m.

9. La velocidad media de la partícula entre  $t=0$  s y  $t=2$  s es de 10 m/s.

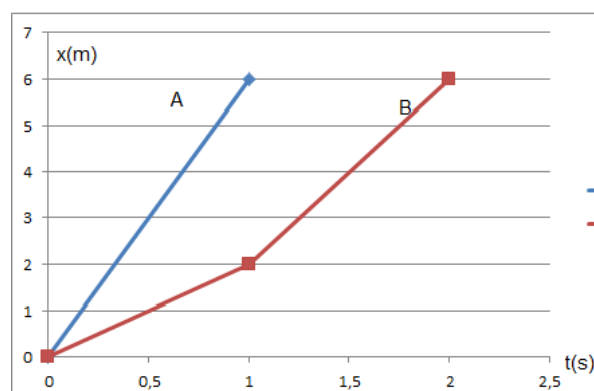
10. Un auto que viaja en línea recta 200km; luego regresa 100km y gasta un tiempo de 5 horas en todo el recorrido se movió con una velocidad media de 40 Km/h.

11. La rapidez media del auto del problema anterior fue de 40 km/h.

12. un ciclista que se mueve a razón de 6m/s, en cuarto de hora recorre una distancia de 5400 Km.
13. Un cuerpo parte del reposo con aceleración constante y recorre 12m en 4 segundos. La velocidad ganada es de 48 m/s.
14. Un cuerpo parte del reposo con aceleración constante y cuando ha recorrido 20m tiene una velocidad de 4m/s. su aceleración es de  $4\text{m/s}^2$ .
15. Si el desplazamiento de un cuerpo es cero, se puede asegurar que el cuerpo estuvo en reposo porque la posición final coinciden con la inicial.
16. Un carro que se desplaza a 72 Km/h se mueve a una velocidad de 20 m/s.
17. Un carro recorre 800 m con una rapidez media de 20 m/s, el tiempo que gasta en realizar este recorrido es de 30 s.
18. Un automóvil lleva una rapidez media de 4 m/s acelera durante 6s, adquiere una rapidez de 22 m/s. su aceleración media sería de  $3\text{ m/s}^2$ .
19. La trayectoria de un móvil es la que tiene y es, por tanto, independiente del observador.
20. Si la velocidad media de un móvil es nula durante un periodo de tiempo, podemos afirmar que ha permanecido en reposo.
21. En el instante en que un móvil alcanza a otro, llevan ambos la misma velocidad.

**RESPONDE LAS PREGUNTAS 22 A 26 CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

Consideremos dos móviles A y B que siguen las trayectorias ilustradas en la siguiente gráfica de posición contra tiempo



22. La velocidad media del móvil A en el primer segundo es igual a 2 m/s.
23. la velocidad media del móvil B en el primer segundo es igual a 2 m/s.
24. La velocidad media del móvil B es menor que la del móvil A durante el primer segundo.
25. Durante el siguiente segundo el móvil A estuvo en reposo mientras B viajó a 4 m/s.
26. Si considerando el desplazamiento total, obtenemos la velocidad media de los móviles en el intervalo de tiempo de los 2 segundos, podríamos afirmar que la velocidad media de los dos va a ser igual.
27. Un automóvil viaja a la velocidad de 10 m/s se acelera durante 12s y aumenta su velocidad hasta 70 m/s. la aceleración que experimentó fue de  $10 \text{ m/s}^2$ .
28. Un atleta tenía en un instante dado una rapidez de 4 m / s. Si a partir de ese instante y durante 2s adquirió un MRUV con una aceleración de 3 m/s. la rapidez que alcanzó al cabo de esos 2s fue de 10 m/s.

## ANEXO 2

Hoja de respuestas. Marque solo una opción.

ITEM	Totalmente De acuerdo	De acuerdo	Indeciso	Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					

### ANEXO 3

GRUPO CONTROL PRE-TEST																													
ESTUDIANTE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	total
CUELLAR A.	1	5	4	2	4	5	1	2	3	1	4	3	2	4	4	4	3	4	2	1	4	3	5	4	4	3	2	3	87
FORERO D.	1	5	4	2	4	2	1	2	4	4	2	2	4	2	2	4	3	2	1	4	4	4	5	2	2	2	2	4	80
GARCIA S.	2	2	3	2	3	2	2	3	4	3	3	2	2	3	4	3	2	2	3	2	3	1	4	3	2	4	3	2	74
HERRERA M.	2	4	4	2	4	2	2	2	4	5	2	2	2	4	2	4	4	4	4	2	2	2	4	2	4	2	4	2	83
HIDALGO D.	2	4	3	2	4	4	4	3	4	4	3	2	2	3	5	3	4	3	2	2	2	4	4	2	4	2	3	3	87
MARTINEZ N.	2	1	3	3	2	2	2	3	2	2	2	4	3	3	2	4	4	4	4	2	3	2	3	4	3	4	5	3	81
MOLLA A.	1	5	4	2	5	2	1	1	3	3	2	3	2	3	3	4	3	2	1	2	3	3	4	1	4	5	2	4	78
MORALES	2	5	3	2	4	5	3	3	1	4	4	4	3	1	4	5	2	3	2	4	2	1	4	3	2	4	1	2	83
PATIÑO T.	2	1	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	1	5	2	3	4	2	2	3	4	4	3	3	1	1	69
PERALTA B.	1	5	4	3	5	2	1	2	4	5	2	2	2	4	5	5	4	2	2	4	5	4	5	4	2	4	4	1	93
POLANCO A.	1	5	4	2	5	2	2	2	4	5	2	2	2	4	5	4	4	4	4	2	2	4	4	4	2	2	2	2	87
RODRIGUEZ S.	1	5	4	2	4	2	1	2	4	4	2	3	2	2	2	5	4	3	1	3	2	2	2	4	5	5	4	4	84
ROJAS D.	2	4	3	2	4	1	3	3	3	3	4	2	2	4	1	3	2	3	1	2	4	2	2	4	1	4	5	1	75
SANCHEZ J.	2	1	3	2	2	2	2	2	3	4	3	2	2	3	5	2	5	3	2	3	2	2	4	3	4	5	4	5	82
TORRES F.	2	3	4	3	2	5	3	1	3	2	4	3	2	2	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	2	3	82
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>55</b>	<b>53</b>	<b>33</b>	<b>54</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>34</b>	<b>48</b>	<b>51</b>	<b>42</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>58</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>57</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>52</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	
<b>% ACIERTO</b>	<b>32</b>	<b>73,3</b>	<b>70,6</b>	<b>44</b>	<b>72</b>	<b>53,3</b>	<b>40</b>	<b>45,3</b>	<b>64</b>	<b>68</b>	<b>56</b>	<b>50,6</b>	<b>46,6</b>	<b>58,6</b>	<b>65,3</b>	<b>77,3</b>	<b>65,3</b>	<b>60</b>	<b>48</b>	<b>50,6</b>	<b>57,3</b>	<b>52</b>	<b>76</b>	<b>64</b>	<b>61,3</b>	<b>69,3</b>	<b>58,6</b>	<b>53,3</b>	<b>58,3</b>

## ANEXO 4

RESULTADOS POSTEST GRUPO CONTROL																														
ESTUDIANTE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	TOTAL	
CUELLAR A.	1	5	4	2	4	5	4	3	4	2	5	2	1	4	5	4	3	4	2	1	4	4	2	4	3	2	2	5	91	
FORERO D.	2	4	3	2	4	1	2	5	3	3	2	1	2	5	5	4	5	4	1	3	5	2	2	4	1	4	4	4	87	
GARCIA S.	2	4	3	4	3	4	2	3	2	3	3	3	2	2	4	2	4	2	2	2	4	2	2	5	3	5	1	4	82	
HERRERA M.	1	5	2	2	4	2	2	2	4	2	4	2	2	2	5	4	4	3	2	2	4	4	3	4	4	5	5	4	89	
HIDALGO D.	2	4	2	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2	3	4	2	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	3	4	3	84
MARTINEZ N.	5	4	3	4	4	3	2	5	2	4	4	2	2	5	4	3	4	1	3	2	4	1	3	3	4	5	2	2	90	
MOLLA	2	3	5	2	1	5	2	2	1	2	3	4	3	2	4	3	4	2	2	2	3	4	4	3	4	4	4	5	85	
MORALES	2	5	3	3	4	5	4	3	2	4	4	4	3	1	4	5	2	3	2	4	4	2	4	3	2	4	2	2	90	
PATIÑO T.	2	4	4	2	2	2	2	3	4	3	3	2	3	5	3	5	4	3	4	4	2	3	4	4	3	4	3	2	89	
PERALTA B.	1	2	3	2	5	1	4	1	4	5	2	2	3	4	4	3	2	1	5	3	4	5	3	2	2	4	4	2	83	
POLANCO A.	1	5	4	2	2	2	4	1	4	2	4	2	1	4	5	4	3	4	2	1	4	4	2	4	2	2	2	4	81	
RODRIGUEZ S.	4	5	4	1	4	5	2	2	1	4	2	3	4	4	3	5	4	3	3	3	2	2	2	4	5	5	2	4	92	
ROJAS D.	2	4	3	2	4	4	3	5	3	1	4	2	2	4	2	3	2	3	4	2	4	2	5	4	2	4	5	4	89	
SANCHEZ J.	1	4	3	3	1	4	5	2	3	4	3	2	2	3	5	2	5	3	2	3	2	4	4	3	4	5	4	5	91	
TORRES F.	3	3	4	3	2	4	3	2	3	2	4	3	2	2	4	3	5	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	91	
<b>TOTAL</b>	31	61	50	36	46	51	43	41	42	45	49	36	34	50	61	52	55	43	41	40	51	47	47	55	47	60	47	53		
<b>% ACIERTO</b>	41.3	81	67	48	61	68	57	55	56	60	65	48	45	67	81	69	73	57	55	53	68	63	63	73	63	80	63	71	63,3	

## ANEXO 5

GRUPO EXPERIMENTAL POS-TEST																												
ESTUDIANTE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28
BARRERA CAMILO	3	4	5	4	4	3	3	5	5	4	3	2	4	5	3	2	4	3	5	3	2	4	5	4	5	5	5	4
CAICEDO MAICOL	5	2	4	4	2	2	5	5	5	5	4	5	5	4	4	1	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	3	5
CALDERON ANSELMO	5	2	4	4	5	5	3	4	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4	1	2	5	5	4	5
CAMACHO CARLOS	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	5	4	2	4	3	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5
DELGADO DANIELA	5	4	4	4	3	4	2	3	4	4	5	3	5	3	5	4	5	3	3	4	4	5	3	4	5	4	4	4
DURAN TANIA	4	5	4	4	4	4	4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	5	4	4
HERNANDEZ CAROLINA	4	4	4	5	3	4	2	3	4	2	5	3	2	3	5	4	3	4	4	2	5	2	3	5	3	4	4	5
HERRAN FELIPE	4	4	5	5	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	3	4	3	4	5	4	4	5
IBAGOS SEBASTIAN	4	4	4	5	3	2	4	4	4	2	4	2	4	2	5	4	4	4	4	5	4	3	5	3	4	4	4	3
LOZANO LINCER	3	4	3	4	4	4	5	5	4	2	3	3	5	4	3	4	3	3	2	2	3	4	4	4	4	3	5	3
MUÑOZ INGRID	3	4	4	5	2	4	3	2	5	2	4	5	2	4	4	4	2	3	2	4	4	5	3	5	4	2	4	4
MUÑOZ JOHANA	4	3	5	2	5	4	4	4	5	5	4	4	3	3	5	4	3	4	5	1	1	5	4	4	4	2	4	4
PEÑA GIOVANNY	2	5	2	2	2	5	5	3	2	1	4	5	2	4	4	5	4	2	1	5	5	5	4	4	4	4	5	5
PERALTA JEAN CARLO	5	4	4	4	4	5	3	2	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4	5	5	4	5
ROJAS YERALDIN	3	4	2	5	4	4	5	3	5	4	2	4	2	2	5	4	4	4	2	5	5	5	4	4	2	4	5	5
<b>TOTAL</b>	<b>58</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>61</b>	<b>52</b>	<b>58</b>	<b>56</b>	<b>53</b>	<b>64</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>53</b>	<b>57</b>	<b>55</b>	<b>64</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>59</b>	<b>62</b>	<b>56</b>	<b>59</b>	<b>63</b>	<b>60</b>	<b>63</b>	<b>66</b>
<b>% ACIERTO</b>	<b>77,3</b>	<b>76</b>	<b>77,3</b>	<b>81,3</b>	<b>69,3</b>	<b>77,3</b>	<b>74,6</b>	<b>70,6</b>	<b>85,3</b>	<b>66,6</b>	<b>78,6</b>	<b>70,6</b>	<b>76</b>	<b>73,3</b>	<b>85,3</b>	<b>73,3</b>	<b>74,6</b>	<b>76</b>	<b>72</b>	<b>73,3</b>	<b>78,6</b>	<b>82,6</b>	<b>74,6</b>	<b>78,6</b>	<b>84</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>88</b>



## ANEXO 6

GRUPO EXPERIMENTAL PRE-TEST																													
ESTUDIANTE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	TOTAL
BARRERA CAMILO	2	4	3	1	2	3	3	5	2	2	3	2	1	2	3	2	2	3	1	3	2	2	3	4	5	3	2	4	74
CAICEDO MAICOL	2	2	4	5	2	4	5	5	1	4	4	1	5	4	4	1	3	2	3	4	5	4	3	4	2	1	3	2	89
CALDERON ANSELMO	5	3	5	2	4	5	2	4	5	3	5	4	3	2	2	3	4	2	1	4	2	4	3	1	2	5	1	3	89
CAMACHO CARLOS	2	4	4	5	5	4	5	1	5	2	4	1	2	5	4	2	5	1	2	2	5	5	4	4	1	1	5	5	95
DELGADO DANIELA	3	4	3	4	4	2	4	2	4	4	2	3	2	3	2	4	3	4	2	4	4	3	4	3	3	4	2	3	89
DURAN TANIA	2	2	4	5	2	4	5	5	2	2	3	2	5	3	1	2	3	2	3	1	3	4	5	3	2	2	2	2	81
HERNANDEZ CAROLINA	3	4	3	4	2	4	3	4	3	3	4	3	5	3	4	4	4	3	2	3	4	3	4	3	2	3	2	3	92
HERRAN FELIPE	4	4	5	5	3	2	1	2	1	3	4	2	1	4	3	4	4	5	5	2	3	1	3	4	1	4	1	1	82
IBAGOS SEBASTIAN	4	4	4	3	2	4	4	4	4	2	4	1	2	3	4	3	2	4	3	3	4	1	4	4	4	3	3	4	91
LOZANO LINCER	2	4	3	4	4	4	5	2	4	2	3	3	2	4	3	4	3	3	2	2	3	4	4	4	4	3	2	3	90
MUÑOZ INGRID	2	4	4	3	2	4	3	2	2	2	4	2	2	4	4	4	2	3	2	2	4	2	2	2	4	2	4	2	79
MUÑOZ JOHANA	2	1	3	2	1	4	3	1	5	5	4	4	1	3	5	4	3	4	1	1	1	5	1	4	4	1	2	1	76
PEÑA GIOVANNY	4	4	3	4	4	5	2	3	1	1	4	2	4	2	2	2	4	3	1	4	4	4	2	4	5	3	4	4	89
PERALTA JEAN CARLOS	5	4	3	4	4	2	3	2	4	4	2	3	2	4	4	4	2	3	3	4	2	4	4	4	2	2	4	3	91
ROJAS YERALDIN	1	5	5	5	5	1	4	4	5	2	4	3	3	2	1	3	3	4	2	2	5	5	4	4	1	1	5	5	94
<b>TOTAL</b>	43	53	56	56	46	52	52	46	48	41	54	36	40	48	46	46	47	46	33	41	51	51	50	52	42	38	42	45	
<b>% ACIERTO</b>	57,3	70,6	74,6	74,6	61,3	69,3	69,3	61,3	64	54,6	72	48	53,3	64	61,3	61,3	62,6	61,3	44	54,6	68	68	66,6	69,3	56	50,6	56	60	61,92

## ANEXO 7

GRUPO CONTROL COMPARATIVO PRE-TEST Y POS TEST																																										
ESTUDIANTE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	TPRE	TPOS																										
CUELLAR A.	1	1	5	5	4	4	2	2	4	4	5	5	1	4	2	3	3	4	1	2	4	5	3	2	2	1	4	4	41	46												
FORERO D.	1	2	5	4	4	3	2	2	4	4	2	1	1	2	2	5	4	3	4	3	2	2	2	1	4	2	2	5	39	39												
GARCIA S.	2	2	2	4	3	3	2	4	3	3	2	4	2	2	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	36	40												
HERRERA M.	2	1	4	5	4	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	5	2	2	4	2	2	2	2	4	2	41	36												
HIDALGO D.	2	2	4	4	3	2	2	2	4	2	4	4	4	2	3	2	4	2	4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	44	35												
MARTINEZ N.	2	5	1	4	3	3	3	4	2	4	2	3	2	2	3	5	2	2	2	4	2	4	4	2	3	2	3	5	34	49												
MOLLA A.	1	2	5	3	4	5	2	2	5	1	2	5	1	2	1	2	3	1	3	2	2	3	3	4	2	3	3	2	37	37												
MORALES	2	2	5	5	3	3	2	3	4	4	5	5	3	4	3	3	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1	44	47												
PATÑO T.	2	2	1	4	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	4	2	3	3	3	2	2	3	3	2	5	31	41											
PERALTA B.	1	1	5	2	4	3	3	2	5	5	2	1	1	4	2	1	4	4	5	5	2	2	2	2	2	2	3	4	4	42	39											
POLANCO A.	1	1	5	5	4	4	2	2	5	2	2	2	2	4	2	1	4	4	5	2	2	4	2	2	2	1	4	4	42	38												
RODRIGUEZ S.	1	4	5	5	4	4	2	1	4	4	2	5	1	2	2	2	4	1	4	4	2	2	3	3	2	4	2	4	38	45												
ROJAS D.	2	2	4	4	3	3	2	2	4	4	1	4	3	3	3	5	3	3	3	1	4	4	2	2	2	2	4	4	40	43												
SANCHEZ J.	2	1	1	4	3	3	2	3	2	1	2	4	2	5	2	2	3	3	4	4	3	3	2	2	2	2	3	3	33	40												
TORRES F.	2	3	3	3	4	4	3	3	2	2	5	4	3	3	1	2	3	3	2	2	4	4	3	3	2	2	2	2	39	40												
<b>TOTAL</b>	24	31	55	61	53	50	33	36	54	46	40	51	30	43	34	41	48	42	51	45	42	49	38	36	35	34	44	50														
<b>% ACIERTO</b>	32	41,3	73,3	81,3	70,6	66,6	44	48	72	61,3	53,3	68	40	57,3	45,3	54,6	64	56	68	60	56	65,3	50,6	48	46,6	45,3	58,6	66,6	55	58,5												

## ANEXO 7

GRUPO CONTROL COMPARATIVO PRE TEST Y POS-TEST																														
ESTUDIANTE	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	TPRE		TPOS													
CUELLAR A.	4	5	4	4	3	3	4	4	2	2	1	1	4	4	3	4	5	2	4	4	4	3	3	2	2	2	3	5	46	45
FORERO D.	2	5	4	4	3	5	2	4	1	1	4	3	4	5	4	2	5	2	2	4	2	1	2	4	2	4	4	4	41	48
GARCIA S.	4	4	3	2	2	4	2	2	3	2	2	2	3	4	1	2	4	2	3	5	2	3	4	5	3	1	2	4	38	42
HERRERA M.	2	5	4	4	4	4	4	3	4	2	2	2	2	4	2	4	4	3	2	4	4	4	2	5	4	5	2	4	42	53
HIDALGO D.	5	4	3	2	4	4	3	4	2	3	2	4	2	2	4	4	4	4	2	4	4	4	2	3	3	4	3	3	43	49
MARTINEZ N.	2	4	4	3	4	4	4	1	4	3	2	2	3	4	2	1	3	3	4	3	3	4	4	5	5	2	3	2	47	41
MOLLA A	3	4	4	3	3	4	2	2	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	1	3	4	4	5	4	2	4	4	5	41	48
MORALES	4	4	5	5	2	2	3	3	2	2	4	4	2	4	1	2	4	4	3	3	2	2	4	4	1	2	2	2	39	43
PATIÑO T.	1	3	5	5	2	4	3	3	4	4	2	4	2	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	1	3	1	2	38	48
PERALTA B.	5	4	5	3	4	2	2	1	2	5	4	3	5	4	4	5	5	3	4	2	2	2	4	4	4	4	1	2	51	44
POLANCO A.	5	5	4	4	4	3	4	4	4	2	2	1	2	4	4	4	4	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	4	45	43
RODRIGUEZ S.	2	3	5	5	4	4	3	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	4	4	5	5	5	5	4	2	4	46	47
ROJAS D.	1	2	3	3	2	2	3	3	1	4	2	2	4	4	2	2	2	5	4	4	1	2	4	4	5	5	1	4	35	46
SANCHEZ J.	5	5	2	2	5	5	3	3	2	2	3	3	2	2	2	4	4	4	3	3	4	4	5	5	4	4	5	5	49	51
TORRES F.	4	4	3	3	3	5	3	3	3	4	3	4	3	3	2	4	3	3	4	4	4	4	3	4	2	3	3	3	43	51
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	<b>52</b>	<b>49</b>	<b>55</b>	<b>45</b>	<b>43</b>	<b>36</b>	<b>41</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>51</b>	<b>39</b>	<b>47</b>	<b>57</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>55</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>52</b>	<b>60</b>	<b>44</b>	<b>47</b>	<b>40</b>	<b>53</b>		
<b>% ACIERTO</b>	<b>65,3</b>	<b>81,3</b>	<b>77,3</b>	<b>69,3</b>	<b>65,3</b>	<b>73,3</b>	<b>60</b>	<b>57,3</b>	<b>48</b>	<b>54,6</b>	<b>50,6</b>	<b>53,3</b>	<b>57,3</b>	<b>68</b>	<b>52</b>	<b>62,6</b>	<b>76</b>	<b>62,6</b>	<b>64</b>	<b>73,3</b>	<b>61,3</b>	<b>62,6</b>	<b>69,3</b>	<b>80</b>	<b>58,6</b>	<b>62,6</b>	<b>53,3</b>	<b>70,6</b>	<b>61</b>	<b>66,5</b>

## ANEXO 8

GRUPO EXPERIMENTAL COMPARATIVO PRE-TEST Y POS TEST																																											
ESTUDIANTE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	T pre	TPOS																											
BARRERA CAMILO	2	3	4	4	3	5	1	4	2	4	3	3	3	3	5	5	2	5	2	4	3	3	2	2	1	4	2	5	35	54													
CAICEDO MAICOL	2	5	2	2	4	4	5	4	2	2	4	2	5	5	5	5	1	5	4	5	4	4	1	5	5	5	4	4	48	57													
CALDERON ANSELMO	5	5	3	2	5	4	2	4	4	5	5	5	2	3	4	4	5	5	3	4	5	5	4	4	3	5	2	4	52	59													
CAMACHO CARLOS	2	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	1	3	5	4	2	5	4	4	1	4	2	4	5	5	49	57													
DELGADO DANIELA	3	5	4	4	3	4	4	4	4	3	2	4	4	2	2	3	4	4	4	4	2	5	3	3	2	5	3	3	44	53													
DURAN TANIA	2	4	2	5	4	4	5	4	2	4	4	4	5	4	5	2	2	4	2	2	3	4	2	2	5	4	3	4	46	51													
HERNANDEZ CAROLINA	3	4	4	4	3	4	4	5	2	3	4	4	3	2	4	3	3	4	3	2	4	5	3	3	5	2	3	3	48	48													
HERRAN FELIPE	4	4	4	4	5	5	5	5	3	3	2	4	1	4	2	5	1	4	3	4	4	4	2	4	1	5	4	4	41	59													
IBAGOS SEBASTIAN	4	4	4	4	4	4	3	5	2	3	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	1	2	2	4	3	2	45	48													
LOZANO LINCER	2	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	2	5	4	4	2	2	3	3	3	3	2	5	4	4	46	53													
MUÑOZ INGRID	2	3	4	4	4	4	3	5	2	2	4	4	3	3	2	2	2	5	2	2	4	4	2	5	2	2	4	4	40	49													
MUÑOZ JOHANA	2	4	1	3	3	5	2	2	1	5	4	4	3	4	1	4	5	5	5	5	4	4	4	4	1	3	3	3	39	55													
PEÑA GIOVANNY	4	2	4	5	3	2	4	2	4	2	5	5	2	5	3	3	1	2	1	1	4	4	2	5	4	2	2	4	43	44													
PERALTA JEAN CARLOS	5	5	4	4	3	4	4	4	4	4	2	5	3	3	2	2	4	4	4	4	2	4	3	3	2	5	4	4	46	55													
ROJAS YERALDIN	1	3	5	4	5	2	5	5	5	4	1	4	4	5	4	3	5	5	2	4	4	2	3	4	3	2	2	2	49	49													
<b>TOTAL</b>	43	58	53	57	56	58	56	61	46	52	52	58	52	56	46	53	48	64	41	50	54	59	36	53	40	57	48	55															
<b>% ACIERTO</b>	57,3	77,3	70,6	76	74,6	77,3	74,6	81,3	61,3	69,3	69,3	77,3	69,3	74,6	61,3	70,6	64	85,3	54,6	66,6	72	78,6	48	70,6	53,3	76	64	73,3	63,9	75,3													

## ANEXO 8

GRUPO EXPERIMENTAL COMPARATIVO PRE-TEST Y POS TEST																														
ESTUDIANTE	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	T-PRE-POS															
BARRERA CAMILO	3	3	2	2	2	4	3	3	1	5	3	3	2	2	2	4	3	5	4	4	5	5	3	5	2	5	4	4	39	54
CAICEDO MAICOL	4	4	1	1	3	4	2	5	3	4	4	4	5	5	4	4	3	4	4	4	2	4	1	5	3	3	2	5	41	56
CALDERON ANSELMO	2	4	3	5	4	4	2	5	1	5	4	4	2	5	4	4	3	1	1	2	2	5	5	5	1	4	3	5	37	58
CAMACHO CARLOS	4	4	2	2	5	4	1	3	2	5	2	5	5	4	5	4	4	5	4	4	1	5	1	4	5	4	5	5	46	58
DELGADO DANIELA	2	5	4	4	3	5	4	3	2	3	4	4	4	4	3	5	4	3	3	4	3	5	4	4	2	4	3	4	45	57
DURAN TANIA	1	4	2	4	3	4	2	5	3	4	1	3	3	4	4	4	5	4	3	4	2	4	2	5	2	4	2	4	35	57
HERNANDEZ CAROLINA	4	5	4	4	4	3	3	4	2	4	3	2	4	5	3	2	4	3	3	5	2	3	3	4	2	4	3	5	44	53
HERRAN FELIPE	3	5	4	4	4	4	5	5	5	5	2	4	3	3	1	4	3	3	4	4	1	5	4	4	1	4	1	5	41	59
IBAGOS SEBASTIAN	4	5	3	4	2	4	4	4	3	4	3	5	4	4	1	3	4	5	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	46	56
LOZANO LINCER	3	3	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	5	3	3	44	47
MUÑOZ INGRID	4	4	4	4	2	2	3	3	2	2	2	4	4	4	2	5	2	3	2	5	4	4	2	2	4	4	2	4	39	50
MUÑOZ JOHANA	5	5	4	4	3	3	4	4	1	5	1	1	1	1	5	5	1	4	4	4	4	4	1	2	2	4	1	4	37	50
PEÑA GIOVANNY	2	4	2	5	4	4	3	2	1	1	4	5	4	5	4	5	2	4	4	4	5	4	3	4	4	5	4	5	46	57
PERALTA JEAN CARLOS	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	4	4	2	5	4	4	4	4	4	4	2	5	2	5	4	4	3	5	45	59
ROJAS YERALDIN	1	5	3	4	3	4	4	4	2	2	2	5	5	5	5	5	4	4	4	4	1	2	1	4	5	5	5	5	45	58
<b>TOTAL</b>	46	64	46	55	47	56	46	57	33	54	41	55	51	59	51	62	50	56	52	59	42	63	38	60	42	63	45	66		
<b>% ACIERTO</b>	61,3	85,3	61,3	73,3	62,6	74,6	61,3	76	44	72	54,6	73,3	68	78,6	68	82,6	66,6	74,6	69,3	78,6	56	84	50,6	80	56	84	60	88	60,0	78,9

## ANEXO 9

### TOTALES

DESVIACION ESTÁNDAR	VARIANZA	MEDIA	MODA	MAXIMO	MINIMO	PUNTAJE TOTAL	% ACIERTO
	13	89	91	92		1314	63

### GRUPO CONTROL Y GRUPO EXPERIMENTAL

DESVIACION ESTÁNDAR	VARIANZA	MEDIA	MODA	MAXIMO	MINIMO	PUNTAJE TOTAL	% ACIERTO
6.7	45	84	89	95	69	2526	60

DES. ESTÁNDAR	VARIANZA	MEDIA	MOD	MAXIM	MINIM	P. TOTAL	%
6.3	40	108	108	118	99	1620	77

## **ANEXO 10**

### **TEST RESUELTO**

1. TOTALMENTE EN DESACUERDO
2. TOTALMENTE DE ACUERDO
3. TOTALMENTE DE ACUERDO
4. TOTALMENTE EN DESACUERDO
5. TOTALMENTE EN DESACUERDO
6. TOTALMENTE DE ACUERDO
7. TOTALMENTE EN DESACUERDO
8. TOTALMENTE DE ACUERDO
9. TOTALMENTE EN DESACUERDO
10. TOTALMENTE EN DESACUERDO
11. TOTALMENTE DE ACUERDO
12. TOTALMENTE DE ACUERDO
13. TOTALMENTE EN DESACUERDO
14. TOTALMENTE EN DESACUERDO
15. TOTALMENTE DE ACUERDO
16. TOTALMENTE DE ACUERDO
17. TOTALMENTE EN DESACUERDO
18. TOTALMENTE DE ACUERDO
19. TOTALMENTE EN DESACUERDO
20. TOTALMENTE EN DESACUERDO
21. TOTALMENTE EN DESACUERDO
22. TOTALMENTE EN DESACUERDO
23. TOTALMENTE DE ACUERDO
24. TOTALMENTE DE ACUERDO
25. TOTALMENTE DE ACUERDO
26. TOTALMENTE DE ACUERDO
27. TOTALMENTE EN DESACUERDO
28. TOTALMENTE EN DESACUERDO

## ANEXO 11 FOTOGRAFÍAS DE LA ESTRATEGIA

