

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Educación y Humanidades
León.



Propuesta Didáctica de cómo superar las ideas erróneas que poseen los alumnos sobre la Dinámica de los cuerpos en el Tercer año del Ciclo Básico"

Licenciatura de Ciencias de la Educación
Especialidad Física

Equipo de Investigación.

Amparo Lorena García Medina
Sergio Quiroz Medina



Tutor: Msc. Elías Trejos Mejía.

180.402
C.1

FIS
378.2
G216g
[2001]

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN - León, por ofrecernos la oportunidad de profesionalizarnos.

A nuestros profesores de la Facultad y Humanidades por instruirnos en el conocimiento de la Física.

Al Msc. Elías Trejos, tutor de nuestro trabajo de investigación que nos brindo su apoyo.

DEDICATORIA

A Jehová Dios, dador del conocimiento, por habernos permitido alcanzar nuestra meta.

A nuestros padres, apoyo incondicional durante nuestros años de estudios.

A nuestros profesores de la Universidad por su labor de enseñarnos y apoyo moral en el transcurso de nuestros estudios.

INDICE

	pagina
Introducción	04
Planteamiento del problema y Justificación	06
Objetivos	09
Marco teórico	10
Marco contextual	13
Diseño Metodológico	14
Resultados	16
Análisis de los Resultados	18
Sugerencias para detectar las ideas previas de los alumnos	22
Desarrollo de la unidad Didáctica	25
Objetivos	27
Evaluación	28
Orientación Metodológica	29
Desarrollo de los contenidos	30
Resultado de la propuesta metodológica	56
Conclusiones	59
Recomendaciones	61
Bibliografía	62
Anexos	63

Introducción

Muchos de los estudios llevados a cabo en los últimos años acerca de las concepciones de los alumnos, en particular de la Dinámica de los Cuerpos ha recibido mayor atención que cualquier otro contenido, se han investigado las interpretaciones que hacen los estudiantes en muy distintas situaciones del mundo real.

La persistencia de las ideas que tienen los alumnos, al llegar a clase, frecuentemente no son compatibles con los puntos de vista científicos, y su efecto sobre el aprendizaje de las ciencias se mantiene en la mayoría de los casos, de tal manera que han estimulado estudios e investigaciones para comprender cómo se originan dichas ideas, de qué manera influye en el proceso de enseñanza - aprendizaje y cómo inciden en los resultados del aprendizaje.

En nuestra localidad, Corinto, se realizan talleres dedicados a la formación del profesorado, pero no se ha dado un entrenamiento en las maneras de detectar y de cambiar las ideas previas de los alumnos. Debido a ello se decide realizar un trabajo de diagnóstico correspondiente a un estudio realizado en el curso escolar 1999 del segundo semestre, sobre cómo la enseñanza de la dinámica de los cuerpos en el tercer año del ciclo básico del Instituto Nacional Autónomo Azarias Henry Pallaís, se ve afectada por las ideas previas de los alumnos.

De la información obtenida durante el diagnóstico a través de los instrumentos utilizados como cuestionarios dirigidos a docentes que imparten la asignatura de física (ver anexo N° 1) y a estudiantes (ver anexo N° 3) observamos lo siguiente:

- 1) Los profesores desconocen al momento de impartir la dinámica de los cuerpos, los conocimientos previos de los alumnos sobre este tema.
- 2) Muchos errores conceptuales encontrados en el proceso enseñanza - aprendizaje de la dinámica responden a ideas previas erróneas que poseen los alumnos.
- 3) Los resultados de aprendizaje no sólo dependen de la situación de aprendizaje y de las experiencias que se proporcionan a los alumnos, sino de sus conocimientos previos.
- 4) Los profesores expresan haber realizado poca actividad práctica.

Planteamiento del Problema y Justificación

Todas las personas se enfrentan con una serie de experiencias físicas, de relaciones sociales y afectivas que contribuyen a la formación de una estructura cognoscitiva previa a la enseñanza formal recibida en clases, que difieren del pensamiento científico.

Este es el caso presentado en el Instituto Nacional Autónomo de Corinto, Azarías Henry Pallais, la enseñanza, en particular, de la Dinámica de los Cuerpos en el tercer año del ciclo básico, se ve afectada por las ideas previas erróneas que poseen los alumnos, estas ideas obstaculizan el proceso de enseñanza aprendizaje de las leyes generales del movimiento; por ejemplo, se notan errores en la comprensión y asimilación correctas de: las leyes de Newton, en el análisis cualitativo de algunas situaciones comunes. Presentan errores conceptuales sobre fuerza pues los alumnos interpretan la noción de fuerza como el esfuerzo físico.

La gran mayoría del profesorado desconoce al momento de impartir esta unidad las ideas previas erróneas de los alumnos, de manera que no enfocan las actividades de clases necesarias para que logren superarlas. Se pasa por alto que el alumno no llega, en el momento del aprendizaje con la mente en blanco, sino con una experiencia profunda, recogida de sus vivencias personales que le han estructurado una forma de pensar que interfiere con los conocimientos científicos.

Además el profesor acuciado por la amplitud de los programas y la carga horaria, muchas veces repite el tipo de enseñanza que él recibió, no dedica tiempo para detectar qué ideas previas errores tienen los alumnos y cómo incidir en superarlas.

El conocimiento de las ideas previas erróneas, nos permite escoger actividades de aprendizaje que puedan ser interpretadas fácilmente por los estudiantes adquiriendo una verdadera actitud científica. Tener en cuenta los conocimientos erróneos, es útil tanto para planificar las actividades de aprendizaje como para mejorar la comunicación interna de la clase.

De tal manera que el conocer las ideas previas de los alumnos tiene mucha importancia sobre todo para la aplicación práctica del tema y para proponer alternativas de cómo lograr el conocimiento científico.

Es por tanto que enfocamos nuestro trabajo de investigación en las ideas previas, por que una de las estrategias que permite adoptar mejor la enseñanza a los estudiantes consiste en tener en cuenta las ideas previas de los alumnos, ya que nos permite escoger actividades de aprendizaje que puedan ser mas fácilmente interpretadas por los estudiantes

Consideramos de importancia incluir en los programas de educación del profesorado de ciencias, actividades encaminadas a proporcionar herramientas necesarias para detectar los errores conceptuales de los alumnos y los tratamientos más convenientes para combatir esas ideas previas erróneas.

La investigación se organizó de tal manera que los estudiantes y profesores tuvieron la oportunidad de hacer sus aportes en la identificación del problema en la enseñanza Dinámica.

Este trabajo recoge los resultado de un ejercicio con el que pretendemos mejorar nuestra enseñanza en la educación media, e inducidos por la investigación didáctica nos dimos cuenta de la importancia que tiene el aprendizaje lo que el alumno ya sabe. Estas ideas tienen una gran relación con los errores conceptuales cometidos por estudiantes al recibir la dinámica de los cuerpos.

Objetivos

General:

Contribuir a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje por medio de sugerencias didácticas, para que las ideas previas erróneas que poseen los alumnos con relación a la dinámica de los cuerpos sean superadas.

Específicos:

- Determinar las ideas previas erróneas que poseen los alumnos sobre la dinámica de los cuerpos.**
- Proponer sugerencia didácticas para orientar la enseñanza adecuadamente de manera que los alumnos superen las ideas previas erróneas sobre la dinámica de los cuerpos.**

Marco Teórico

Las ideas que utilizan los alumnos para la interpretación de los diversos fenómenos antes de recibir enseñanza en la que aprenden la explicación científica, tiene que ver con los errores conceptuales cometidos por los estudiantes al momento del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Entre estas ideas erróneas son más persistentes las relacionadas con hechos o situaciones cotidianas como la caída de los cuerpos, la fuerza que hay que ejercer para que los objetos se muevan, que aquellos otros que están influidos por el uso diferente que del lenguaje se hace en la vida cotidiana y en la ciencia como, por ejemplo el significado de las palabras trabajo y energía.

Otros factores que ayudan a la persistencia de las ideas previas erróneas, están relacionados con la manera con la que se desarrollan las clases, ya que en su mayoría son meramente teóricas, de manera que no se enfocan actividades de clases necesarias para superarlas.

Los factores anteriores, así como otros de tipo social, ciertas ideas culturales que mantienen las sociedades y el uso del lenguaje cotidiano, pueden ayudarnos comprender como es posible que ciertas concepciones permanezcan en la mente de los individuos a pesar de los años de estudio en que deberían haber sido superadas.

La persistencia de las ideas previas sobre movimientos se comprende si tenemos en cuenta que es un esquema profundamente arraigado en la estructura cognitiva ya que se ha formada y utilizado par comprensión de multitud de fenómenos muy comunes en la vida diaria de los alumnos.

La única situación que verdaderamente supone un aprendizaje significativo, es el proceso del cambio conceptual que es el resultado del proceso enseñanza - aprendizaje que el profesor debe comprender.

Para ello el alumno ha de verse insatisfecho con sus ideas previas, necesarias que encuentren contradicciones en ellas o que vean que no les sirve para resolver algunos problemas que se hayan planteados.

Actualmente se esta de acuerdo de una manera general en que el conocimiento no es una mera copia de la realidad, en la que el sujeto juega un papel totalmente pasivo, si no que al contrario se le reconoce al individuo el papel generador de su propio conocimiento.

El modelo constructivista parte de las ideas previas de los alumnos, tomando en cuenta la construcción de sus propios conocimientos; siendo los estudiantes responsables de su aprendizaje. De ahí la importancia de su aplicación para superar las concepciones erróneas de los alumnos.

El esfuerzo principal de nuestro trabajo es describir algunas ideas previas erróneas de los alumnos, en la dinámica de los cuerpos y suministrar sugerencias prácticas que ayuden a superarlas.

Marco Contextual

Nuestra investigación se llevó a cabo en el Instituto Azarías Henry Pallais, de la ciudad y puerto de Corinto, ubicada en el departamento de Chinandega de la región nor-occidental de Nicaragua.

El Instituto inició sus labores a partir de 1964, con 40 alumnos para la jornada diurna y 37 para la nocturna, para entonces no se contaba con planta física propia. Actualmente se atiende a los alumnos del turno vespertino y matutino, sin embargo el trabajo lo realizamos con la modalidad matutina.

Actualmente el Instituto cuenta con una población de 1012 alumnos, que se encuentran cursando los diferentes niveles, primero a quinto, la cual es atendida por 24 docentes con experiencia laboral de 1 a 28 años, entre quienes hay licenciados y empíricos, éstos últimos actualmente están estudiando.

En el área de física laboran tres docentes; 2 son licenciados y de estos (1 es egresada de la Facultad de Ciencias de la Educación de la ciudad de León).

El exceso de los alumnos y de la carga horaria, hace que los profesores desarrollen en su gran mayoría sus clases en forma de conferencias, siendo un mero transmisor de conocimientos y no deja tiempo para que se planteen las actividades necesarias para conocer y contrarrestar ideas previas erróneas.

Diseño Metodológico

Nuestro trabajo monográfico para obtener el título de Licenciatura en ciencias de la Educación con mención en física, tiene un **carácter descriptivo**, por que describe, registra, analiza e interpreta las ideas previas erróneas de los alumnos (en la dinámica de los cuerpos) y cómo obstaculizar su aprendizaje.

Para la realización de esta investigación se tomó una población estudiantil de 50 alumnos siendo la muestra de 25 alumnos al azar, los cuales no trabajan seglarmente cuyas edades oscilan entre los 15 y 16 años, estos reflejaron un promedio de 72% en el primer semestre del año lectivo 1999 en el área de física.

Para recoger la información se elaboraron tres instrumentos; cuestionarios a los docentes, cuestionario a los alumnos (prueba diagnóstica), cuadernos diarios, llevados por los alumnos, con el fin de determinar qué ideas previas erróneas poseen los alumnos en la Dinámica de los cuerpos.

Se realizó la prueba diagnóstica a los alumnos a fin de identificar algunos conocimientos que tenían acerca de la Dinámica de los cuerpos. (ver anexo 2).

Se les pidió a los alumnos que llevaran un cuaderno diario para anotar sus opiniones y el grado de asimilación de los conocimientos impartidos y de

esa manera valorar hasta que grado se superaban dichos conocimientos previos erróneos. (Ver anexo 3).

Un cuestionario aplicado a los docentes (ver anexo 4) que imparten física, con el propósito de recabar información que permita determinar si las ideas previas que utilizan los alumnos para la interpretación de los fenómenos de la Dinámica de los cuerpos influye en el propio aprendizaje.

Se trabaja en forma separada con los datos recopilados y después se consolidan los datos para mayor confiabilidad.

Resultado de la Prueba Diagnóstica a los estudiantes

Numación Horizontal: presente

1	2	3	4	5	6
El 88% de los alumnos respondieron que si no actúa ninguna fuerza, el cuerpo esta en reposo	El 80% respondieron que el movimiento de un cuerpo, siempre tiene lugar en la dirección de la fuerza resultante	El 80% de los alumnos encuestados respondieron, que cuando por que ambos están en reposo	El 100% de los encuestados respondieron que la tierra ejerce mayor fuerza por que posee mayor masa	El 38% señalaron las fuerzas que el suelo ejerce sobre el hombre	El 60%, graficaron solamente la fuerza que el hombre ejerce sobre el carro
El 12% de los alumnos respondieron correctamente	El 20% de los alumnos respondieron correctamente	El 20% contestaron correctamente		El 12% señalaron la fuerza que el hombre ejerce sobre la tierra	El 40% señalaron ambas fuerzas

Resultado de Encuesta a profesores.

Aspectos	Profesores encuestados
1. Dificultades que inciden en el desarrollo de la unidad Dinámica de los cuerpos.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Los conocimientos previos erróneos de los alumnos interfieren en la correcta asimilación de los contenidos.
2. Metodología empleada para conocer las ideas previas de los alumnos.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preguntas a los alumnos al momento de impartir la clase. ❖ Al inicio de cada semestre. ❖ Al inicio de cada año escolar.
3. Medios de enseñanza utilizados.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se usan medios de enseñanza tradicionales (pizarra, tiza y borrador).
4. Frecuencia de actividades prácticas que se utilizan.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Muy pocas actividades prácticas en el aula.

Análisis de los Resultados de Encuestas a profesores.

Total de encuestados: 04

De la encuesta realizada a profesores que imparten la asignatura de Física, en particular la Dinámica de cuerpos, observamos lo siguiente.

- 1- Una de las dificultades que inciden en el proceso de enseñanza de la dinámica, son los conocimientos previos erróneos de los alumnos que interfieren en la correcta asimilación de los contenidos.**
- 2- La Metodología más usada para conocer las ideas de los alumnos, son preguntas orales al momento de impartir la clase, al inicio de cada semestre y del año escolar.**
- 3- Los medios de enseñanza utilizados son los tradicionales (Pizarra, tiza y borrador).**
- 4- Se realizan muy pocas actividades prácticas.**

Análisis de los Resultados de Prueba Diagnóstica

La prueba diagnóstica (ver anexo 2) dirigida a los alumnos del tercer año que reciben clases de física, consta de 6 preguntas con el siguiente objetivo:

Conocer desde el punto de vista de los alumnos, las ideas que poseen en relación a la dinámica de los cuerpos.

Resultados:

1) La mayoría de los alumnos, consideran que si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza, o si la fuerza resultante es nula, el deberá estar en reposo.

Este razonamiento es provocado porque los alumnos basan sus ideas en características observables del problema, los alumnos han observado que si queremos mantener un movimiento, es siempre necesario una fuerza. También porque el alumno no tiene experiencia de movimientos en los que no exista rozamiento. Esto se incorpora al esquema conceptual del alumno y constituye un sistema alternativo en la comprensión de la primera ley de Newton, ese error descrito suma un 88 % de los alumnos encuestados.

2) Para la mayor parte de los estudiantes persiste la idea de que no es posible que haya movimiento sin una fuerza en la dirección del mismo.

Los estudiantes no resuelven problemas básicos en los que la dirección del movimiento no coincide con la dirección de la fuerza neta, esto les lleva a inventarse fuerzas en la dirección del mismo. Alrededor del 80% contestan de esa manera.

3) La noción de fuerza se desarrolla a partir de sensaciones relacionadas con el esfuerzo físico ésta es la idea de un 80% de los alumnos.

Para los alumnos cuando sostenemos un libro en la mano hacemos fuerza, pero si luego colocamos este libro sobre una mesa, esta no realiza fuerza alguna para sostener el libro. Esto muestra la confusión de esfuerzo con fuerza, según ellos hay que hacer una fuerza para sostener al libro, pero la mesa según ellos no realiza fuerza alguna.

4) Los alumnos tienen una mala interpretación de la tercera ley de Newton, para ellos las fuerzas no surgen de la interacción de los cuerpos, sino que es una propiedad que poseen algunos cuerpos que dependen únicamente de un cuerpo, el que tiene mayor masa y no de los dos que interaccionan. Así lo consideran el 100% de los estudiantes.

Esta dificultad arranca de las ideas erróneas que tienen los alumnos sobre las fuerzas, ellos no consideran la simetría de las mismas, que conduce a otro error de los alumnos de identificar solamente una de las fuerzas de la pareja que existe en toda interacción, así lo consideran el 88 % de los alumnos encuestados, además que consideran que ambas fuerzas están aplicadas sobre

el mismo cuerpo.

- 1) Los alumnos no comprenden bien la igualdad de las fuerzas de acción y reacción.

Los alumnos piensan que en condiciones de reposo, consideran que las dos fuerzas son iguales, pero cuando hay movimiento piensan que la fuerza de acción es mayor que la de reacción. Consideran estas fuerzas de manera diferente en las situaciones de reposo y en las que hay movimiento, alrededor del 60% de los alumnos así lo creen.



Sugerencias para lograr un aprendizaje significativo.

El método que deberá utilizar el profesor para superar las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la física y en especial de la Dinámica de los cuerpos está en dependencia de los conocimientos previos de los alumnos y depende del concepto que se esté estudiando sobre todo de cuáles sean los fines que se persiguen.

Antes de empezar a estudiar esta unidad, es necesario que el profesor realice una prueba diagnóstica, donde se pida al alumno el análisis de dibujos o esquemas, de opción múltiple, de verdadero – falso. En todos los casos se pedirá al alumno que explique su respuesta ya que se pretende conocer el motivo de las mismas para saber si son acertadas o erróneas y a qué obedecen estas ideas. Esto permitirá visualizar a grandes rasgos los conocimientos que poseen los alumnos acerca de la unidad a desarrollar y de esta manera dirigir la enseñanza de modo que permita responder a las dificultades presentadas.

Para el tema de los efectos de las fuerzas, es fundamental que el profesor prepare una sesión de clases destinadas a repasar los aspectos más importantes en el segundo año, la puede desarrollar como lluvia de ideas o cualquier método donde se requiera la participación activa de los alumnos.

Además de introducir aspectos nuevos, deberá realizar demostraciones que permitan al estudiante la observación y análisis del fenómeno a estudiar, anotar sus conclusiones y exponerlas en clase.

Es necesario que el alumno dibuje las fuerzas presentadas en numerosos ejemplos; aquí el profesor deberá presentar situaciones de diversas naturalezas, de ser posible no en una única sesión de clase, sino que se debe repetir el ejercicio en diferentes momentos del tema.

Como los alumnos necesitan vincular el nuevo concepto estudiado con su propia experiencia para hacer significativo su aprendizaje, el profesor debe tener presente esto al momento de impartir la primera ley de Newton o ley de la Inercia, debido a que encontramos muchas situaciones que podemos explicarlas por medio de esta ley.

Para este tema resulta de gran utilidad que se realicen experimentos demostrativos en clase y luego sean analizados por los propios estudiantes para su posible discusión y seleccionar pequeñas demostraciones que puedan ser realizadas en casa. Esto permitirá al estudiante apropiarse de los contenidos a estudiar.

También se debe organizar trabajos de laboratorio frontal, realizado mediante procedimientos heurísticos, esto permitirá obtener los conocimientos en el proceso de realización del trabajo de laboratorio, para esto el profesor deberá guiar paso a paso la actuación de los alumnos contrastando los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos y de esta manera el alumno construirá sus nuevos conocimientos, llegando a la veracidad científica y no pensará que el profesor le está imponiendo esos conocimientos.

Al iniciar el estudio de la segunda ley de Newton se pueden utilizar gráficos de situaciones reales, que permita un análisis cualitativo de la misma, además realizar ejercicios cuantitativos, en este caso el profesor propone alguna situación que debe ser analizada por los alumnos, generalmente dispuestos en grupos pequeños donde tiene lugar una primera discusión, realizándose posteriormente una puesta en común en la que intervienen todos los grupos.

Propuesta Metodológica para la enseñanza de la Dinámica de los cuerpos.

La propuesta se organiza como una unidad didáctica, de impartirse en tercer año del ciclo básico durante 15 horas clases, se diseña teniendo presente que el docente es un facilitador en el proceso de aprendizaje y que el alumno debe hacer suya la construcción del conocimiento. Por lo que pretendemos plasmar sugerencias didácticas de manera que los alumnos superen las ideas erróneas sobre las dinámicas.

A fin de superar las ideas previas erróneas de los alumnos en la enseñanza de la Dinámica, los contenidos se deben desarrollar mediante la utilización de una guía en el que el alumno construya su propio conocimiento.

Objetivos	Contenidos	Materiales
Conceptual.		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Borrador de goma
Que los alumnos sean capaces de:	1) Prueba diagnóstica	
1) Discutir sus conocimientos previos acerca de la dinámica de los cuerpos.	2) Introducción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pelota
2) Identificar a través de ejemplos de la vida cotidiana, el objeto de estudio de la dinámica.	2.1) ¿Qué estudia la Dinámica?	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hoja de papel ➤ Carrito
3) Observar y analizar a través de experiencias realizadas en clase, los efectos de la fuerza.	2.2) Los efectos de una fuerza.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aceite ➤ Un trozo de madera con ranura
4) Analizar algunos fenómenos donde se evidencia la inercia a través de las experiencias realizadas.	3) Primera ley de Newton	
5) Interpretar como se produce la interacción entre dos cuerpos.	3.1) Inercia	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Un trozo de lamina de metal (sierra)
6) Identificar de que magnitudes física depende el cambio del estado en que se encuentran los cuerpos.	3.2) Masa inercial	
	4) Tercera ley de Newton	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Una chibola ➤ Una bola de billar
	5) Segunda ley de Newton: ley de aceleración	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Una chimbomba ➤ Hilo ➤ Cinta adhesiva ➤ Papelógrafo



Objetivos Procedimentales:

- 1) Prueba diagnóstica
- 2) Valorar las explicaciones presentadas, tomando en cuenta la científicidad, creatividad, responsabilidad y orden.
- 3) Utilizar materiales accesibles y de bajo costo para la ejecución de actividades prácticas.
- 4) Resolver ejercicios cualitativos relacionados con la primera ley de Newton
- 5) Realizar actividades experimentales en donde se manifiesta la tercera ley de Newton.
- 6) Resolver ejercicios cualitativos y cuantitativos relacionados con la segunda ley de Newton.

Actitudinales:

- 1) Participar responsablemente en las diferentes actividades realizadas, mostrando la científicidad de los contenidos de estudio.
- 2) Mostrar respeto hacia el resto de la clase.
- 3) Incorporar hábito de orden y responsabilidad, durante la realización de las diferentes etapas del trabajo.
- 4) Incorporar nuevas palabras a su lengua materna y utilizarlas para expresar o describir los fenómenos estudiados.

Evaluación.

En el desarrollo de las diferentes actividades se hace uso de los instrumentos de evaluación que nos permita determinar el grado en que se logran los objetivos propuestos.

Durante todo el proceso de actividades propuestas evaluaremos en tres modalidades: evaluación diagnóstica, formativa y sumativa.

Evaluación Diagnóstica: se realizara al empezar el proceso educativo con el objetivo de identificar en el estudiante las habilidades y conocimientos previos que posee. Esto nos permitirá información sobre la situación de cada alumno preparando las condiciones necesarias, para preparar las estrategias más idóneas cuando se inicie el estudio de los conocimientos.

Evaluación Formativa: nos permitirá detectar las dificultades del alumno durante el proceso educativo con el objetivo de optimizarlo, esta serán realizada en cada una de las actividades sugeridas en cada sesión.

Evaluación Sumativa: se realizara al finalizar la unidad, con el fin de determinar si el alumno ha logrado alcanzar los objetivos propuestos.

Todas estas actividades de evaluación nos permiten asegurar el éxito en el aprendizaje de los alumnos, reflexionar sobre logros alcanzados, para retroalimentar y tomar decisiones en pro del proceso de enseñanza.

Orientaciones Metodológica.

Para la introducción de cada tema de Dinámica de los cuerpos, presentamos una guía que muestra las actividades a desarrollar por los alumnos, el cual se harán uso de materiales que orientados por el profesor el alumno llevará a clase.

Todas las actividades desarrolladas en clase se organizaran en equipos, así cada equipo llevará a clases el material asignado para luego ejecutar las actividades orientadas.

Al finalizar cada actividad los grupos expondrán su trabajo y el profesor hará preguntas dirigidas a contrastarlas con sus ideas previas, de esa manera se logra que el alumno se protagonista de su propio aprendizaje y verifique si sus conocimientos previos, son compatibles con los conocimientos científicos.

Al concluir cada tema se propone y apartado de ejercicios de afianzamiento que el profesor puede usar para organizar seminarios, que pueden ser discutidos en clase.

Desarrollos de Contenidos

Dinámica "Las leyes de Newton sobre los movimientos de los cuerpos".

Introducción:

Esta unidad trata fundamentalmente de las leyes del movimiento, leyes que refieren a las causas que producen los movimientos. Se introduce después que los alumnos han adquiridos sus conocimientos básicos de cinemática, donde aprenden a distinguir los diferentes movimientos de los cuerpos sin importar las causas que las producen.

El estudio de la relación entre el movimiento de un cuerpo y las causa de este movimiento, se denomina Dinámica.

Podemos establecer con los alumnos un diálogo sobre los conceptos físicos de fuerza y algunos tipos de fuerzas, estudiadas en el segundo año, mostrando la relación de éstas con la unidad a desarrollar.

Efectos de una Fuerza

Materiales

- ✦ Borrador de goma
- ✦ Pelota
- ✦ Hoja de papel

Procedimiento:

- 1) Con un borrador de goma, borrar algo escrito sobre una hoja de papel, comentar: ¿Qué es lo que ocurre con respecto a la forma del borrador?

- 2) Colocar una pelota sobre una superficie horizontal, que un alumno la empuje por un lado. Explique lo ocurrido.

- 3) Tirar una pelota verticalmente hacia arriba.

Comente:

- ✦ Describa el movimiento de la Pelota.

- ✦ ¿Qué sucede con su velocidad en el punto donde empieza a descender?

- ✦ ¿Qué fuerzas intervienen en su movimiento?

Luego de haber discutido con los alumnos se concluye que:

Cuando dos cuerpos interaccionan, provocan una deformación en ellos y la causa de esa deformación se llama fuerza. Es decir, que la acción de una fuerza aplicada a un cuerpo origina deformación en él. Observamos el borrador se desgasta.

La pelota se puso en movimiento debido al golpe que se le dió, en este caso sobre la pelota actúa o se le ha aplicado una fuerza. La fuerza es la causa de la variación del estado del cuerpo o del movimiento de la pelota.

Por otro lado al empujar la pelota que va en cierta dirección ésta se desvía de la línea recta que traía. Entonces el movimiento rectilíneo, es desviado cuando obra sobre el móvil una fuerza en dirección diferente de su trayectoria.

En el caso de la pelota que se tira verticalmente hacia arriba, debería continuar con movimiento uniforme y en línea recta, pero la fuerza de gravedad y de resistencia del aire; que son fuerzas que se oponen el movimiento, lo retardan y acaban por pararlo. El movimiento es pues, retardado.

Entonces:

Las fuerzas pueden producir dos efectos: *Estático y Dinámico.*

Primero: Deformar un cuerpo. A éste se le llama efecto estático.

Segundo: Producir movimiento del cuerpo u modificar su movimiento. A este último se le llama efecto dinámico.

Ejercicios de Afianzamiento

Organizados en equipos analizar referente a:

- 1. ¿Qué estudia la Dinámica?**
- 2. ¿Es posible aplicar una fuerza sobre una goma de borrar sin que se desplace nada en absoluto?**
- 3. ¿Qué es fuerza?**
- 4. ¿Puede un cuerpo poseer fuerza?**
- 5. ¿Qué efectos pueden producir una fuerza? De tres ejemplos**
- 6. Si una fuerza se opone al movimiento de un cuerpo ¿Qué efecto se produce en él?**
- 7. ¿Qué efecto produce la fuerza que hace que un hombre que tira de una carretilla?**
- 8. Colocar un lápiz sobre el piso y darle un pequeño punta pie describa lo ocurrido ¿Cómo se llama físicamente el fenómeno ocurrido al lápiz?**
- 9. Elaborar una pequeña biografía sobre Galileo Galilei e Isaac Newton.**

Primera ley de Newton: Ley de Inercia

Inercia.

Materiales:

✦ **Carrito**

✦ **Aceite**

Procedimiento:

1. Empujar un carrito sobre una superficie pulida horizontal. Comentar:

✦ **¿Qué es lo que ocurre aún cuando se deje de empujar al carrito?**

✦ **¿Continúa el carrito sometido a alguna acción?**

✦ **¿por qué se detiene?**

2. Realizar la misma experiencia sobre una superficie cubierta de aceite. ¿Qué es lo que ocurre? ¿por qué?

Al colocar el carrito sobre la superficie horizontal, las acciones que se ejercen: fuerza de gravedad y de reacción están dirigidas verticalmente, de tal manera que permanece en reposo. Pero al empujarlo adquiere cierta velocidad, vemos que aún cuando se deje de empujar al carrito continuará moviéndose durante cierto tiempo, disminuyendo su velocidad hasta detenerse finalmente. Por otro lado al lubricar las ruedas durará más tiempo en movimiento o sea que el carrito tiende a permanecer moviéndose con la velocidad que se le dió, conociéndose este fenómeno como Inercia. El carrito se detiene debido a que existe fricción entre el piso y las ruedas y esta se opone al movimiento hasta detener el carrito.

El resultado de la experiencia anterior, nos permite enunciar una ley dinámica llamada Primera ley de Newton, el enunciado es:

“Todos los cuerpos conservan su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, a menos que sobre él actúen fuerzas externas que lo obliguen a cambiar de estado.

Ejercicios de Afianzamiento

Organizados en equipo analizar referente a:

- 1. ¿Qué entiendes por Inercia?**
- 2. ¿Qué plantea la primera ley de Newton?**
- 3. ¿En qué estado de movimiento mecánico podemos encontrar un cuerpo si sobre él no actúa ninguna fuerza externa?**
- 4. ¿Por qué cuando nos tropezamos nos caemos hacia delante?**
- 5. Los pasajeros de un bus en marcha ¿hacia dónde se inclinarán si este:**
 - ⊕ Frena de Pronto**
 - ⊕ Arranca bruscamente?**
- 6. ¿Por qué cuando un auto toma una curva hacia la izquierda, los pasajeros se mueven hacia la derecha?**
- 7. Cite 3 ejemplos donde se evidencie el fenómeno de Inercia**
- 8. Colocar una hoja de papel en los extremos apoyados, (puede sujetar uno de los extremos con la mano), de modo que la parte de en medio quede en el aire, pare un cigarrillo cerca del borde de la hoja y con una regla aplicar un golpe fuerte sobre la parte del papel que está en el aire.
Comente lo ocurrido y explique.**

Inercialidad Masa Inercial

Materiales:

- ✦ **Un trozo de madera con una ranura**
- ✦ **Un trozo de lámina de metal (sierra)**
- ✦ **Una chibola**
- ✦ **Una bola de billar**
- ✦ **Gráficos**

Procedimiento:

- **Sobre una superficie horizontal colocar un dispositivo, realizando con los materiales anteriores, que consiste en un trozo de madera con una ranura en la que se introduce un trozo de lámina de metal que puede ser una sierra para cortar hierro.**
- **El conjunto se fija a una superficie horizontal, de tal manera que el extremo de la lámina de metal puede flexionarse.**
- **Colocar la chibola en el extremo libre de la lámina y flexionar hacia atrás la lámina. Soltarla para que golpee a la chibola.**
- **Repetir el procedimiento utilizando la bola de billar.**

Comente:

¿Cuál de los dos cuerpos es más fácil poner en movimiento? Argumente

Observamos que la chibola después de ser impactada por la lámina se desplaza sobre la superficie horizontal, mientras que la bola de billar apenas se mueve un poco después del impacto. Además notamos que entre la chibola y la bola de billar, tiene menos masa la que la bola de billar.

Podemos analizar el caso de las dos camionetas (A y B) del mismo tipo, que viajan sobre un trecho rectilíneo de la carretera con igual velocidad, solo la camioneta A, lleva carga y sobre la carretera se encuentra un árbol atravesado y ambas oprimen el freno al mismo tiempo ¿Cuál de las dos camioneta se detiene primero?, ¿Cuál de las dos presentan mayor dificultad para cambiar su velocidad? ¿por qué?

Vemos que la camioneta que no lleva carga cambia con menor dificultad su velocidad y se detiene primero que la camioneta cargada.

Entonces los cuerpos más pesados oponen mayor resistencia al cambio en su estado de movimiento que los cuerpos más livianos.

Por lo tanto: "La propiedad que posee cada cuerpo de oponerse en mayor o menor medida a los cambios en su estado de movimiento se conoce como Inercialidad, siendo la masa la magnitud física que caracteriza la Inercialidad de un cuerpo".

Ejercicios de Afianzamiento

Comentar referente a:

- 1. ¿Qué es Inercialidad?**
- 2. ¿De qué depende que un cuerpo varíe su estado de movimiento?**
- 3. ¿Por qué es más fácil poner en movimiento un carro que un camión?
Argumente.**
- 4. ¿Quién presenta mayor Inercialidad una moto o un tractor? Fundamenta tu respuesta.**
- 5. ¿Qué significa el hecho de que bajo la acción de fuerzas iguales la velocidad de un primer cuerpo varíe más lentamente que la del segundo?**
- 6. Un bateador lanza con la misma velocidad una bola de béisbol y una de tenis ¿Cuál de ella es más fácil de parar? Fundamente su respuesta.**

Tercera Ley de Newton: Ley de Acción y de Reacción

Materiales:

- Una chimbomba
- Hilo
- Un carrito
- Cinta adhesiva

Procedimiento:

- 1.) Inflar una chimbomba y amarrar el orificio de salida con un lazo, fijarla a un carrito empleando una cinta de papel adhesiva.
- 2.) Colocar el conjunto carrito – chimbomba sobre una superficie horizontal.
- 3.) Soltar el lazo de hilo que sujeta al orificio de entrada teniendo cuidado de no tocar el carrito ni a la chimbomba.

Comenta y Justifique:

- a) ¿Qué le sucedió a la chimbomba?
- b) ¿Qué le sucedió al carrito?

En esta experiencia notamos que al soltar el lazo de hilo, el gas (aire) contenido en la chimbomba inicia un movimiento hacia la derecha y el conjunto carrito – chimbomba comienza a moverse hacia la izquierda.

El gas (aire) que sale de la chimbomba, ejerce sobre el aire externo una fuerza de acción y este aire externo ejerce sobre los gases que salen de la chimbomba una fuerza de reacción dirigida en sentido contrario y esta fuerza se transmite al carrito. La fuerza de reacción ejercida por el aire sobre los gases de la chimbomba, es la que origina el movimiento del conjunto carrito - chimbomba, en sentido contrario al de los gases de la chimbomba.

Entonces podemos afirmar, que las fuerzas de acción y reacción que surgen durante la interacción de los cuerpos son capaces de provocar cambios en el estado en que estos se encuentran (de movimiento o de reposos).

Ejercicios de afianzamiento

Analizar detenidamente las siguientes interrogantes.

- 1. ¿De que son capaces las fuerzas que surgen durante la interacción entre dos cuerpos?.**
- 2. ¿Cómo es la resultante de dos fuerzas aplicadas a un mismo cuerpo?**
- 3. Si durante la interacción de dos cuerpos, la fuerza con que actúa el primero sobre el segundo es de 6N. ¿Diga de cuánto es la fuerza de reacción con que interactúa el segundo cuerpo y cual es el sentido de esta fuerza? Y ¿sobre que la efectúa?**
- 4. Dibuja las fuerzas que actúan cuando:**
 - Colocamos un libro sobre una mesa.**
 - Empujamos una carretilla**
 - Colocamos una bola de billar sobre el piso**
- 5. ¿Por qué el esquiador empuja la nieve para moverse?**
- 6. Al chocarnos con un objeto ¿por qué sentimos que este nos golpea?**
- 7. Un señor de la Cruz Roja está descargando salvavidas desde un bote tras finalizar la jornada del día y al lanzar los salvavidas a otro compañero que está en tierra, la embarcación se mueve hacia atrás, ¿por qué?**
- 8. Amarrar una liga de hule tirar fuertemente el hule y comentar referente a:**
 - a) ¿Ejerce el hule una fuerza sobre la mano?**
 - b) ¿Ejerce la mano una fuerza sobre el hule?**

c) ¿Cuál de las dos fuerzas representa la acción y cuál es la reacción?

Grafíquelas.

d) ¿Dónde se encuentran aplicadas ambas fuerzas?

e) ¿Cuál es el sentido y la dirección de ambas fuerzas?

f) ¿Cómo es la magnitud de ambas fuerzas?

g) ¿Qué conclusión puedes deducir de esta experiencia?

Segunda Ley de Newton

Al iniciar este tema se pueden utilizar gráficos de situaciones reales como por ejemplo:

- a) Un señor empujando un carretón
- b) Dos señores empujando el mismo carretón.

Luego que los alumnos analicen las siguientes preguntas:

1. ¿Podríamos decir que los señores están ejerciendo acción sobre el carretón?
2. ¿En cuál de las situaciones el carretón obtiene mayor aceleración? ¿por qué?
3. ¿Qué sucede si al carretón empujan tres hombres? ¿Crees que la variación de su movimiento es mayor? ¿por qué?

Partiendo de la observación y el análisis, podemos decir que las fuerzas aplicadas al carretón que lo empujan dos señores es mayor, por eso en este caso el carretón varía más rápidamente su velocidad que el primer caso, donde la fuerza aplicada es menor ya que en el segundo caso se suman las fuerzas de ambas en la misma dirección por lo que el carretón se mueve más rápido.

Basándose en este ejemplo podemos afirmar, que si se ejercen fuerzas diferentes sobre cuerpos de masas iguales, la variación de la velocidad que

experimenta cada cuerpo, solo depende del valor de la fuerza aplicada. Si en el caso de que el carrito sea empujado por tres personas, la aceleración que experimenta el carrito es mayor que en los casos anteriores, pues se está aplicando mayor fuerza al mismo carrito.

Analicemos el siguiente ejemplo: cuando damos un puntapié a una pelota, observamos como la pelota acelera en la misma dirección y sentido de la fuerza aplicada. En cualquier ejemplo que analicemos en donde se apliquen fuerzas que hagan mover a cierta velocidad de un cuerpo, notamos que el cuerpo se acelera en la misma dirección y sentido de la fuerza aplicada.

Vemos que la aceleración que experimenta un cuerpo, como consecuencia de la aplicación de una fuerza sobre él, es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada y posee la misma dirección y sentido que esta.

Analicemos otro ejemplo: dos jóvenes empujan un carrito. En el primer caso el carrito A no lleva carga, en el segundo caso el mismo carrito que llamaremos B posee carga. ¿En cual de los casos logrará poner en movimiento al carrito con menos dificultad?

- En ambos casos se ejerce la misma fuerza
- La masa del carrito B es mayor que A

Por lo que afirmamos que es más fácil variar la velocidad del carrito en A que en B.

Entonces, si a cuerpos de masas iguales le aplicamos fuerzas diferentes la aceleración del cuerpo depende de la fuerza aplicada, en cambio si a dos cuerpos de masas diferentes le aplicamos fuerzas iguales tendrá mayor aceleración el que tenga menos masa.

En conclusión:

Al aplicar una fuerza sobre un cuerpo este experimenta una aceleración de igual dirección y sentido que la fuerza, de magnitud directamente proporcional a esta e inversamente proporcional a la masa del cuerpo.

$$a=F/m \text{ despejando } F=ma.$$

Esto es, en esencia la segunda ley de Newton.

Unidad de Medida de la Fuerza.

La unidad de medida del sistema internacional (S.I) es el Newton

$$F=ma$$

m = se expresa en kg.

a = se expresa en m/s^2

F = se expresa en Newton

De manera que $kg\ m/s^2=N$

Entonces 1N es la fuerza que se debe imprimir a un cuerpo de masa igual a 1kg, para que experimente una aceleración de $1m/s^2$

Ejemplos:

1. ¿Cuál es la fuerza aplicada a un cuerpo de 196 kg. Si se le imprime una aceleración de $10m/s^2$?

Datos

Ecuación

Solución

F=?

F= m a

F=(196kg.) (10m/s²)

m=196 kg.

a=10m/s²

F= 1960 N

2. Sobre un cuerpo de 5 kg. Se aplica una fuerza de 10N ¿Qué aceleración adquiere?

Datos

$$m=5\text{kg.}$$

$$F=10\text{N}$$

$$a=?$$

Ecuación

$$F= m a$$

$$a = \frac{F}{m}$$

Solución

$$a = \frac{10 \text{ N}}{5\text{kg}} = 2 \text{ m/s}^2$$

Ejercicios de Afianzamiento para Realizarse en Clase Práctica

¿ Qué aceleración adquiere un cuerpo de 10 kg. Por acción de una fuerza de 10N?

Un cuerpo de masa 2 kg. Tiene una aceleración de 3m/s^2 ¿Cuál es la fuerza que actúa sobre él?

Si un cuerpo de masa de 3 kg. Se le aplica una fuerza de 6N ¿Cuál es la aceleración que adquiere dicho cuerpo?

Según los datos presentados, calcula el que falta.

a) $m = 30\text{kg.}; a = 0.7 \text{ m/s}^2; F?$

b) $a = 7.8\text{m/s}^2; F = 10\text{N}; m = ?$

c) $F = 6\text{N}; m = 7\text{kg.}; a = ?$

Si $a_1 > a_2$ y $F_1 = F_2$ ¿Cómo será m_1 respecto a m_2 ?

Si $F_1 > F_2$ y $m_1 = m_2$ ¿Cuál de los casos siguientes es el correcto?

6.1. $a_1 > a_2$

6.2. $a_1 = a_2$

6.3. $a_1 < a_2$

¿De qué magnitudes físicas depende la aceleración que adquiere un cuerpo?

¿Podrán adquirir la misma aceleración dos cuerpos que poseen diferentes masas si se aplica la misma fuerza en ambos? Fundamente.

¿Qué relación existe entre la aceleración y la fuerza aplicada al cuerpo?

Actividades Sugeridas a Realizar

- 1. Comentar con los alumnos hacia donde se inclinarán los pasajeros de un bus en marcha si:**
 - a) El bus frena**
 - b) El bus arranca bruscamente**
 - c) Viaja veloz por una curva**
- 2. Colocar sobre una mesa una hoja de papel y sobre esta un libro. Dar un violento tirón a la hoja. ¿Qué es lo que ocurre?**
- 3. Repetir la experiencia anterior pero colocando el libro parado (existe cierta posibilidad de que el libro se tumbe), pero la experiencia se logra si se pone el libro cerca de la hoja de papel.**
- 4. ¿Qué es más fácil parar una pelota de football en movimiento o una pelota de tenis, si ambas poseen la misma velocidad?**
- 5. Escribir en un papelógrafo el enunciado de la primera ley de Newton y algunos ejemplos de ella (colocarlo en el mural).**
- 6. Que un alumno sostenga un dinamómetro y otro sostenga otro dinamómetro, engancharlos mutuamente y tirar con cierta fuerza en sentido contrario.**

Comentar:

a) ¿Cuál es la magnitud marcada para cada dinamómetro?

7. Sujetar uno de éstos dinamómetro de una mesa y tirar del otro. ¿Cuál es la magnitud marcada?

8. Colocar sobre una superficie horizontal una tabla de modo que adopte una posición inclinada; a una distancia corta del extremo de la tabla colocar arena. Colocar un carrito sobre la tabla inclinada y se deja bajar sobre dicha tabla.

b) Retirar la mitad de la arena y de nuevo soltar el carrito desde la altura anterior.

c) Retirar completamente la arena del camino a recorrer por el carrito.

Comentar :

➤ ¿En cuál de los casos el carrito corre mayor distancia sobre la superficie horizontal?

➤ ¿Qué explicación tiene el hecho de que en cada caso sea diferente la distancia recorrida por el carrito sobre la superficie horizontal?

➤ ¿Que conclusión puedes deducir de esta experiencia?

9. Investigar algunos fenómenos donde se evidencie la Inercia

10. Colocar una chibola sobre el piso y luego darle un golpe con una regla luego realizar lo mismo pero con una pelota de football comentar:

a) ¿Qué se necesitó para poner en movimiento a ambos cuerpos?

b) ¿Cuál de los dos cuerpos es más fácil de poner en movimiento?

Fundamente su respuesta.

c) ¿Dónde se aplica mayor fuerza en la chibola o en la pelota de football?

11. Tirar fuertemente de un dinamómetro y soltarlo bruscamente.

a) ¿Qué es lo que ocurre?

b) ¿Qué conclusión puedes deducir de esta experiencia?

12. Suspende por un hilo una aguja imantada, acercarle una barra.

a) ¿Qué es lo que observas?

b) ¿A qué crees que se deba este hecho?

13. Realizar la misma experiencia, pero ahora suspendiendo la barra por medio de un hilo y acercarle la aguja ¿Qué es lo que ocurre? Explique.

14. Dar un empujón a la pared montado unos patines. ¿Qué es lo que experimentó? Justifica.

15. Tomar dos carritos iguales y en uno de ellos fijar una placa elástica doblemos esta y con un hilo fijémosla en la posición inicial. Acercamos el segundo carrito al primero de forma que entre en contacto con el otro extremo de la placa. Cortar el hilo.

Comentar:

- **¿Que sucede con la placa?**
- **¿Qué sucede con los carritos?**

16. Investiga tres fenómenos donde se manifiesta la tercera ley de Newton.

17. ¿Por qué las fuerzas de acción y de reacción que surgen durante la iteracción de dos cuerpos, estas no pueden anularse?

18. Colocar varios cuerpos sobre un carrito que rueda en un plano horizontal tirado por medio de una cuerda que pasa por la garganta de una polea y de cuyo extremo cuelga un platillo de peso despreciable.

- **Agregar paulatinamente más masa, (arena, tierra, etc.) al cuerpo colgado.**

Comentar:

- a) **¿Qué ocurre con el carrito a medida que se incrementa mayor masa en la pesa que se encuentra colgado?**
- b) **¿Qué le ocurre al carrito a medida que le quitamos masa al cuerpo que pende de la polea?**

19. Tomar dos carritos del mismo tamaño uno de aluminio y otro de acero, lo obligamos a chocar.

- ¿Qué sucede durante el impacto?
- ¿Cómo es la variación de la velocidad del carrito de aluminio?

20. Analizar y comentar.

- a) ¿Podrían adquirir la misma aceleración dos cuerpos que poseen diferente masa si se aplica la misma fuerza en ambos? Fundamenta tu respuesta.
- b) ¿Qué relación existe entre la aceleración y la fuerza aplicada al cuerpo?
- c) Si la fuerza que actúan sobre un cuerpo es igual a cero.

- ¿En qué estado mecánico podemos encontrar el cuerpo?
- ¿Cuál es la aceleración que posee el cuerpo?

21. Escriba una composición acerca de la importancia de las leyes de Newton.

22. Escribir en una hoja de block la segunda ley de Newton y su ecuación y colocarla en el mural.

23. Resolver ejercicios cuantitativos y cualitativos relacionados con la primera, segunda y tercera ley de Newton.

Resultado de la aplicación de la Propuesta Metodológica

Llevamos a su aplicación en el aula de clases parte de nuestra propuesta metodológica, a fin de observarla y medirla en el proceso de enseñanza – aprendizaje (de la Dinámica de los Cuerpos). Aplicamos los temas: Efectos de una fuerza, primera ley de Newton y Masa Inercial.

La parte restante no fue aplicada tal como está reflejada en nuestro trabajo por diversas razones, nos encontrábamos en el periodo de nuestra práctica docente por tanto es la primera vez que estábamos frente a un grupo y no teníamos experiencia al respecto. Sin embargo ésta metodología de enseñanza – aprendizaje es igual para los diferentes temas, lo que nos permite determinar conclusiones generales de la misma.

Las clases fueron desarrolladas por un miembro del equipo de investigación con una duración de 9 horas en total, en 12 encuentros.

A fin de identificar logros y dificultades se orientó a los alumnos que llevaran un cuaderno diario que permitiera analizar los resultados obtenidos, los cuales se resumen:

De estas anotaciones observamos:

- El 80% de los estudiantes comprendió correctamente conceptos y efectos producidos por las fuerzas, adquiriendo logros de conocimiento e interpretación.

- El 75 % asimiló correctamente la primera ley de Newton, fueron capaces de identificar y explicar algunos fenómenos relacionados con la misma.
- El 85 % de los estudiantes en el contenido de la masa inercial concluyó que los cuerpos más pesados oponen mayor resistencia al cambio en su estado de movimiento o reposo que los cuerpos más livianos, pues de esta forma pudieron dar explicación a situaciones reales presentadas con relación a este tema.

Estos resultados demuestran la dificultad que supone conseguir un cambio conceptual que como se observó no es una tarea fácil.

Además el porcentaje de aprendizaje significativo es superior que usando la metodología de transmisión verbal.

Datos de los resultados.

Categorías	Opiniones de los alumnos	Resultado del análisis
1. Logros de Aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Nos dimos cuenta que las fuerzas surgen de la interacción de los cuerpos. • Identificamos el par de fuerzas que surgen en toda la interacción, su igualdad y que están aplicadas a cuerpos diferentes. • Aprendimos que si a cuerpos de masa diferentes se le aplica la misma fuerza, tendrá mayor aceleración el que tenga menos masa. 	<p>El aprendizaje fue positivo en un 80%. Logramos que los estudiantes superaran algunas ideas previas erróneas que tenían con relación a la dinámica de los cuerpos. Se logro participación de los estudiantes en las diferentes actividades que se realizaron tanto teóricas como prácticas.</p> <p>Las actividades que se realizaron permitieron a los estudiantes por si solo apropiarse de los contenidos, ser participe de su propio aprendizaje.</p>
2. Actividades Realizadas por los estudiantes.		<p>Al desarrollar cada contenido, se utilizaron los materiales que permitieran a los alumnos realizar actividades que le ayudaron a construir sus propios conocimientos.</p>
3. Materiales utilizados.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos en equipos. • Actividades practicas. • Seminarios. 	
4. Dificultades.	<ul style="list-style-type: none"> • Borrador de goma, pelota, carrito, aceite, un trozo de madera con ranura, un trozo de lamina de metal, una chibola, una bola de billar, una chimbomba, hilo, cinta adhesiva, papelógrafo. • Poco tiempo para desarrollar los contenidos de la dinámica. • Falta de libros y dificultad de análisis e interpretación. 	<p>Exceso de alumnos en el aula de clases. Malas condiciones física del aula de clases.</p>

Conclusiones

En el transcurso de nuestro trabajo de investigación pudimos comprobar que los alumnos inician su aprendizaje de las ciencias con sus propias ideas e interpretaciones de acuerdo a hechos y experiencias vividas que a veces contrastan con los conocimientos que van a estudiar, errores conceptuales que son el resultado natural de la experiencia cotidiana, son fuente principal de los esquemas alternativos de los alumnos sobre los fenómenos observables, en donde han arraigado sus formas propias del pensamiento natural que difiere del pensar científico.

Encontramos que las ideas previas erróneas de los alumnos persisten debido a la manera en la que se desarrollan por regla general las clases, en donde el docente expone el tema con poca actividad práctica. El profesor desconoce al momento de impartir la dinámica de los cuerpos, las ideas previas de los alumnos, por lo que no enfoca actividades de clases tendientes a las mismas.

Por tanto, una nueva estrategia metodológica en manos de docentes con amor a su labor de enseñar, permitirá asumir nuevos roles con un

nuevo modelo metodológico que le permita cambiar las ideas previas erróneas de sus alumnos.

Se distingue con claridad que la metodología del descubrimiento orientado contribuye a producir un cambio conceptual en un porcentaje muy superior a la metodología de transmisión verbal. Sin embargo se requiere tiempo para que el profesor plantee las actividades necesarias para lograr que se produzca dicho cambio.

Superar las ideas previas erróneas de los alumnos en la dinámica de los cuerpos no es una tarea fácil, por lo que necesitamos reflexionar sobre los que se está haciendo y buscar formas de cómo mejorar.

Recomendaciones

Es fundamental que el profesor realice cualquier actividad que contribuya a conocer las ideas previas de los alumnos antes de empezar a impartir la clase (Dinámica de los Cuerpos).

Preparar a los profesores en las diversas formas de detectar y de transformar las ideas previas de los alumnos, sobre todo en los conceptos relacionados con la Dinámica de los Cuerpos.

Tener en cuenta las ideas previas de los alumnos desde el desarrollo del curriculum hasta la en la formación de los profesores, para que a la hora de construir el curriculum se diseñen actividades que hagan posible la construcción de conocimientos científicos por los alumnos.

Emplear una metodología que a partir de las ideas previas de los alumnos ponga al estudiante en una posición de construir un nuevo esquema que pueda sustituir al anterior, para que de esta manera el aprendizaje sea significativo.

Otro factor muy importante para alcanzar mejores resultados es la cantidad de estudiantes en el salón de clases, donde lo recomendable es trabajar con grupos pequeños no más de 30 estudiante, esto permitirá al docente prestar atención más personalizada a los estudiantes.

Bibliografía.

1. Alvarado, Oscar Meynard (1999) Física Tercer Año de Secundaria.
Managua, Nicaragua.
2. Hierrezuelo, Moreno José. Ciencias de los alumnos. Valencia.
3. R. Driver, E. Guesne. A. Tiberghien. (1985) Ideas Científicas en la
Infancia y la Adolescencia, Madrid.
4. González, Valdés Ernesto. (1999) Física tercer año de Enseñanza Media.
Managua, Nicaragua.



ANEXOS

Anexo 1

Cuestionario a profesores de Física.

Nosotros los alumnos del V año de Física, solicitamos su colaboración llenando la presente encuesta que se realizara con el objetivo de elaborar una Unidad Didáctica que permita encontrar las estrategias más idóneas en el proceso de enseñanza - aprendizaje, por lo que decidimos realizar en la unidad correspondiente a la Dinámica de los Cuerpos del ciclo básico de Educación Media.

Fecha _____ / _____ / _____

I. Datos Generales.

Sexo: Masculino ___ Femenino ___

Edad: _____

Centro de estudios: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

Años de docencia: _____

II. Desarrollo de la encuesta.

1- ¿Ha impartido la unidad de Dinámica de los Cuerpos?

Si _____ No _____

2- ¿Cree que las ideas previas que poseen los alumnos interfieren en la correcta asimilación de los conceptos científicos?

3- ¿Qué medios utiliza para conocer las ideas previas de los alumnos antes de impartir dicha unidad y durante ésta?

4- Realiza actividades prácticas en el desarrollo de la unidad de la Dinámica de los Cuerpos?

Si _____ No _____ Poco _____

Anexo 2. Prueba Diagnóstica

Cuestionario.

Indicaciones:

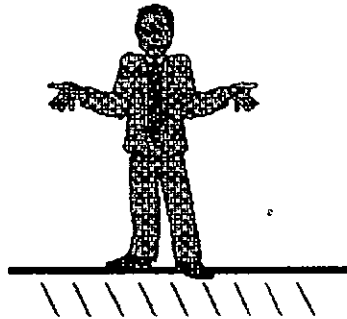
Lea detenidamente cada una de las preguntas que aparecen a continuación. Responda todas las preguntas, aunque en algunos casos no este segura de la respuesta.

Desarrollo:

1- Responda a lo siguiente:

- a) Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza o si la fuerza restante es nula ¿Entonces deberá estar en reposo?
- b) ¿El movimiento de un cuerpo siempre tiene lugar en la dirección de la fuerza restante?
- c) Un libro de física se encuentra apoyado sobre una mesa ¿Quién ejerce fuerza?
- d) Entre un pájaro volando y la tierra ¿Quién atrae a quién? ¿cual hace una fuerza mayor?

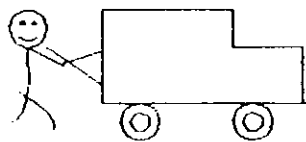
e) Dibuja las fuerzas que actúan en el siguiente gráfico.



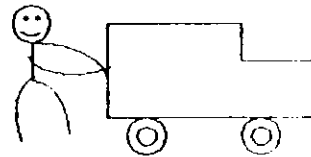
f) Indica las fuerzas que actúan cuando el hombre empuja el carro sí:

- El carro se mueve.
- El carro no se mueve.

$v \neq 0$



$v = 0$



Anexo 3.
Cuaderno Diario.

Se les pidió a los alumnos que llevaran en cuaderno diario para medir los logros y dificultades en el desarrollo de la unidad correspondiente. (Dinámica de los cuerpos). Estructurado de la siguiente manera.

- Logros de aprendizaje.
- Materiales utilizados.
- Metodología empleada.
- Dificultades.

