

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

UNAN Managua

Facultad Regional Multidisciplinaria, Recinto

“Leonel Rugama Rugama”

FAREM – Estelí



Seminario de Graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física-Matemática.

Tema:

Experimentación de prácticas de laboratorio del movimiento rectilíneo para el aprendizaje significativo de los estudiantes de los décimos grados A en el Instituto Profesor Guillermo Cano Balladares y Colegio Nuestra Señora del Rosario del municipio de Estelí, durante el segundo semestre del año lectivo 2012.

Autoras:

Silvia Karolina Canales Flores
María Isabel Torres Orozco

Tutora: MSc. María Elena Blandón Dávila

Contenido

I.	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	Antecedentes	4
1.2	Planteamiento y descripción del problema.....	4
1.3	Preguntas de Investigación.....	5
1.4	Justificación.....	6
II.	OBJETIVOS.....	8
2.1	Objetivo general.....	8
2.2	Objetivos específicos.....	8
III.	MARCO CONCEPTUAL	9
IV.	HIPÒTESIS	20
4.1	Hipòtesis de investigación.....	20
4.1.1	Variable Independiente.....	20
4.1.2.	Variable Dependiente	20
4.2.	Cuadro de operacionalización de la hipótesis.....	20
V.	DISEÑO METODOLÒGICO	22
5.1.	Contextualización del estudio	22
5.2.	Tipo de estudio.....	23
5.3	Población y muestra	23
5.4	Instrumentos y técnicas utilizadas para la recopilación de información	24
5.5	Procesamiento y análisis de la información	25
VI.	RESULTADOS.....	26
VII.	CONCLUSIONES.....	33
VIII.	RECOMENDACIONES	35
IX.	BIBLIOGRAFÍA	36
X.	ANEXOS	37
	Anexo 1: Plan de clase	37
	Anexo 2: Laboratorios realizados para este trabajo.....	40
	Anexo 3: Laboratorios Sugeridos.....	49
	Anexo 4: Evidencias Fotográficas de las prácticas realizadas	54
	Anexo 5: Evidencias de trabajos realizados por los estudiantes durante las prácticas de laboratorio	57

I. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se aborda la experimentación de prácticas de laboratorio del movimiento rectilíneo, con el propósito de brindar a los docentes y estudiantes nuevas estrategias de aprendizaje y mejorar de esta manera la comprensión de los contenidos relacionados con el tema de estudio, dirigidos a estudiantes de décimo grado A del Instituto Nacional Profesor Guillermo Cano Balladares y Colegio Nuestra Señora del Rosario Fe y Alegría.

Se describe el Universo, la población muestra que se trabajó, el tipo de investigación, el material didáctico, los instrumentos que permitieron recopilar la información y el proceso utilizado en el análisis de los instrumentos que se realizaron en la recolección de los datos.

Las prácticas realizadas como estrategia metodológica, permitieron la vinculación de la teoría con la práctica donde la física como una disciplina experimental facilita esta interacción, cabe señalar que está contemplada en el currículo nacional básico.

Con esta investigación se contribuye a la mejora del proceso de aprendizaje llevando a la práctica conocimientos teóricos.

Las prácticas de laboratorio presentadas fueron abordadas con un enfoque constructivistas formuladas básicamente con materiales del medio y equipos de laboratorios, tomando en cuenta las características de los centros en estudio.

Se demostró que con la realización de experimentos con materiales del medio se obtienen resultados similares a los que se ejecutan con equipos de laboratorio.

1.1 Antecedentes

En el año lectivo 2012, durante el primer semestre se trabajó con la asignatura de investigación aplicada en donde se realizó un trabajo de investigación similar a éste y que consistió en diseño y aplicación de prácticas de laboratorio con materiales del medio.

En relación con lo indicado se tomaron en cuenta los resultados obtenidos para proceder a realizar mejoras en el tema descrito y que es sujeto de investigación.

De igual manera en el trabajo del semestre anterior se aplicó en un centro y en este proceso se extendió a dos centros educativos con situaciones y contextos diferentes, a fin de analizar los diferentes factores que inciden en menor o mayor grado en la calidad del aprendizaje.

1.2 Planteamiento y descripción del problema

La física trata del estudio de la materia y la energía, en efecto una rápida reflexión nos hace comprender que todo en la naturaleza es materia en movimiento, por lo tanto la Física está presente en todos los fenómenos que podamos ver o imaginar, es por ello que esta ciencia ocupa una posición singular en las matemáticas y la ciencias naturales pues toma de estas la tendencia a observar, ordenar, analizar y llegar a conclusiones de los fenómenos que ocurren en la naturaleza mientras que de las matemáticas utilizan sus métodos de cálculo y el razonamiento deductivo.

Sin embargo el estudio de esta ciencia es tan complejo que se ha dividido en ramas que permite analizar y comprender mejor el mundo que nos rodea, entre ellas está el caso particular del movimiento, el cual es estudiado por la cinemática que trata del movimiento prescindiendo de las causas que lo originan, entre estos movimientos está el movimiento rectilíneo el cual *en algunas aulas de clase se aborda únicamente con enfoque matemático, no*

así con el análisis del fenómeno, es por tal razón que el estudiantado no adquiere conocimientos duraderos que le permita aplicarlos en su vida diaria.

Esto ocurre a pesar de que el nuevo currículo está diseñado para alcanzar competencias de grado, el cual plantea que la Física analiza las características, ecuaciones y gráficas de cuerpos que se desplazan a su alrededor con movimiento rectilíneo; aplicándolas en la solución de problemas sencillos de su entorno.

Sin embargo en la experiencia como docentes y en conversación con otros maestros se ha comprobado que esta asignatura se ha venido desarrollando de forma teórica, siendo orientada desde el punto de vista matemático, en donde el fenómeno físico pasa a un segundo plano y el primero es la aplicación de fórmulas matemáticas, a manera de ejemplo $v = \frac{d}{t}$, también los docentes manifiestan que no realizan prácticas de laboratorio en este tema ya que es muy sencillo, y de fácil comprensión para el estudiantado.

De aquí la necesidad de proponer prácticas de laboratorio como apoyo a los docentes en este tema, lo que conllevará a establecer la relación teoría práctica con el propósito de alcanzar las competencias de grado.

A continuación se presentan las siguientes preguntas que han guiado el proceso de la investigación realizada.

1.3 Preguntas de Investigación

- 1- ¿Cómo influyen las prácticas de laboratorio sobre el movimiento rectilíneo en el proceso de aprendizaje en los estudiantes?
- 2- ¿Qué habilidades poseen los estudiantes al trabajar con prácticas de laboratorio?
- 3- ¿Al planificar la clase con prácticas de laboratorios sobre el movimiento

rectilíneo es tomada en cuenta la atención a la diversidad?

- 4- ¿Cómo relaciona la teoría con la práctica en el aprendizaje de los estudiantes?

1.4 Justificación

Conociendo la realidad de los centros educativos, que por lo general, no disponen de laboratorios adecuados y la mayoría de los docentes que facilitan la disciplina de física, no son de la especialidad, ha incidido en el estudio del tema de los movimientos rectilíneos no se haya alcanzado las competencias propuestas por el nuevo currículo.

En el trabajo de investigación realizado se han asumido las prácticas de laboratorio como una estrategia fundamental que le permitirá al estudiantado desarrollar habilidades y destrezas.

De aquí que este trabajo tiene como propósito brindar a las y los docentes prácticas de laboratorio del movimiento rectilíneo, lo que les hará desarrollar su clase de manera experimental, cumpliendo así con su papel de facilitadores de los aprendizajes, los cuales deben ser duraderos y para la vida.

Se han elaborado prácticas sencillas, en las que se han utilizado materiales de uso común, accesibles a docentes y estudiantes, las que se podrán realizar en todas las aulas de clases.

Cabe señalar que durante el primer semestre de este año se trabajó con la asignatura de investigación aplicada en donde se realizó un trabajo de investigación similar a éste y que consistió en diseño y aplicación de prácticas de laboratorio. En relación con lo indicado se tomaron en cuenta los resultados obtenidos para proceder a realizar mejoras en el tema descrito y que es sujeto de investigación. De igual manera en el trabajo del semestre anterior se aplicó en un centro y en este proceso se extendió a dos centros

educativos con situaciones y contextos diferentes, a fin de analizar los diferentes factores que inciden en menor o mayor grado en la calidad del aprendizaje.

De aquí la importancia de que este tema se puede trabajar de forma práctica sin mayores recursos y que los estudiantes puedan involucrarse en los experimentos que se realizan y tengan la relación teórica –práctica.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Fortalecer el aprendizaje en los estudiantes de los décimos grados A, mediante el desarrollo de prácticas de laboratorio de los movimientos rectilíneos usando materiales del medio y equipos de laboratorio en el Instituto Profesor Guillermo Cano Balladares y Colegio Nuestra Señora del Rosario del municipio de Estelí, durante el segundo semestre del año lectivo 2012.

2.2 Objetivos específicos

1. Formular prácticas de laboratorio de los movimientos rectilíneos usando materiales del medio y equipos de laboratorio para el aprendizaje significativo de los estudiantes.
2. Aplicar prácticas de laboratorio en los movimientos rectilíneos usando materiales del medio y equipos de laboratorio a fin relacionar la teoría con la práctica y puedan relacionarlo con su entorno.
3. Verificar el nivel de conocimientos adquirido por los estudiantes en la aplicación de prácticas de laboratorio aplicadas en el proceso de aprendizaje de los movimientos rectilíneos, a través de la explicación del fenómeno en su entorno.

III. MARCO CONCEPTUAL

La física va más allá de las ecuaciones y números. Muchas de las cosas que suceden a nuestro alrededor tienen relación con ella. Los colores del arco iris, el brillo y la dureza del diamante son temas de la física. Así mismo acciones como caminar, correr, ir en bicicleta, conducir un automóvil involucra los principios de esta ciencia.

Tal vez no haya en la naturaleza nada más antiguo que el movimiento. La observación y el estudio de los movimientos han atraído la atención del hombre desde tiempos muy remotos. Así, es precisamente en la antigua Grecia donde tiene su origen la sentencia “ignorar el movimiento es ignorar la naturaleza”, que refleja la importancia capital que se otorgaba al tema.

Siguiendo esta tradición científicos y filósofos medievales observaron el movimiento de los cuerpos y especularon sobre sus características. Los propios artilleros manejaron de forma práctica el tiro de proyectiles de modo que supieron inclinar convenientemente el cañón para conseguir el máximo alcance de la bola.

Sin embargo el estudio propiamente científico del movimiento se inicia con Galileo Galilei¹(1564 – 1642). 2A él se debe una buena parte de los conceptos que aparecen en este trabajo.

Galileo comprobó experimentalmente que el movimiento de un cuerpo al descender por un plano inclinado es uniformemente acelerado. Para obtener las dificultades que encontró, basta recordar que medía el tiempo con “reloj de agua”, es decir determinaba la cantidad de este líquido que caía en un recipiente, mientras el cuerpo descendía por el plano.

¹**Galileo Galilei:** Astrónomo, Físico – Matemático; Nació en Pisa en 1564 y murió en Florencia en 1642.

El movimiento de los cuerpos es uno de los fenómenos físicos que ocurren con mayor frecuencia en la naturaleza. Su estudio se rige por leyes y principios físicos que son el objeto de estudio de la mecánica.

La palabra mecánica siempre se encuentra vinculada o relacionada con la palabra movimiento.

El movimiento de algunos cuerpos se puede apreciar directamente, como por ejemplo:

- El movimiento de vehículos, animales, personas, etc.
- El desplazamiento de las nubes, de las aguas de un río, de una nave espacial, etc.
- El vuelo de aviones, pájaros, mariposas, cometas, etc.

También en la naturaleza ocurren otros movimientos que no se pueden apreciar u observar directamente como por ejemplo:

- El movimiento de las ondas de radio y televisión.
- El movimiento del aire.
- El movimiento de las ondas expansivas de una expansión.
- El movimiento interno de las moléculas.
- El movimiento de un electrón alrededor de su núcleo, etc.

Mecánica: Es la parte de la física que estudia los movimientos y las fuerzas y las causas que la producen.

Dinámica:² Es la parte de la física que estudia las causas que originan el movimiento. Se trata no solo de describir el movimiento, sino también de explicarlo.

² Es la parte de la física que estudia las causas que originan el movimiento; Gran consultor enciclopedia estudiantil, editorial educar 1999, Colombia p.292

El Movimiento y su descripción

Se dice que un cuerpo se mueve cuando cambia su posición respecto de otros supuestos fijos, o que se toman como referencia. El movimiento es, por tanto, cambio de posición con el tiempo.

Carácter relativo del movimiento

Para estudiar un movimiento es preciso fijar previamente la posición del observador que contempla dicho movimiento. En física hablar de un observador equivale a situar lo fijo con respecto al objeto o conjunto de objetos que definen un sistema de referencias. Es posible con mismo cuerpo esté en reposo para un observador o visto desde un sistema de referencia determinado y movimiento para otro.

Así, un pasajero sentado en el interior de un avión que despegará estará en reposo respecto al propio avión y en movimiento respecto de la pista de aterrizaje.

El estado de reposo o de movimiento de un cuerpo no es, por tanto, absoluto ó independiente de la situación del observador, sino relativo, es decir, depende del sistema de referencia del que se observe.

Movimiento mecánico³.

Se conoce como movimiento mecánico de un cuerpo a la variación por el tiempo de su posición en el espacio en relación con otros cuerpos. El problema fundamental de la mecánica es definir la posición del cuerpo en todo momento de tiempo.

³ La variación por el tiempo de su posición en el espacio en relación con otros cuerpos.

Es posible estudiar el movimiento de dos maneras:

- Describiéndolo a partir de ciertas magnitudes físicas a saber posición velocidad y aceleración (Cinemática)
- Analizando las causas que originan dicho movimiento (Dinámica)

Cinemática.

La descripción matemática del movimiento constituye el objeto de una parte de la física denominada cinemática. Tal descripción se apoya en la definición de una serie de magnitudes que son características de cada movimiento o de cada tipo de movimiento.

Los movimientos más sencillos son los rectilíneos y dentro de estos los uniformes.

Se dice que un cuerpo se mueve cuando cambia su posición respecto a los otros supuestos fijos que se toman como referencia. El movimiento por tanto, cambio de posición en el tiempo.

Trayectoria.

Se llama trayectoria a la línea que describe un punto que representa el cuerpo en movimiento conforme va ocupando posiciones sucesivas a lo largo del tiempo.

Sistema de referencia: Es el cuerpo punto o sistema respecto al cual se describe si un móvil se encuentra en movimiento o en reposo. Según sea la forma de su trayectoria los movimientos se clasifican en:

Rectilíneos y curvilíneos.

Velocidad:

Es el cociente que resulta de dividir el desplazamiento recorrido por el cuerpo entre el tiempo que emplea en recorrer dicha distancia.

Desplazamiento: el desplazamiento constituye una magnitud vectorial magnitud que depende de la posición inicial y final del cuerpo.

Aceleración: Constituye una magnitud vectorial definiendo a esta como la variación de la velocidad en una unidad de tiempo.

En nuestro tema de investigación solo haremos referencia de los movimientos rectilíneos en el plano horizontal

Movimiento: es el cambio de posición de un cuerpo.

Dependiendo de la trayectoria que describen los cuerpos durante su recorrido, los movimientos se clasifican en rectilíneos y curvilíneos.

Movimiento Rectilíneo: Cuando el móvil describe trayectorias rectilíneas y recorre distancias iguales en intervalos de tiempos iguales o sea su velocidad permanece constante

Clasificación de los movimientos dependiendo de la velocidad.

Se clasifican en movimiento uniforme y movimiento variado.

Movimiento rectilíneo uniforme.

Es el movimiento con el que un cuerpo realiza igual desplazamiento en el transcurso de iguales intervalos de tiempo.

Es un movimiento de velocidad constante. (Galileo Galilei)

El MRU (Movimiento rectilíneo uniforme) se caracteriza por:

- Movimiento que se realiza sobre una línea recta.
- Velocidad constante; implica magnitud y dirección constantes.
- La magnitud de la velocidad recibe el nombre de celeridad o rapidez.
- Aceleración nula.

Movimiento rectilíneo uniformemente variado.

Es aquel movimiento en el cual la velocidad varía (aumenta o disminuye) únicamente con respecto al tiempo, es decir la variación de la velocidad con respecto al tiempo permanece constante.

Características del MRUV.

- La trayectoria es una línea recta.
- La velocidad varía uniformemente.
- La aceleración es constante.

El MRUV se clasifica en:

- **MRUA** : Movimiento Rectilíneo Uniformemente y sentido, esto es: $V (+)$
 $a (+)$ ----- $V (-)$ $a (-)$

Se llama aceleración la razón a la que cambia la velocidad con respecto al tiempo.

- **MRUR**: movimiento rectilíneo uniformemente retardado

Aquí, la velocidad y la aceleración tienen la misma dirección, pero sentidos contrarios, esto es: $V (+)$ $a (-)$ ----- $V (-)$ $a (+)$ 0

Estrategias Metodológicas

Estrategias metodológicas son las que el docente utiliza con el fin de enseñar. En el proceso de conocimiento y en la actividad práctica los educadores se proponen fines y se plantean diversas tareas. Esto conlleva a la necesidad de hallar las vías que conducen mejor al fin propuesto. Plantea Peter Woods que, en esencia, las estrategias son formas de llevar a cabo metas.

Es interesante agregar lo que se puede considerar una diferencia esencial entre técnicas y estrategias: las técnicas pueden ser utilizadas de forma más o menos mecánicas. Las estrategias, en cambio son siempre conscientes e intencionales, dirigidas a un objetivo. La estrategia se considera como una guía de las acciones que hay que seguir. (Nisbet ⁴, 1991).

⁴ Robert Nisbet Estadounidense nació en 1913-1996, sociólogo.

Experimentación

Experimento: procedimiento mediante el cual se trata de comprobar (confirmar o verificar) una o varias hipótesis relacionadas con un determinado fenómeno mediante la manipulación y el estudio de correlaciones de las variables que preferiblemente son su causa.

Trabajo en Grupo

Es el que consiste en realizar una tarea específica, por medio de un grupo de personas que conforma, a su vez, un grupo de trabajo.

Trabajo Cooperativo⁵

Así como claramente lo enuncia la teoría de Gestalt, "el todo es más que la suma de las partes". En efecto, el trabajo cooperativo propicia la sinergia. El aprendizaje cooperativo favorece la integración de los estudiantes.

Cada estudiante aporta al grupo sus habilidades y conocimientos; está quien es más analítico, quien es más activo en la planificación del trabajo o del grupo; quien es más sintético, facilita la coordinación; quien es más manipulativo, participa en las producciones materiales.

Pero lo más interesante, según las investigaciones realizadas (Joan Rué, 1998), es el derecho de que no es dar o recibir ayuda lo que mejora el aprendizaje en el grupo, sino la conciencia de necesitar ayuda, la necesidad consciente de comunicarlo y el esfuerzo en verbalizar y tener que integrar la ayuda de quien lo ofrece en el propio trabajo. La retroalimentación es un elemento clave para explicar los efectos positivos del trabajo cooperativo.

Aprendizaje.

Ninguna definición de aprendizaje es aceptada por todos los teóricos, investigadores y profesionales de la educación.

⁵ [WWW.educaciónidóneos.com/index-php/dinámica-d-grupos/trabajos cooperativos](http://WWW.educaciónidóneos.com/index-php/dinámica-d-grupos/trabajos-cooperativos)

Aprender es un cambio perdurable de la conducta o en la capacidad de inducirse de manera dada como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia (Shuell, 1986). El aprendizaje es un proceso a través del cual se logra que un comportamiento- respuesta que ante ocurría tras un evento determinado- estímulo ocurra tras otro evento distinto.

¿Aprendizajes significativos?

El aprendizaje significativo es aquel proceso mediante el cual, el individuo realiza una meta cognición: 'aprende a aprender', a partir de sus conocimientos previos y de los adquiridos recientemente logra una integración y aprende mejor. (Liseth Santoyo)

El aprendizaje significativo se da cuando las tareas están relacionadas de manera congruente y el sujeto decide aprenderlas.

En este propósito la transformación curricular pretende mejorar la calidad educativa, es por ello que el currículo está basado en un enfoque constructivista.

Si bien es cierto que, periódicamente se dan capacitaciones a las y los docentes hace falta el espíritu emprendedor e innovador para lograr los propósitos de los programas de estudio.

Estructuras cognoscitivas:

Está definida como el conjunto de conceptos e ideas que un individuo posee sobre un determinado campo de conocimiento así como la forma en que lo tiene organizado.

Tradicionalismo de la enseñanza:

El problema reside que por muchos años en educación se transmiten conceptos considerados estáticos inmutables que transforman la misma en un culto de lo ya hecho, de lo concebido de una vez y para siempre.

Prácticas de laboratorios:

Es un conjunto de reglas, procedimientos, operaciones y prácticas establecidas para la validación de hipótesis.

Materiales del medio:

Son todos aquellos recursos con los que cuentan los docentes y los estudiantes y que pueden ser utilizados en prácticas de laboratorios sin incurrir en mayores gastos económicos.

Por ejemplo: una lámpara en desuso, un pedazo de cartulina, una canica, un trozo de madera, un pedazo de metal un carrito de juguete.

Atención a la diversidad:

Es atender a todos los estudiantes de acuerdo a sus necesidades. La diferencia entre los estudiantes son normales por lo que la enseñanza debe adaptarse a ellos y no los niños adaptarse a la enseñanza, por lo tanto es un pedagogía centrada en el niño es positiva para todos los estudiantes y como consecuencia para toda la sociedad.

Evaluación de los aprendizajes:

Es proceso por medio del cual se recolecta evidencia que permita establecer los logros de las y los estudiantes en cuanto a sus aprendizajes para poder emitir juicios de valor y tomar decisiones.

Competencias:

Es la capacidad para entender interpretar y transformar aspectos importantes de la realidad personal, social, natural o simbólica. Cada competencia es entendida como la integración de tres tipos de saberes: conceptual (saber), procedimental (saber hacer) y actitudinal (ser).

Importancia de la física.

El conocimiento de las propiedades de la materia, las leyes de su variación (leyes de la naturaleza) corresponde a la tendencia natural del hombre, dirigida a conocer y comprender el mundo que nos rodea.

Estos conocimientos permiten conocer con anticipación el transcurso de unos u otros fenómenos, proceso sin los que se hace posible toda producción.

El conocimiento de las leyes de la naturaleza no solo se permite proceder el futuro si no que además explicar el pasado las mismas que hoy y siempre seguirán siendo iguales.

En la actualidad lo más importante es la posibilidad de prever el futuro, puesto que la actividad humana equivocada poderosa técnicas y grandes avances tecnológicos ejercen gran influencia en el medio que nos rodea para evitarle a la humanidad, grandes infortunios hay que proveer sus consecuencias. Por eso es de gran importancia conocer ampliamente las leyes de la naturaleza y entre ellas las leyes que estudia la física.

¿Qué es un problema?

Designa una situación, planteada con finalidad educativa, que propone una cuestión matemática cuyo método de resolución no es inmediatamente accesible al estudiante / resolutivo o grupo de estudiante que intentan resolverla, porque no dispone de un algoritmo que relacione los datos y la incógnita, o de un proceso que identifique automáticamente los datos con la conclusión, y por lo tanto deberá buscar, investigar, establecer relaciones, implicar sus afectos, etc. Para afrontar una situación nueva.

Los problemas son un medio para poner el énfasis en los estudiantes en sus procesos de pensamiento y en los métodos inquisitivos; una herramienta para formar sujetos con capacidad autónoma de resolver problemas, críticos y reflexivos, capaces de preguntarse por los hechos, sus interpretaciones y

explicaciones, de tener sus propios criterios modificándolos si es preciso y de proponer soluciones.

IV. HIPÓTESIS

4.1 Hipótesis de investigación

La aplicación de prácticas de laboratorios con una adecuada planificación mejora significativamente el aprendizaje en los estudiantes.

4.1.1 Variable Independiente

Prácticas de laboratorio (independiente)

4.1.2. Variable Dependiente

Aprendizaje significativo (dependiente)

4.2. Cuadro de operacionalización de la hipótesis

Variable	Concepto	Indicador	Instrumento
Prácticas de laboratorio.	Es un conjunto de reglas, procedimientos operaciones y practicas establecidas para la validación de hipótesis.	Calidad de las prácticas elaboradas. Variedad de prácticas, Contextualización de las prácticas, Información verbal Actitudes	Observación de la clase durante la aplicación de prácticas de laboratorio.
Planificación.	Es un proceso que permite seleccionar y organizar las variadas situaciones y experiencias de aprendizaje y evaluación, que realizarán las y los estudiantes de forma individual o en grupo con la mediación o conducción de él o la docente para obtener los resultados óptimos para el desarrollo de las competencias e indicadores de logros	Habilidades y destrezas. Calidad de la planificación.	Prácticas de laboratorio

	propuestos.		
Aprendizaje	<p>Ninguna definición de aprendizaje es aceptada por todos los teóricos, investigadores y profesionales de la educación.</p> <p>Aprender es un cambio perdurable de la conducta o en la capacidad de conducirse de manera dada como resultado de la práctica o de otras formas de experiencia (Shuell, 1986). El aprendizaje es un proceso a través del cual se logra que un comportamiento- respuesta que ante ocurría tras un evento determinado- estímulo ocurra tras otro evento distinto.</p>	Adquisición, modificación de conocimientos, habilidades, actitudes y conductas.	
Aprendizaje significativo	<p>El aprendizaje significativo es aquel proceso mediante el cual, el individuo realiza una meta cognición: 'aprende a aprender', a partir de sus conocimientos previos y de los adquiridos recientemente logra una integración y aprende mejor. (Liseth Santoyo)</p>	<p>Contenido significativo</p> <p>Disposición</p> <p>Motivación</p> <p>Materiales de enseñanza</p> <p>Disciplina escolar</p> <p>Contenido asimilable</p>	<p>Cuestionario aplicado a los estudiantes.</p>

V. DISEÑO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta la metodología utilizada en el proceso de investigación, el tipo de estudio, la contextualización, población, muestra así como los instrumentos utilizados.

5.1. Contextualización del estudio

Este estudio se llevó a cabo en dos centros educativos del municipio de Estelí el Instituto Nacional Profesor Guillermo Cano Balladares que está ubicado en el barrio Igor Úbeda fue fundado en el año 1972 bajo la dirección de la profesora Aminta Rivera surge con el nombre de Escuela superior de niñas Josefa Toledo Aguirre, posteriormente pasa a llamarse escuela anexa a la Normal, en 1979 es llamada José María Zeledón. Con la resolución ministerial pasa a llamarse Colegio profesor Guillermo Cano Balladares docente fallecido de este centro. En el año 2008 adquiere el rango de Instituto Nacional desde donde se atienden las modalidades: secundaria diurna, nocturna y educación a distancia sabatino. En el año 2012 alcanzó una matrícula de 2000 estudiante para el turno diurno, 187 para el turno nocturno y 904 para el turno de secundaria a distancias para un total de 3091 estudiantes proponiendo una meta de 90% de retención y 80% de aprobación. Este centro educativo no cuenta con la estructura y materiales necesarios para la realización de los experimentos así que se llevaron los materiales a utilizar que son materiales del medio y se ejecutaron en un espacio que es utilizado para consejería escolar haciendo uso de mesas pupitres y del piso del aula.

El otro centro donde realizamos nuestro trabajo de investigación es el Colegio Nuestra Señora del Rosario “Fe y Alegria” fue fundada el 07 de octubre de 1950, por las hermanas franciscanas de los sagrados corazones de Jesús y María que inicialmente estuvieron en Achuapa – León y se trasladaron a la ciudad de Estelí. Desde 1950 hasta 1979, el centro atendía un internado de señoritas, posteriormente en 1980 con el gobierno sandinista acepta pertenecer a los

colegios públicos del país y atiende a estudiantes de ambos sexos. El ministerio de educación le otorga una resolución ministerial fechada el 10 de octubre de 1980, funcionando así como colegio público hasta el año 1996

A partir del año 1997 empieza a funcionar como colegio privado subvencionado, actualmente con el nuevo gobierno el colegio adquiere la categoría de subvencionado.

Atiende las modalidades de preescolar, primaria y secundaria, cuenta con dos laboratorios de informática, dos de física, uno de química, una biblioteca, veintiún aulas de clase, un auditorio, canchas deportivas, huertos escolares, casas de retiro, entre otros. Este centro cuenta con condiciones óptimas para el aprendizaje de los estudiantes en cuanto a laboratorios se refiere, principalmente el de física.

5.2. Tipo de estudio

Nuestro estudio es descriptivo experimental, tiene como propósito vincular la relación que existe entre las prácticas de laboratorio y los aprendizajes que se obtienen de éstas.

5.3 Población y muestra

Colegio Nuestra Señora del Rosario “Fe y Alegría”.

Universo: 938 Estudiantes.

Población: 136 Estudiantes.

Muestra: 40 Estudiantes.

Instituto Nacional Profesor Guillermo Cano Balladares.

Universo: 3091 Estudiantes.

Población: 130 Estudiantes.

Muestra: 36 Estudiantes.

El universo lo conforman en el Colegio Nuestra Señora del Rosario 938 estudiantes, una población de 136 y una muestra de 40 que corresponden al

29% del décimo grado A, el Instituto Nacional Profesor Guillermo Cano Balladares la población es de 3091 estudiantes, la población de 130 y una muestra de 36 de estos, que es equivalente al 27% de décimo A. Se seleccionaron estas secciones porque oscilan las mismas edades, y con los estudiantes del Guillermo cano ya se había trabajado anteriormente. Por lo tanto la muestra es casual o incidental.

5.4 Instrumentos y técnicas utilizadas para la recopilación de información

Instrumentos

- 1) Prácticas de laboratorio.
- 2) Cuestionarios.
- 3) Observaciones dentro del aula de clases y laboratorio.

Técnicas

- 1) Trabajos grupales:

Se organizaron en grupos de siete integrantes, éstos seleccionaron un secretario relator para la toma de notas sobre las observaciones y discusiones del trabajo orientado.

- 2) Prácticas de laboratorio:

Se orientaron dos prácticas de laboratorio:

- a) Movimiento Rectilíneo Uniforme.
- b) Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado.

Cuestionario:

El cuestionario estaba constituido por seis preguntas con el fin de evaluar o analizar el aprendizaje acerca de la utilización de los medios (laboratorio y materiales del medio)

Las técnicas que se utilizaron en este acápite fueron inicialmente con

prácticas de laboratorios donde se le presentaron a los estudiantes una guía de preguntas la cual incluía todo el procedimiento que estos(estudiantes) deberían de realizar con el propósito de identificar algunos conceptos básicos que los estudiantes deben de dominar para realizar una práctica de laboratorio.

A su vez se utilizaron cuestionarios de tal manera que estos nos proporcionaran algún tipo de información que fuese útil para el procesamiento de la información, también se utilizó la observación directa como procedimiento de recolección de datos esto, en todas las sesiones.

5.5 Procesamiento y análisis de la información

La información obtenida se consolidó en una tabla de semejanzas y diferencias en Excel (ver Anexo 4, pág. 53), con el fin de establecer las cualidades de los dos medios utilizados. También se determinaron frecuencias y porcentajes, haciéndose estos cálculos en Excel.

VI. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos producto de la aplicación de los diferentes experimentos en los centros en donde se dio la aplicación. Aquí se resaltan las similitudes y diferencias encontradas, ya que como antes se indicó en uno de los centros existe el espacio en donde está ubicado el laboratorio y además equipado en su mayoría, en tanto en el otro centro no existe nada referente a laboratorio.

Se llevó a cabo la formulación de prácticas de laboratorio, para ello se tomó en cuenta lo establecido en el plan de estudios de décimo grado, las competencias de grado y las bibliografías consultadas.

Cuadro de diferencias y semejanzas de cuestionarios contestados por los estudiantes en ambos colegios

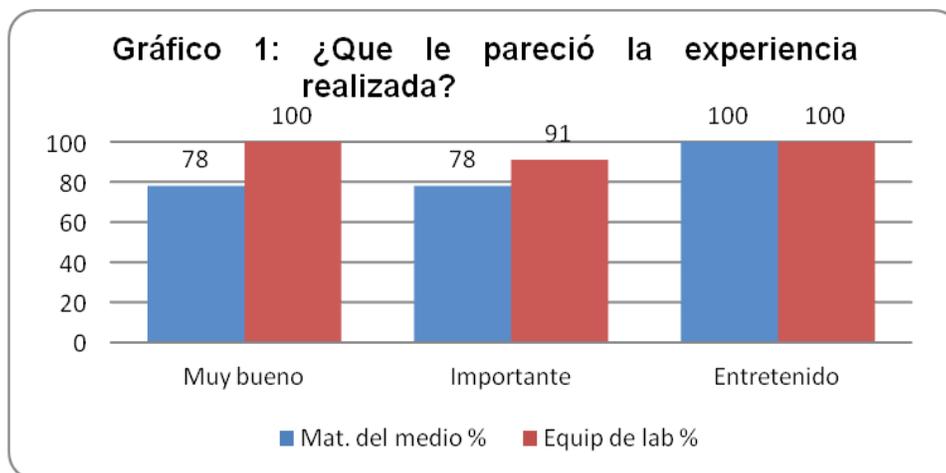
Semejanzas	Diferencias
1. ¿Que le pareció la prueba realizada? <ul style="list-style-type: none">• Muy interesante porque se aprende a diferenciar los movimientos.• Forma divertida de aprender.• Manera sencilla y entretenida de aprender.• Muy importante porque se visualiza mejor el movimiento.	<ul style="list-style-type: none">• No hacen experimentos.• Primer experimento que hice en clase.
2. ¿Qué características podemos identificar en la experiencia realizada? <ul style="list-style-type: none">• Trayectoria rectilínea.• Posee velocidad constante.• Aceleración cero.	
3. ¿Qué aprendizaje nuevo obtuvo? <ul style="list-style-type: none">• Mejor comprensión del tema.• Buen manejo de los materiales.	
4. ¿Qué le cambiaría a la práctica?	Con laboratorio

<ul style="list-style-type: none"> • Cambiaría el material del experimento para que sea más fácil realizarlo. • Aprendimos a manejar un conocimiento en ambos experimentos. 	<p>No cambiaría nada porque con los instrumentos que tenían en la práctica pudimos realizar el experimento con facilidad.</p>
<p>5. De sus propias conclusiones sobre los datos obtenidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con los datos que obtuvimos al realizar los experimentos se puede graficar fácilmente. 	
<p>6. Verbalice de manera general el procedimiento realizado.</p> <p>Con materiales del medio.</p> <p>Sobre una mesa se colocó una manguera de 80cm de longitud graduada de 10cm en 10cm. Se llenó de agua, se colocó una tapa de corcho en uno de los extremos y se introdujo un balón para que recorriera la distancia, se procedió a tomar el tiempo que se dilataba en recorrer. Se hizo dos veces la medición y se procedió a hacer la gráfica pedida.</p>	<p>Con laboratorio.</p> <p>Sobre una regla graduada colocamos un carrito ligeramente inclinado para que se deslizara el móvil y se procedió a registrar los tiempos en que se tardaba el carrito en recorrer 10cm, 20cm, 30cm, hasta llegar a 80 cm, se anotaron los datos y se calcularon los valores de la velocidad y se procedió a hacer la gráfica.</p>

En relación a, formulación de prácticas de laboratorio se puede analizar que:

- Los estudiantes proponen utilizar otro tipo de material del medio dado que se les hacía difícil trabajar con el propuesto.
- Los estudiantes que trabajaron con equipos de laboratorios demostraron aceptación a las prácticas ya que se involucraron positivamente.

Con respecto a la aplicación de las dos prácticas analizamos lo siguiente:



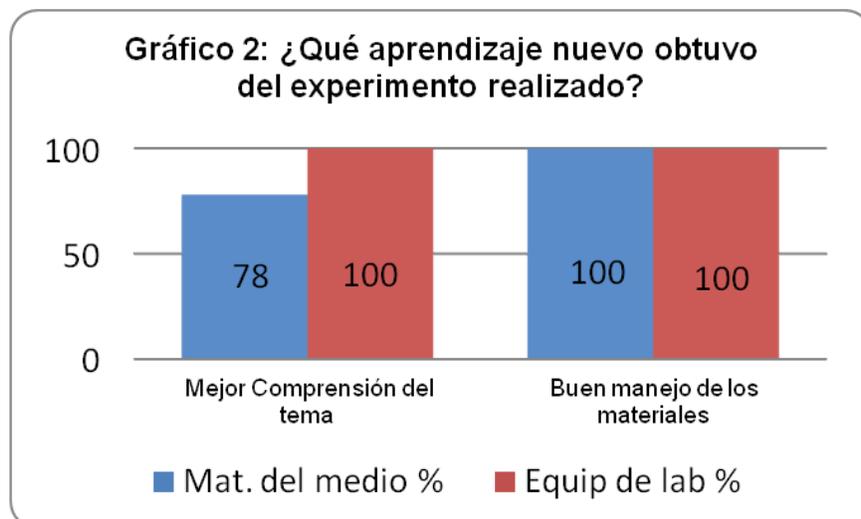
En el gráfico 1 se logra ver que los resultados con materiales del medio y equipos del laboratorio el 100% de los estudiantes mencionaron que es entretenido ya que logran trabajar con materiales que tienen a su disposición, un 78% mencionó que con materiales del medio es muy bueno e importante porque reconocen de forma experimental lo que ellos conocen teóricamente, en cambio con equipos de laboratorio un 100% dijo que es muy bueno tener en cuenta siempre los laboratorios y un 91% dijo que es importante por la vivencia y dinamismo.

Tabla 1: Valoración aplicada a los estudiantes sobre las características identificadas en la experiencia

Categoría	Mat. del medio %	Equipo de lab %
Excelente	100	100

En el cuestionario que se le aplico a los estudiantes de los dos colegios en la segunda pregunta sobre ¿qué características podemos identificar en la experiencia?, a las respuestas se les hizo una valoración y se categorizaron en regular, bueno, muy bueno, y excelente.

Obteniéndose la valoración de un 100% en la categoría de excelente en ambos medios (ver tabla 1). Estos resultados fue debido a que ya se les había impartido la parte teórica de esta temática.



En cuanto a la pregunta ¿Qué aprendizaje nuevo obtuvo del experimento realizado? (Gráfico 2), el 100% de los estudiantes mencionaron que manejan bien los materiales utilizados (cronómetro, regleta graduada, balines, etc.) en ambos centros educativos.

El 78% de los estudiantes que trabajaron con equipos del medio del Instituto Guillermo Cano dijeron que obtenían una mejor comprensión del contenido así mismo el restante 22%, lo cual supone que no tenían interés alguno a la actividad. En el mismo gráfico se ve la comparación con el Colegio Nuestra Señora del Rosario donde se constata que al 100% de los estudiantes tuvieron una mejor comprensión.

Tabla 2: ¿Qué le cambiaría a la práctica según su criterio?

Categoría	Mat. del medio %	Equipo de lab %
No cambiaría nada	100	100

En la Tabla 2 se reflejan las respuestas dadas por los estudiantes en cuanto a la pregunta que dice ¿Que le cambiaría a la práctica según su criterio? Quienes respondieron que nada en un 100% en ambos colegios. En el colegio Guillermo Cano se logró recopilar por versiones vertidas de los estudiantes que en si a la

práctica no le cambiarían nada pero si al tipo de material utilizado dado a su complejidad de uso en algún momento determinado de la practica

Tabla 3: De sus propias conclusiones sobre los datos obtenidos en la tabla

Categoría	Mat. del medio %	Equip de lab %
La gráfica se hace más fácilmente	100	100

En la Tabla 3 con relación a que escribieran sus conclusiones sobre los datos obtenidos en la tabla resumen, todos los estudiantes expresaron que calcularon los datos que se le pedían e hicieron la gráfica en un 100%.

Tabla 4: Calificación de la redacción del procedimiento realizado durante la práctica

Categoría	Mat. del medio %	Equip de lab %
de manera Correcta	100	100

Algunos ejemplos son:

Con materiales del medio:

1. Primero pegamos la manguera a un metro graduado con type, luego llenamos de agua, poniendo un tapón en unos de los extremos, metemos dentro de la manguera un balón, luego medimos con el cronometro cuanto se dilataba en recorrer 10cm 20cm hasta llegar a 50cm, anotamos los datos y hallamos, el valor de la velocidad, finalmente hicimos la grafica y unimos los puntos y nos dio una recta.
2. Agarramos un metro, le pegamos una manguera con teipe, medimos la regla de 10cm en 10cm, llenamos la manguera de agua pero antes le pusimos un tapón en unos de los extremos y luego colocamos una chibola y

la dejamos caer dentro del agua, a la manguera le pusimos una piedra para inclinarla luego medimos los tiempo que la chibola recorría hasta llegar a 50cm, pusimos los datos en una tabla y hallamos la velocidad y finalmente con esos datos hicimos una grafica que nos pedía.

3. Primeramente le pegamos con teipe la manguera a una regla que tenia medidas de 10cm, 20cm hasta 50cm, llenamos la manguera de agua le pusimos un tapón en un extremo y luego colocamos la chibola dentro de la manguera y medimos con el cronometro el tiempo que se tardaba en recorrer 10cm, 20cm hasta 50cm. Con esos datos que obtuvimos calculamos la velocidad de la chibola y luego hicimos una grafica que nos pedía.

Con equipos de laboratorio:

1. Sobre una regla que ya estaba medida en cm de 10cm en 10cm hasta 50cm inclinamos un poco la regla, pusimos un carrito el cual recorrió 10cm, 20cm hasta llegar a los 50cm, escribimos los tiempos que tomamos con el cronometro una tabla que se nos dio luego calculamos la velocidad, hicimos con esos datos una grafica que nos pedía.
2. Pusimos sobre una regla que tenia medidas de 10cm en 10cm hasta 50cm una chibola, escribimos los tiempos que recorría la chibola con un cronometro y los anotamos en una tabla que se nos dio luego calculamos la velocidad de la chibola y con esos datos que tuvimos hicimos una grafica la cual nos dio una línea recta.
3. Colocamos el carrete sobre la regla que tenia medidas de 0cm hasta 50cm de 10cm en 10cm en la tabla que se nos dio medimos con un cronometro la distancia que recorría el carrete en 10cm, 20cm hasta llegar a los 50cm, esos datos los anotamos en dicha tabla y se nos oriento que hiciéramos

una grafica con esos datos que anotamos lo cual lo hicimos y graficamos una línea recta.

En relación a la interrogante “verbalice de manera general el procedimiento realizado durante la práctica”, en la tabla 4 se observa la calificación obtenida después de valorar la verbalización del tema, la cual fue correcta en un 100% en ambos movimientos y estudiantes en los dos medios.

Haciendo una síntesis al comparar los resultados obtenidos tanto con materiales del medio como con equipos de laboratorio, los estudiantes realizaron las dos prácticas y contestaron las seis preguntas que se le orientaron, tanto del movimiento rectilíneo como el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, la gran mayoría coincidieron en sus respuestas, manifestando que estuvieron muy claros sobre las características de éstos ya que lo evidenciaron en las respuestas dadas.

No obstante que ambos centros educativos difieren en sus condiciones físicas para la realización de sus prácticas de laboratorio, los resultados son positivos y muy similares en ambos colegios.

VII. CONCLUSIONES

- ☞ En cuanto a nuestro primer objetivo propuesto concluimos que con una buena planificación de formulación de prácticas de laboratorio desde las programaciones que se hacen durante los TEPCES tomando en cuenta la atención a la diversidad y las características de los centros de estudio (si cuentan con un laboratorio de Física o no) los estudiantes alcanzarán aprendizajes para la vida.
- ☞ Con la aplicación de prácticas de laboratorios los estudiantes además de consolidar sus conocimientos teóricos son capaces de identificar los movimientos rectilíneos en su entorno y sobre todo de darle una explicación científica del porque ocurren estos movimientos.
- ☞ Al evaluar los resultados obtenidos de las dos practicas aplicadas en los dos centros educativos concluimos que los estudiantes demuestran mayor interés por la clase, se integran de manera voluntaria y al final de cada practica identifican las características de cada uno de los movimientos estudiados así como su relación con el entorno a través de ejemplos citados a la vez que explicaban porque se tratan de los mismos, es por tal razón que concluimos que a través de la aplicación de prácticas de laboratorio el aprendizaje de los estudiantes será duradero y útil para la vida.
- ☞ Los estudiantes demostraron conocimientos previos sobre el tema de los experimentos al realizar las actividades sugeridas, valorando que la física tiene sus aplicaciones en las actividades cotidianas.
- ☞ Los materiales utilizados fueron accesibles para los estudiantes y de fácil manejo sin presentar riesgos en su manipulación

- ☞ Los estudiantes respondieron de forma positiva a las estrategias aplicadas al integrarse en grupos y ordenados, realizando el trabajo encomendado.

- ☞ Con el uso de estrategias adecuadas se pueden lograr los aprendizajes significativos que necesitamos obtener de cada estudiante.

- ☞ Se fortalecieron valores como compañerismo, respeto, solidaridad, participación, ayuda mutua y amor al trabajo.

- ☞ Realizando los experimentos ya sea en laboratorio o con materiales del medio el aprendizaje es significativo.

VIII. RECOMENDACIONES

- ☞ En los centros educativos que no cuenten con laboratorios de física se deben de aplicar estrategias metodológicas basadas en experimentos que conlleven a la práctica los conocimientos teóricos que poseen los estudiantes.

- ☞ Utilizar la experimentación de los contenidos impartidos tanto con materiales del medio como con equipos de laboratorios, ya que los resultados obtenidos son similares

- ☞ Presentarles situaciones concretas de la vida diaria a los estudiantes para que construyan su propio aprendizaje.

- ☞ Que el docente sea investigador y un verdadero facilitador en su aula de clase permitiendo que el estudiante sea constructor de sus propios conocimientos.

- ☞ Seguir promoviendo la experimentación con materiales de medio de forma que sean accesibles.

- ☞ Realizar experimentos de manera más frecuente para que el estudiante tenga un mejor aprendizaje.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Antología para los docentes de: Educación secundaria Ciencias Naturales (pág. 105-106)
Managua Nicaragua 2009.
2. Alvarenga Alvarado, Beatriz. Máximo Riviero, Anthony Daluz. Física IV secundaria (pág. 4-5).

Harla México. 1991
3. Matemática para aprender a pensar
El papel de las creencias en la resolución de problemas
Anthony Villa- María Luz Callejo (pág. 31-34)
Narcea S.A de ediciones, 2005 www.narceaeducaciones.es
4. Manual de Experimentación Científica por el docente de secundaria
Managua, Nicaragua, 2004
Mayo, 2010.
5. Manual del planteamiento didáctico y evaluación de los aprendizajes en educación secundaria. (pág. 2-4) Mayo, 2010
6. Meynard Alvarado Oscar. Física IV año secundaria. (pág. 3) Grupo editorial Nicaragüense
7. Lic. Ernesto Gómez Valdés 2004 Texto de física de cuarto año secundaria Ediciones Distribuidora Cultural. (pág. 1-2)
8. Paul E- Tippens. 1997 ,física y aplicaciones México: quinta edición McGraw-Hill- (pág. 98)

X. ANEXOS

Anexo 1: Plan de clase

Fecha: 17/10/2012

Grado: 10mo

Disciplina: Física

Unidad: II

Indicador de logro: Comprueba experimentalmente mostrando conductas de liderazgo, las características de los diferentes tipos de movimiento con que pueden desplazarse los cuerpos.

Contenido: Movimiento Rectilíneo

Estrategias Metodológicas

-Recordar el contenido del movimiento rectilíneo mediante lluvia de ideas:

¿Qué es un movimiento?

¿Cuáles son los tipos de movimientos que conoces?

¿Qué diferencias observas entre ellos?

-El docente explica y organiza a los estudiantes para la realización de una práctica de laboratorio, donde consolidaran sus conocimientos sobre este contenido.

Fundamentos:

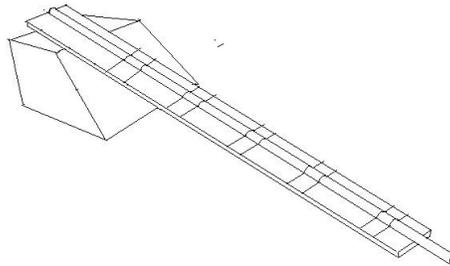
Es sabido que una bola sólida que cae en un medio viscoso (aire, agua, glicerina), experimenta, además de la gravedad, una fuerza opuesta a la sentido del movimiento que es proporcional a la velocidad de dicho cuerpo.

Llega un momento en el que ambas fuerzas se igualan y se puede llegar a demostrar que la velocidad de caída es constante y función del radio de la bola, coeficiente de viscosidad, etc. Ello permite explicar el que los paracaidistas a los que se les avería el paracaídas, alcancen en su caída libre una velocidad máxima de unos 200 Km/h, lo que explica que en algún caso hayan salvado la vida al caer entre malezas muy densas.

Procedimiento para el desarrollo de la práctica

Se organizan a los estudiantes en grupos de cinco en diferentes espacios del aula de clase, previamente se revisa que todos tengan sus materiales correspondientes. Se les brinda las orientaciones generales sobre la disciplina y el cuidado que deben de tener con los materiales, luego se les da a conocer el procedimiento a seguir para la realización de la práctica.

Se realiza el montaje de los materiales como se muestra en la figura, se llena el tubo con agua.



Procedimiento:

Una vez el tubo lleno de agua, se introduce una bolita de acero en su interior, se tapa su extremo libre, se inclina el tubo apoyando su extremo en el taco de madera, y cuando la bola emprende su caída, se inicia el cronometraje para distintos recorridos (10, 20,...80 cm). Una persona se encarga de manipular el tubo, otra de cronometrar (al menos dos veces la misma caída) y un tercero de anotar los resultados. Los resultados de llevan a una curva espacios- tiempos en un papel milimetrado o a una hoja de cálculo, y se comentan los resultados y la ley física obtenida. Se copian los resultados obtenidos en la siguiente tabla.

Espacio(cm)	Tiempo1	Tiempo2	Tiempo medio
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			

Materiales a necesitar

- Un metro de tubo de plástico flexible transparente (de venta en una conocida tienda de plásticos)
- Una bolita de rodamiento.
- Dos tapones de corcho.
- Una guía de madera graduada en centímetros.
- Taco de madera de unos 10 centímetros.
- Cinta aislante para sujetar el tubo a la guía.
- Un cronómetro digital (sirve el de los teléfonos móviles)

Evaluación

Comprobar el grado de conocimiento alcanzado sobre el movimiento rectilíneo uniforme así como la motivación, interés y capacidad con que los estudiantes realizan su trabajo de forma científica y creativa.

En base a la actividad realizada contesta lo siguiente

1. ¿Qué les pareció la experiencia realizada?
2. ¿Qué características podemos identificar en la experiencia?
3. ¿Qué aprendizaje nuevo obtuvo del experimento realizado?
4. ¿Qué le cambiaría a la práctica según su criterio?
5. De sus propias conclusiones sobre los datos obtenidos en la tabla.
6. Verbalice de manera general el procedimiento realizado durante la práctica.

Anexo 2: Laboratorios realizados para este trabajo.

Tema: Movimiento uniforme

Objetivo

Establecer experimentalmente la relación que existe entre la velocidad aplicada al móvil y el tiempo que este cuerpo tarda en recorrer un espacio determinado.

Material

Carrete

Cronometro

Cuña

Regla

Cinta adhesiva



1. Marca con un lápiz señales equidistantes cada 10 cm sobre el borde de la regla.
2. Fija con una cinta adhesiva la cuña a la regla, de modo que coincida con la primera marca y sitúa el conjunto sobre un plano horizontal.
3. Deja el carrete deslizar por la cuña. Dispara el cronometro cuando toque la regla. Páralo cuando el eje pase por la segunda marca. Repite la operación varias veces y anota el tiempo medio.
4. Repite la experiencia para distancias de 20, 30, 40 y 50 cm, respectivamente “ siempre dejarás caer el móvil desde el mismo punto”

l (cm)	t (s)		l/t	
10				
20				
30				
40				
50				

Con los datos obtenidos haz una representación gráfica que tenga los tiempos en el eje de las abscisas (eje x) y los espacios recorridos en el eje de ordenadas (eje y). Une entre sí los puntos obtenidos.

Evaluación

Comprobar el grado de conocimiento alcanzado sobre el movimiento rectilíneo uniforme así como la motivación, interés y capacidad con que los estudiantes realizan su trabajo de forma científica y creativa.

En base a la actividad realizada contesta lo siguiente

1. ¿Qué les pareció la experiencia realizada?
2. ¿Qué características podemos identificar en la experiencia?
3. ¿Qué aprendizaje nuevo obtuvo del experimento realizado?
4. ¿Qué le cambiaría a la práctica según su criterio?
5. De sus propias conclusiones sobre los datos obtenidos en la tabla.
6. Verbalice de manera general el procedimiento realizado durante la práctica.

Tema: Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

Objetivo

Deducir las características del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado a partir de la grafica espacio-tiempo al cuadrado

Material

Carrete

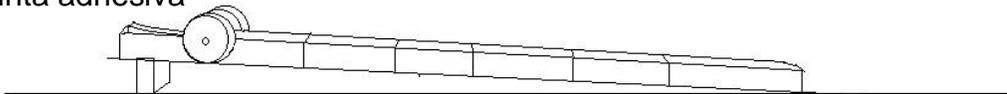
Cronometro

Cuña

Nuez doble

Regla

Cinta adhesiva



1. Señala con un lápiz señales equidistantes, cada 10 cm, sobre el borde de la regla.

2. Fija con cinta adhesiva la cuña a la regla de modo que coincidan con la primera marca, y sitúa el conjunto tal como indica la figura.
3. Coloca el carrito de modo que coincida con la primera marca (el tope con la cuña te servirá de referencia). Deja que se deslice y dispara el cronometro cuando comience el movimiento. Paralo cuando su eje pase por la segunda marca. Repite la operación varias veces y anota el tiempo medio.
4. Repite la experiencia para distancias de 20, 30, 40 y 50 cm, respectivamente.
5. Con los datos obtenidos haz una representación grafica que tenga los tiempos elevados al cuadrado en el eje x y los espacios recorridos en el eje y.

Resultados

l (cm)	t (s)	t^2 (s)	l/t^2
10			
20			
30			
40			
50			

Evaluación

Comprobar el grado de conocimiento alcanzado sobre el movimiento rectilíneo uniforme así como la motivación, interés y capacidad con que los estudiantes realizan su trabajo de forma científica y creativa.

En base a la actividad realizada contesta lo siguiente

7. ¿Qué les pareció la experiencia realizada?
8. ¿Qué características podemos identificar en la experiencia?
9. ¿Qué aprendizaje nuevo obtuvo del experimento realizado?
10. ¿Qué le cambiaría a la práctica según su criterio?
11. De sus propias conclusiones sobre los datos obtenidos en la tabla.
12. Verbalice de manera general el procedimiento realizado durante la práctica.

Tema: Movimiento rectilíneo uniforme

Indicador de logro: comprobar experimentalmente, mostrando conductas de liderazgo, las características de los diferentes tipos de movimientos con que puede desplazarse los cuerpos.

Fundamentos:

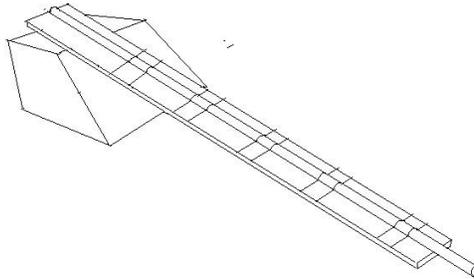
Es sabido que una bola sólida que cae en un medio viscoso (aire, agua, glicerina, etc.), experimenta, además de la gravedad, una fuerza opuesta a la sentido del movimiento que es proporcional a la velocidad de dicho cuerpo.

Llega un momento en el que ambas fuerzas se igualan y se puede llegar a demostrar que la velocidad de caída es constante y función del radio de la bola, coeficiente de viscosidad, etc. Ello permite explicar el que los paracaidistas a los que se les avería el paracaídas, alcancen en su caída libre una velocidad máxima de unos 200 Km. /h, lo que explica que en algún caso hayan salvado la vida al caer entre malezas muy densas.

Procedimiento para el desarrollo de la práctica

Se organizan a los estudiantes en grupos de cinco en diferentes espacios del aula de clase, previamente se revisa que todos tengan sus materiales correspondientes. Se les brinda las orientaciones generales sobre la disciplina y el cuidado que deben de tener con los materiales, luego se les da a conocer el procedimiento a seguir para la realización de la práctica.

Se realiza el montaje de los materiales como se muestra en la figura, se llena el tubo con agua.



Procedimiento:

Una vez el tubo lleno de agua, se introduce una bolita de acero en su interior, se tapa su extremo libre, se inclina el tubo apoyando su extremo en el taco de madera, y cuando la bola emprende su caída, se inicia el cronometraje para distintos recorridos (10, 20,...80 cm). Una persona se encarga de manipular el tubo, otra de cronometrar (al menos dos veces la misma caída) y un tercero de anotar los resultados. Los resultados de llevan a una curva espacios- tiempos en un papel milimetrado o a una hoja de cálculo, y se comentan los resultados y la ley física obtenida. Se copian los resultados obtenidos en la siguiente tabla.

Espacio(cm)	Tiempo 1	Tiempo 2	Espacio/Tiempo
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			

Materiales a necesitar

- Un metro de tubo de plástico flexible transparente (de venta en una conocida tienda de plásticos)
- Una bolita de rodamiento.
- Dos tapones de corcho.
- Una guía de madera graduada en centímetros.
- Taco de madera de unos 10 centímetros.
- Cinta aislante para sujetar el tubo a la guía.
- Un cronómetro digital (sirve el de los teléfonos móviles)

Evaluación

Comprobar el grado de conocimiento alcanzado sobre el movimiento rectilíneo uniforme así como la motivación, interés y capacidad con que los estudiantes realizan su trabajo de forma científica y creativa.

En base a la actividad realizada contesta lo siguiente

13. ¿Qué les pareció la experiencia realizada?

14. ¿Qué características podemos identificar en la experiencia?

15. ¿Qué aprendizaje nuevo obtuvo del experimento realizado?

16. ¿Qué le cambiaría a la práctica según su criterio?

17. De sus propias conclusiones sobre los datos obtenidos en la tabla.

18. Verbalice de manera general el procedimiento realizado durante la práctica.

Tema: Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.

Indicador de logro: comprobar experimentalmente, mostrando conductas de liderazgo, las características de los diferentes tipos de movimientos con que puede desplazarse los cuerpos.

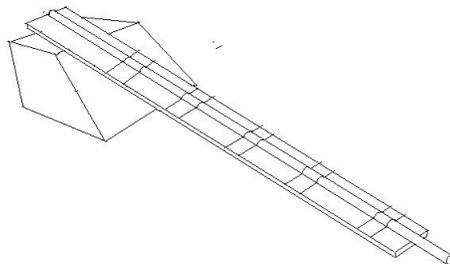
Fundamentos:

Es sabido que una bola sólida que cae en un medio viscoso (aire, agua, glicerina, etc.), experimenta, además de la gravedad, una fuerza opuesta a la sentido del movimiento que es proporcional a la velocidad de dicho cuerpo.

Llega un momento en el que ambas fuerzas se igualan y se puede llegar a demostrar que la velocidad de caída es constante y función del radio de la bola, coeficiente de viscosidad, etc. Ello permite explicar el que los paracaidistas a los que se les avería el paracaídas, alcancen en su caída libre una velocidad máxima de unos 200 Km. /h, lo que explica que en algún caso hayan salvado la vida al caer entre malezas muy densas.

Procedimiento para el desarrollo de la práctica

Se organizan a los estudiantes en grupos de cinco en diferentes espacios del aula de clase, previamente se revisa que todos tengan sus materiales correspondientes. Se les brinda las orientaciones generales sobre la disciplina y el cuidado que deben de tener con los materiales, luego se les da a conocer el procedimiento a seguir para la realización de la práctica.



Se realiza el montaje de los materiales como se muestra en la figura, se llena el tubo con agua.

Procedimiento:

Una vez el tubo lleno de agua, se introduce una bolita de acero en su interior, se tapa su extremo libre, se inclina el tubo apoyando su extremo en el taco de madera, y cuando la bola emprende su caída, se inicia el cronometraje para distintos recorridos (10, 20,...80 cm). Una persona se encarga de manipular el tubo, otra de cronometrar (al menos dos veces la misma caída) y un tercero de anotar los resultados.

Los resultados se llevan a una curva espacios- tiempos en un papel milimetrado o a una hoja de cálculo, y se comentan los resultados y la ley física obtenida. Se copian los resultados obtenidos en la siguiente tabla.

Espacio (cm)	Tiempo 1	Tiempo 2	Espacio/Tiempo
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			

Materiales a necesitar

- Un metro de tubo de plástico flexible transparente (de venta en una conocida tienda de plásticos)
- Una bolita de rodamiento.
- Dos tapones de corcho.

- Una guía de madera graduada en centímetros.
- Taco de madera de unos 10 centímetros.
- Cinta aislante para sujetar el tubo a la guía.
- Un cronómetro digital (sirve el de los teléfonos móviles)

Evaluación

Comprobar el grado de conocimiento alcanzado sobre el movimiento rectilíneo uniforme así como la motivación, interés y capacidad con que los estudiantes realizan su trabajo de forma científica y creativa.

En base a la actividad realizada contesta lo siguiente

19. ¿Qué les pareció la experiencia realizada?
20. ¿Qué características podemos identificar en la experiencia?
21. ¿Qué aprendizaje nuevo obtuvo del experimento realizado?
22. ¿Qué le cambiaría a la práctica según su criterio?
23. De sus propias conclusiones sobre los datos obtenidos en la tabla.
24. Verbalice de manera general el procedimiento realizado durante la práctica.

Anexo 3: Laboratorios Sugeridos

Experimento N° 1.

Tema: Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU).

Objetivos:

Comprobar que la velocidad es constante y recorre iguales distancias en iguales intervalos de tiempo.

Base teórica:

El movimiento rectilíneo uniforme ocurre cuando un móvil se desplaza en línea recta recorriendo distancias iguales en tiempos iguales.

Fórmula: velocidad = distancia entre tiempo, $V = d / t$.

Materiales:

Canal de aluminio.

Rampa.

Cronómetro.

Cinta métrica.

Una canica.

Taco de madera.

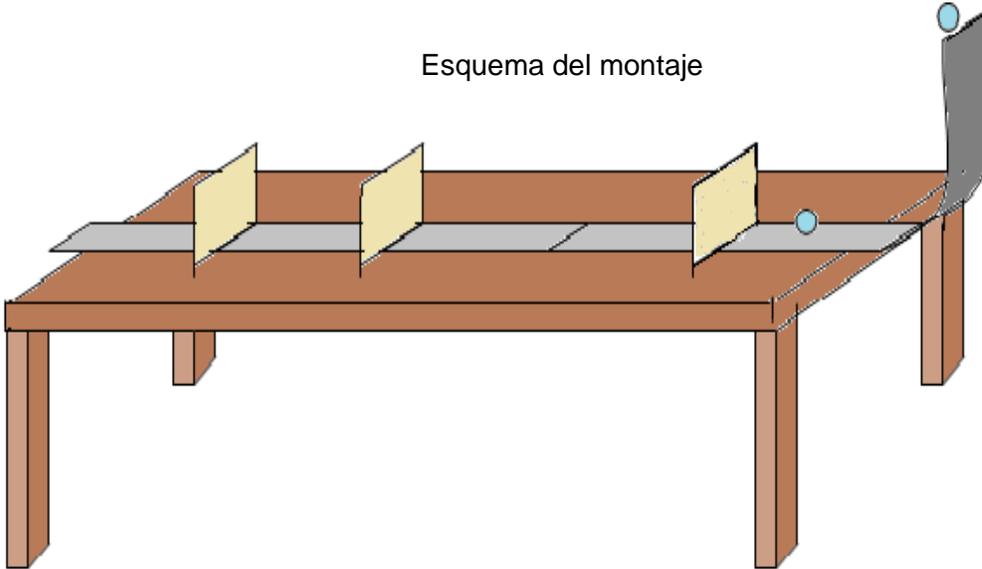
Cartulina y marcadores.

Procedimientos:

En una masa, se ubica el canal de aluminio previamente graduado con la cinta métrica, se le anexa en uno de los extremos, una pequeña rampa de cartón, con el taco de madera se señala las distancias que serán estudiadas. Rodar por el canal de aluminio y medir el tiempo en cada uno de los intervalos de las distancias marcadas, se repetirá 3 veces para determinar su valor promedio y la velocidad con que se desplaza la canica. Se anotan los datos en una tabla y se hacen los cálculos.

Distancias (cm)	Tiempo (s)	Velocidad (m/s).
40		
80		
120		

Esquema del montaje



En base a la práctica realizada responda las siguientes preguntas.

1. ¿Que observaron en la trayectoria de la canica?
2. ¿Qué observaron de los tiempos transcurridos?
3. ¿Los datos obtenidos facilitan el cálculo de la velocidad?
4. ¿A qué conclusiones llega al construir la grafica de la velocidad en función del tiempo $v(t)$?.
5. ¿Mencione situaciones de la vida diaria que tengan que ver con este experimento?
6. ¿Qué les pareció el experimento realizado?
7. ¿considera difícil su aplicación?.

8. ¿Qué dificultades encontraron al realizar la práctica?

9. ¿Qué mejorarían de esta práctica?

Laboratorio N° 2.

TEMA: Movimiento Rectilíneo uniformemente Variado.

Objetivos:

Demostrar a través del siguiente experimento las características del movimiento rectilíneo uniformemente variado.

Base teórica:

El movimiento rectilíneo uniformemente variado se clasifica en movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y movimiento rectilíneo uniformemente retardado en el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado se cumple las siguientes características:

- 1- la aceleración es constante.
- 2- La velocidad varia, la velocidad final es mayor que la velocidad inicial.
- 3- La trayectoria es rectilínea.
- 4- La variación de la velocidad es proporcional al tiempo.
- 5- La aceleración, la velocidad y la distancia están dirigidas en un mismo sentido.

En el movimiento rectilíneo uniformemente retardado se observan las siguientes características:

- 1- la trayectoria rectilínea
- 2- la velocidad final es menor que la velocidad inicial.

3- La variación de la velocidad es proporcional al tiempo.

4- La aceleración es constante siendo su magnitud un valor negativo.

Materiales:

Tira cartón de un metro de largo.

Cuatro libros gruesos.

Un carrito de juguete.

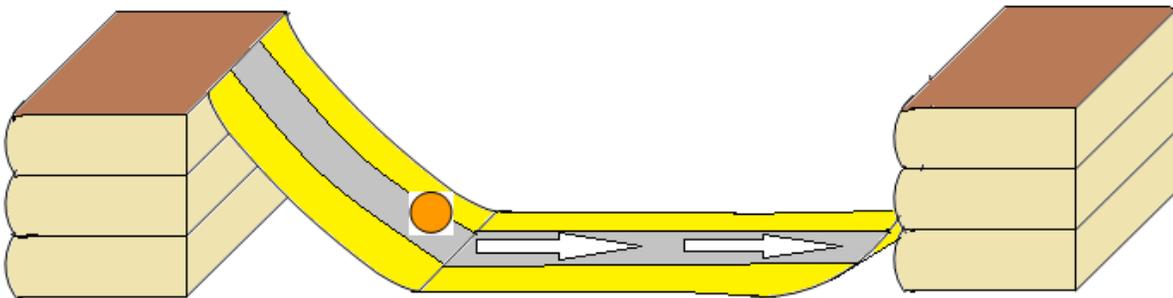
Tira de papel grueso de un centímetro de ancho.

Reloj o cronómetro.

Procedimientos.

En la tira de cartón pegue la cinta de papel previamente graduada, encorve la tira de cartón y póngala entre dos libros gruesos deje rodar por el canal en la tira el carrito. Ella rodando desarrollará gran velocidad la cual es proporcional al tiempo, luego se analizaran las características del movimientos rectilíneo uniformemente retardado en el momento en que el carrito comienza a subir, repetir el experimento tres veces y a note los resultados en una tabla y realizar los cálculos pertinentes que evidencien sus características.

Esquema del montaje



Cuestionario.

1- ¿Qué se observo en cuanto a la trayectoria del carrito?

2- ¿Qué sucede con la velocidad del carrito durante el recorrido?

3- ¿Qué características se evidencian durante la práctica realizada?

- 4- ¿Qué conocimientos se ponen en práctica al momento de realizar el experimento?
- 5- ¿Mencione situaciones de la vida diaria que tengan que ver con este experimento?
- 6- ¿Qué les pareció el experimento?
- 7- ¿Qué dificultades encontraron al realizar la práctica?
- 8- ¿Qué mejorarían de esta práctica?
- 9- ¿Qué nuevos conocimientos adquirieron con esta experiencia realizada?

Anexo 4: Evidencias Fotográficas de las prácticas realizadas



Foto2: Estudiantes trabajando

Foto1: Introduccion a las sesiones



Foto 3 y 4: Estudiantes del CNSR realizando los laboratorios del MRU y MRUA



Fotos 5 y 6: Profesoras orientando el trabajo a realizar a estudiantes del Instituto Nacional Guillermo Cano



Fotos 7 y 8: Estudiantes del Instituto Guillermo Cano preparándose para laboratorios del MRU y MRUA



Fotos 9 y 10: Estudiantes del Instituto Guillermo Cano haciendo cálculos del experimento y contestado el cuestionario

Anexo 5: Evidencias de trabajos realizados por los estudiantes durante las prácticas de laboratorio

MOVIMIENTO UNIFORME (8.10)

OBJETIVO
Establecer experimentalmente la relación que existe entre la velocidad aplicada a un móvil y el tiempo que este cuerpo tarda en recorrer un espacio determinado.

MATERIAL
Carrete
Cronómetro
Cuña
Regla

PRODUCTOS
Cinta adhesiva
Papel milimetrado

MONTAJE

REALIZACIÓN

- 1.—Marca con un lápiz señales equidistantes cada 10 cm sobre el borde de la regla.
- 2.—Fija con cinta adhesiva la cuña a la regla, de modo que coincida con la primera marca y sitúa el conjunto sobre un plano horizontal.
- 3.—Deja el carrete deslizar por la cuña. Dispón el cronómetro cuando toque la regla. Páralo cuando el eje pase por la segunda marca. Repite la operación varias veces y anota el tiempo medido.
- 4.—Repite la experiencia para distancias de 20, 30, 40 y 50 cm, respectivamente.
«Siempre dejaras caer el móvil desde el mismo punto.»

RESULTADOS

l (cm)	t (s)	l/t
10	0.57	17.4
20	0.79	25.3
30	0.87	34.5
40	0.82	48.8
50	0.98	51.0

Con dos datos obtenidos haz una representación gráfica que tenga los tiempos en el eje de abscisas (eje x) y los espacios recorridos en el eje de ordenadas (eje y). Une entre sí los puntos obtenidos.

CUESTIONES Y CONCLUSIONES

- 1.—Los tiempos empleados por el carrete en recorrer las distintas longitudes son $\left\{ \begin{array}{l} \text{iguales} \\ \text{distintos} \end{array} \right.$ *distintos*
- 2.—(Son aproximadamente) $\left\{ \begin{array}{l} \text{iguales} \\ \text{distintos} \end{array} \right.$ los valores de los cocientes $\frac{l}{t}$ para cada ordenada?
- 3.—Se puede decir, por tanto, que el cociente $\frac{l}{t}$ es constante para los distintos casos estudiados?
- 4.—¿Sabes qué símbolo recibe con constante y con qué letra se representa?
- 5.—De la experimentada anteriormente podemos deducir que movimiento uniforme es aquel en que la velocidad $\left\{ \begin{array}{l} \text{permanece} \\ \text{no permanece} \end{array} \right.$ constante.
- 6.—¿Qué forma tiene la línea que has dibujado en la gráfica?
- 7.—Completa la fórmula matemática siguiente:
 $v = \frac{l}{t}$
- 8.—Estudia la fórmula anterior antes de concluir la siguiente frase: Si la velocidad de un cuerpo aumenta, el tiempo empleado en recorrer el mismo espacio $\left\{ \begin{array}{l} \text{aumenta} \\ \text{disminuye} \end{array} \right.$

Trabajo escrito realizado por los estudiantes al finalizar el laboratorio del MRU ambos colegios

Evaluación

Comprobar el grado de conocimiento alcanzado sobre el movimiento rectilíneo uniforme así como la motivación, interés y capacidad con que los estudiantes realizan su trabajo de forma científica y creativa.

En base a la actividad realizada contesta lo siguiente:

- 1) ¿Quié les pareció la experiencia realizada?
- 2) ¿Qué características podemos identificar en la experiencia?
- 3) ¿Qué aprendizajes nuevos obtuviste del experimento realizado?
- 4) ¿Quié te cambiaría a la práctica según sus criterios?
- 5) De sus propias conclusiones sobre los datos obtenidos en la tabla:

Verbalice de manera general el procedimiento realizado durante la práctica.

1) ¿Qué les pareció la experiencia?
R= Me pareció muy bien porque nos ayudó a base de práctica el movimiento rectilíneo uniforme.

2) ¿Qué características podemos identificar en este tipo de movimiento?
R= 1) El valor de la trayectoria rectilínea.
2) El cuerpo obtiene una velocidad constante.
3) No tiene ninguna aceleración o sea que es igual a 0 m/s².

3) ¿Qué aprendizajes nuevos obtuviste del experimento realizado?
R= obtuve un muy buen aprendizaje ya que la primera vez que hice un experimento.

4) ¿Quié te cambiaría a la práctica según sus criterios?
R= a mí, creí que buscaría una manguera más amplia para que se desplace mejor el carrete.

5) De sus propias conclusiones con sus datos obtenidos en la tabla.
R= que el movimiento rectilíneo lo podemos representar en diferentes tipos de práctica.

T d

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACCELERADO (8.11.)

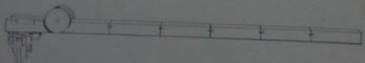
MECANICA

OBJETIVO
 Definir las características del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado a partir de la gráfica espacio-tiempo al cuadrado.

MATERIAL
 Carrete / Cinta adhesiva / Cinta / Hoja doble / Regla

PRODUCTOS
 Cinta adhesiva / Papel milimetrado

MONTAJE



REALIZACIÓN

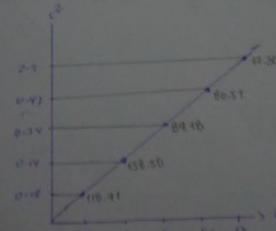
- 1.-Marca con un lápiz señales equidistantes, cada 10 cm, sobre el borde la regla.
- 2.-Pega con cinta adhesiva la cinta a la regla de modo que coincida con la primera marca, y sitúa el conjunto tal como indica la figura.
- 3.-Coloca el carrete de modo que coincida con la primera marca (el tope con la cinta te servirá de referencia). Deja que deslice y detener el cronómetro cuando comience el movimiento. Páralo cuando su eje pase por la segunda marca. Repite la operación varias veces y anota el tiempo medio.
- 4.-Repite la experiencia para distancias de 30, 40 y 50 cm, respectivamente.
- 5.-Con los datos obtenidos haz una representación gráfica que tenga los ejes...

RESULTADOS

t (s)	x (cm)	t^2	x/t^2
10	0.33	0.01	33.33
20	0.33	0.04	8.33
30	0.33	0.09	3.70
40	0.33	0.16	2.08
50	0.33	0.25	1.32

CUESTIONES Y CONCLUSIONES

- 1.-Los tiempos empleados por el carrete en recorrer las distintas longitudes son **iguales** / **distintos**.
- 2.-Son aproximadamente **iguales** / **distintos** los valores x/t^2 para cada oportunidad?
- 3.-La representación gráfica de los distintos valores de t frente al cuadrado de los tiempos **es** / **no es** una línea recta.
- 4.-La fórmula matemática de expresar el espacio frente al tiempo al cuadrado en un movimiento **es** $x = \frac{1}{2} a t^2$ siendo a una constante.



Nota a Alvaro (1) Carlos Diego (30) Dorian Dorian (40)

Trabajo escrito realizado por los estudiantes al finalizar el laboratorio del MRUA ambos colegios

Evaluación

Comprobar el grado de conocimiento alcanzado sobre el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado así como la motivación, interés y capacidad con que los estudiantes realizan su trabajo de forma científica y creativa.

En base a la actividad realizada contesta a siguientes:

- ¿Qué les pareció la experiencia realizada? Independiente ya que observamos distintos tipos de movimiento.
- ¿Que características podemos identificar en la experiencia? Línea recta y velocidad variable.
- ¿Qué aprendizaje nuevo obtuvimos del experimento realizado? Que de acuerdo a la longitud que se recorre la velocidad y el tiempo varían.
- ¿Qué te cambió en la práctica según su criterio? Nada.
- ¿De sus propias conclusiones sobre los datos obtenidos en la tabla? Hemos llegado a la conclusión que el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado tiene velocidad variable de manera general el punto de partida realizado durante la práctica se mantiene constante durante el tiempo de acuerdo a cada distancia.