

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León.**  
*UNAN – León.*  
*Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades.*  
*Departamento de Ciencias Naturales*



*Trabajo Monográfico*  
*Para optar al Título de Licenciadas en Ciencias de la Educación, mención*  
*Ciencias Naturales.*

*Tutora: Msc. María Antonieta Ramos.*

## **Tema**

*“Dificultades para resolver problemas de Física en la unidad Movimiento Rectilíneo que presentan los estudiantes del IV año de bachillerato del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona departamento Matagalpa” (estudio realizado durante el primer semestre del año escolar 2008).*

*Elaborado por:*

*Bra. Teresa Lucía Parrales Rojas*

*Bra. Martha Lorena Tinoco Valenzuela.*

*Mayo 2009*

# INDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
TEMA .....	01
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	02
I. INTRODUCCIÓN .....	03
II. OBJETIVOS. ....	06
2.1. Objetivo General .....	06
2.2. Objetivos Específicos .....	06
III. MARCO TEÓRICO .....	07
3.1. Marco Contextual .....	07
3.2. Marco Teórico .....	08
3.2.1. Definición de la Física. ....	08
3.2.2. Plan de estudio de la asignatura física para educación secundaria según el año y las unidades temáticas. ....	08
3.2.3. Importancia del Estudio de la unidad ‘Movimiento Rectilíneo’ en IV año de educación secundaria .....	09
3.2.4. Una dificultad muy sentida en el estudio de la Física .....	11
3.2.5. Rol e importancia de la formación profesional (académica – pedagógica) del docente que enseña Física. ....	12
3.2.6. Las estrategias de enseñanza y el rol de los estudiantes como sujetos del proceso de enseñanza – aprendizaje. ....	13
3.2.7. Método sugerido para resolver problemas .....	17
IV. HIPÓTESIS .....	18
V. DISEÑO METODOLÓGICO .....	19
5.1. Enfoque Aplicado. ....	19
5.2. Universo o Población de Estudio. ....	19
5.3. Muestra. ....	19
5.4. Instrumentos y Técnicas de Recolección para de la Información. ....	19
5.5. Fuentes de Información. ....	20

VI.	RESULTADOS.	22
6.1.	En la entrevista realizada a la profesora de Física del Instituto Nacional	22
6.2.	En la entrevista realizada a la profesora Jefa de Áreas del Instituto Nacional se recopiló la siguiente información (resultados)	25
6.3.	Resultados obtenidos durante el proceso de observación directa de la clase de física.	27
6.4.	Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del IV año de educación secundaria del Instituto Nacional San José.	29
6.5.	Resultados de la Prueba (evaluación) aplicada a estudiantes del IV año de educación secundaria del Instituto Nacional San José.	38.
VII.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	40
7.1.	Cuadro Comparativo de Resultados	40
7.2.	Análisis de Resultados	42
VIII.	CONCLUSIONES.	48
IX.	RECOMENDACIONES.	50
9.1.	A la profesora que imparte Física.	50
9.2.	A la Jefa de Áreas y Directora.	51
9.3.	Al Ministerio de Educación (MINED).	51
9.4.	A las madres y padres de familia.	52
X.	BIBLIOGRAFÍA	53
XI.	ANEXOS	54

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo monográfico a Dios, Señor nuestro; fuente de vida, sabiduría y fortaleza. Seguras que él nos dio la vida, la inteligencia y la fortaleza necesaria para alcanzar nuestros anhelos de profesionalización.

También, dedicamos este trabajo a nuestros padres: Lucrecia Argentina Rojas Medina, Juan Bautista Parrales López y Azucena Tinoco. Quienes nos procrearon y nos guiaron por el camino correcto, que con su amor, apoyo, dedicación y empeño no ayudaron para hacer posible la coronación de esta carrera universitaria.

De igual manera, yo Teresa Lucia Parrales Rojas, dedico esta victoria educativa a mis dos hijas: Angee y Fressia, quienes inconscientemente fueron parte inseparable y la razón principal de alcanzar mis sueños de profesionalización. A mi esposo Isidro Margarito Soza Valle, que me acompañó y me dió su apoyo moral y físico durante mis años de estudio y durante la realización de este trabajo.

***Teresa Lucia Parrales Rojas.***

***Martha Lorena Tinoco Valenzuela.***

## **A G R A D E C I M I E N T O**

Agradecemos de manera especial a todas las persona dentro y fuera (maestros (as) y no maestros (as)) de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua en León (UNAN – León) quienes nos dieron su apoyo y comprensión, permitiéndonos alcanzar la satisfacción y la finalización de nuestro trabajo investigativo. Asimismo, ellos y ellas nos ayudaron a desarrollar aun más nuestras habilidades y conocimientos en el campo de la investigación.

Damos nuestro más especial agradecimiento a Msc. Antonieta Ramos y Msc. Elías Trejos, quienes siempre tuvieron disponibilidad en su valioso tiempo, esfuerzo, conocimiento y comprensión para guiarnos en la realización de esta investigación. Ellos fueron el elemento fundamental para desarrollar y finalizar nuestro trabajo monográfico.

También, queremos agradecer a todos los profesores que nos impartieron clases en la UNAN – León durante nuestros estudios universitarios.

De igual manera, agradecemos a la profesora Lesly Concepción Figueroa Soza (profesora de física), a la profesora Elsanía Rivera Rodríguez (Jefa de Áreas) y a todos los estudiantes del IV año 2008 de educación secundaria del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona, departamento Matagalpa; todos ellos contribuyeron directamente a que nosotros realizáramos este trabajo monográfico.

*Teresa Lucia Parrales Rojas.*

*Martha Lorena Tinoco Valenzuela.*

## **T E M A**

“Dificultades para resolver problemas de Física en la unidad Movimiento Rectilíneo que presentan los estudiantes del IV año de bachillerato del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona departamento Matagalpa” (estudio realizado durante el primer semestre del año escolar 2008).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA,**

De acuerdo a comunicación verbal entre docentes, del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona, sobre la asimilación del contenido de física por los estudiantes del IV año, ellos expresan que los alumnos presentan dificultades para resolver problemas en la unidad movimiento rectilíneo, debido a que se obtuvo un rendimiento académico deficiente en el primer examen parcial del primer semestre del año escolar 2008.

Por tal razón se decidió investigar, cuáles son las dificultades para resolver problemas de Física en la unidad Movimiento Rectilíneo que presentan los estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona departamento Matagalpa, durante el primer semestre del año escolar 2008; estudio a realizarse durante el primer semestre del año escolar 2008

## I. INTRODUCCIÓN

Como estudiante de Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias de la Educación de esta Universidad hemos llevado a cabo una investigación en el Instituto Nacional San José del municipio Terrabona en el departamento de Matagalpa, con el objetivo de identificar cuáles son las dificultades que presentan las y los estudiantes del IV año de educación secundaria para resolver problemas y ejercicios de física en la unidad ‘movimiento rectilíneo; unidad que se desarrolla durante en el primer semestre del año escolar 2008.

El Instituto Nacional San José del municipio Terrabona departamento Matagalpa fue fundado en 1981. Este Instituto surge inicialmente en el año de 1981 como Ciclo Básico San José con el apoyo de un presbítero Italiano de nombre Jorge Rousso; se atendía a los estudiantes de primero a tercer año. En 1994 se dio apertura al Ciclo Diversificado con cuarto año y un año más tarde, 1995, egresan los primeros bachilleres.

Desde su fundación hasta 2006 los profesores, de las diversas asignaturas, que impartieron clases fueron profesores empíricos (bachilleres) o profesores con título de Maestros de Educación Primaria (MEP) egresados de ese mismo centro de enseñanza.

Tomando en cuenta que los profesores que impartían las clases son empíricos, es fácil darnos cuenta que existen serias deficiencias o dificultades para resolver problemas en diferentes asignaturas, y especialmente en la asignatura de física. Estas deficiencias que han presentado los estudiantes han sido acarreadas desde II año, a partir del cual se inicia el estudio de la asignatura Física.

Estas dificultades los estudiantes las han venido presentando durante estos 15 años (1994 – 2008). Sin embargo, los estudiantes siguen promoviendo de año y graduándose como bachilleres en Ciencias y Letras. Este año, 2008, será la XIV promoción de bachilleres.

Actualmente la enseñanza de la física ha estado a cargo de una profesora bachillera, quien imparte la asignatura desde hace dos años.

Es así que en el 2008, durante el desarrollo de la unidad 'movimiento rectilíneo', los estudiantes del IV año presentan deficiencias para resolver problemas en cuanto a planteamiento del problema (identificar los datos), despeje de variables o incógnitas en una ecuación y a la conversión de unidades de medidas (en sus múltiplos y submúltiplos). Los que datan desde 1994 cuando se dio apertura al Ciclo Diversificado (cuarto año).

Durante indagaciones realizadas no se ha encontrado ningún trabajo realizado en este Instituto referido al campo de la física relacionado con nuestra investigación: "Dificultades que presentaron los estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José para resolver problemas de física en la unidad 'movimiento rectilíneo' por lo que nuestro trabajo viene a ser pionero para futuras investigaciones en este campo.

Es importante señalar que para la identificación y selección del tema a investigar hizo un análisis entre docentes del Instituto Nacional San José, y a estudiantes de IV año se les aplicó un cuestionario anónimo, que incluían ejercicios.

Una vez que el problema de estudio fue identificado se procedió a la aplicación de diversas técnicas y estrategias para la recopilación de información relevante y pertinente a los propósitos planteados en este estudio; entre estas técnicas y estrategias tenemos:

- Consulta bibliográficas, hemerográficas y en internet.
- Encuesta y aplicación de prueba a estudiantes del IV año.
- Entrevista a la profesora de física y a la profesora Jefa de Área.
- Observación directa de la clase de física.

En consecuencia, los resultados y la información obtenida que aquí se presentan son el producto de indagaciones bibliográficas y medios de recolección de datos.

Cabe mencionar que durante el desarrollo de esta investigación, en un principio, se presentaron algunas dificultades y cierto grado de resistencia, lo que fácilmente fue abordado y superado ya que se aclaró de que la razón de ser de esta investigación es con el propósito

de aportar, de ayudar a mejorar el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje y superar aquellos problemas que fueran identificados.

El presente trabajo monográfico tiene como propósito identificar y analizar las dificultades que presentan los estudiantes del IV año de bachillerato del Instituto Nacional San José de Terrabona para resolver problemas de física en la unidad Movimiento Rectilíneo durante el primer semestre del año escolar 2008. Además, comparar las dificultades que presentan los estudiantes del IV año para resolver problemas de física y las estrategias de enseñanza que el profesor de física emplea.

Asimismo, detectar las causas que provocan las dificultades y cómo estas han venido incidiendo negativamente en la adquisición de aprendizajes significativos por los estudiantes en cuanto a su capacidad, habilidad y destrezas para resolver problemas de física.

Al mismo tiempo, este trabajo proveerá la información y datos necesarios a estudiantes y futuros docentes, responsables de la educación secundaria en todos los niveles y particularmente a los profesores de física para que analicen, reflexionen y reorienten sus procesos de enseñanza a fin de lograr en los estudiantes aprendizajes significativos y mejoren su rendimiento académico.

Además de los datos obtenidos en el presente trabajo, la teoría que aquí se expone explica formas, métodos y estrategias de enseñanza que el profesor debe tomar en cuenta en el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje para motivar en los estudiantes actitudes positivas hacia el aprendizaje de la física y que los estudiantes puedan desarrollar estrategias de estudio, mejorar su interés, su capacidad de razonamiento y sus destrezas para resolver problemas de física durante sus estudios de educación secundaria y una vez que egresen de este subsistema.

Convencidos que el desarrollo exitoso de todo proceso de enseñanza aprendizaje debe ser una tarea en conjunto, de apoyo mutuo, dedicación y solidaridad, pero también a sabiendas que ninguna actividad humana puede ser exitosa si no se esta motivado para llevarla a cabo.

## **II. OBJETIVOS.**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL.**

Analizar las dificultades para resolver problemas de física en la unidad ‘Movimiento Rectilíneo’ que presentan las y los estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona departamento Matagalpa, durante el primer semestre del año escolar 2008.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Determinar las dificultades para resolver problemas de física en la unidad ‘Movimiento Rectilíneo’ que presentan las y los estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José.
- Identificar las causas que provocan las dificultades que presentan los estudiantes de IV año para resolver problemas de física.
- Identificar las estrategias empleadas por el docente para resolver problemas durante la enseñanza de la física.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. MARCO CONTEXTUAL.

El Instituto Nacional San José está ubicado en la zona urbana del municipio Terrabona, en la entrada principal al poblado Terrabona mano derecha. En el 2008 el Instituto Nacional San José atiende a una población estudiantil de 272 (doscientos setenta y dos) estudiantes, distribuidos en siete grupos o secciones de clase: dos primeros años, un segundo año, dos terceros años, un cuarto año y un quinto año. Cuenta con el siguiente personal: ocho profesores de aula, una directora, una profesora jefa de áreas, dos C.P.F's, una secretaria y una conserje. De los diez docentes que laboran en este Instituto cuatro son licenciados (dos en ciencias de la educación y dos en otras carreras), tres están cursando estudios universitarios, dos son Maestras de Educación Primaria (M.E.P.) y uno estudia su segundo año en la normal José Martí en Matagalpa.

De acuerdo a información en los registros y archivos llevados por la dirección del Instituto Nacional San José de Terrabona, Matagalpa, a los estudiantes que actualmente cursan el IV año de bachillerato les impartieron la clase de física; en II año una profesora estudiante de biología, en III año un profesor graduado en Inglés y en cuarto año una bachiller(a,) con muchos años de docencia, pero que hasta ahora está estudiando su primer año de universidad en la carrera de física-matemática.

### 3.2. MARCO TEÓRICO

#### 3.2.1. Definición de la Física.

La física estudia los fenómenos fundamentales que ocurren en la naturaleza vinculados a objetos animados e inanimados, pero que también se reflejan o evidencian en los seres vivos. Paul Tippens define a la física como: “*la ciencia que investiga los conceptos fundamentales de la materia, la energía y el espacio y las relaciones entre ellas*” (Tippens, Paul E, 2001; 02).

Por lo que en el plan de estudios de educación secundaria se contempla la asignatura Física como parte integrante del cúmulo de conocimientos generales que deben poseer los estudiantes para su mejor interpretación del mundo que nos rodea y que en todo momento está presente en la vida cotidiana.

#### 3.2.2. Plan de estudio de la asignatura física para educación secundaria según el año y las unidades temáticas:

II AÑO	I Unidad:	Introducción al estudio de la física.
	II Unidad:	Movimientos de los cuerpos.
	III Unidad:	Fuerza y masa.
	IV Unidad:	Trabajo, potencia y energía mecánica.
	V Unidad:	Estructura molecular de las sustancias.
	VI Unidad:	Hidrostática.
	VII Unidad:	Los gases.
	VIII Unidad:	Elementos de óptica.

III AÑO	I Unidad:	Temperatura y calor.
	II Unidad:	Magnetismo.
	III Unidad:	Electrostática.
	IV Unidad:	Corriente Eléctrica.
	V Unidad:	Movimiento Rectilíneo.
	VI Unidad:	Dinámica.
	VII Unidad:	El Sonido.
IV AÑO	I Unidad:	Movimiento Rectilíneo.
	II Unidad:	Movimiento Circular Uniforme.
	III Unidad:	Movimiento Parabólico.
	IV Unidad:	Conservación de la energía.
	V Unidad:	Estática de los sólidos.
	VI Unidad:	Gravitación Universal.
V AÑO	I Unidad:	Temperatura y calor.
	II Unidad:	Corriente Eléctrica.
	III Unidad:	Electromagnetismo.
	IV Unidad:	Óptica.
	V Unidad:	Movimiento Ondulatorio y Acústica.

### 3.2.3. Importancia del Estudio de la unidad ‘Movimiento Rectilíneo’ en IV año de educación secundaria.

Como podemos notar, el plan estudio de la física en educación secundaria es amplio, debido a lo cual este trabajo monográfico se centra solamente en las dificultades que presentan los estudiantes del IV año para resolver problemas de física en la unidad I “Movimiento Rectilíneo”; unidad que comprende los temas siguientes:

1. Movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U)
2. Movimiento rectilíneo uniforme variado (M.R.U.V)
  - Movimiento rectilíneo uniformemente retardado (M.R.U.R)
  - Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A)
  - Movimiento rectilíneo en el eje vertical.

La importancia del estudio del Movimiento Rectilíneo, radica en que éste está presente en muchas actividades de nuestra vida diaria, por ejemplo: en la pruebas de eficiencia física (PEF) que realizan los estudiantes de secundaria, entre ellas, los 100 mts planos de velocidad y los 800 mts planos de resistencia. Otros ejemplos podrían ser el lanzamiento de pólvora (morteros, cohetes), carreras y/o desplazamientos de automóviles, bicicletas, motocicletas, etc.

La resolución de problemas y ejercicios aritméticos es una actividad muy importante y específica que se desarrolla durante el proceso enseñanza aprendizaje de la física, y más aun en la unidad 'movimiento rectilíneo' que se estudia en el IV año de educación secundaria.

En física la resolución de problemas se puede realizar mediante el método de investigación. Cabe señalar que en este trabajo investigativo se hace referencia a problemas de una situación cuantitativa o cualitativa, de la que se pide una solución o respuesta, producto del análisis, la reflexión y la aplicación de principios y conocimientos científicos, cuyo dominio permitirá al estudiantado dar una respuesta o solución correcta y eficiente a cada situación o problema presentado, tanto dentro como fuera del aula.

En el estudio del Movimiento Rectilíneo, es muy importante el planteamiento de datos, para lo cual hay que analizar enunciados, buscar la ecuación, despejar la variable o incógnita deseada; además, casi siempre se requiere cambiar las unidades de medida para expresar el resultado o cantidad cuantitativa en la unidad de medida requerida. Es decir, los estudiantes para aprender la física requieren aprender plantear correctamente los datos, lo que implica una actividad compleja del pensamiento que se facilita cuando se aprende a medir las cantidades que intervienen en la resolución de algún problema.

Es así que la comprensión y dominio de los temas que se imparten en la unidad ‘movimiento rectilíneo’ permiten a los estudiantes mejorar su capacidad de razonamiento, de deducción y de aplicación de fórmulas o ecuaciones para representar cuantitativa y cualitativamente las soluciones a problemas que se presentan en dicha unidad pero que tienen relación con la vida diaria. Asimismo, les permite mejorar sus habilidades y destrezas matemáticas para resolver ejercicios aritméticos relacionados con su vida diaria.

### 3.2.7. Una dificultad muy sentida en el estudio de la Física.

*“La resolución de problemas de física constituye uno de los problemas más sentidos en nuestros estudiantes, los estudiantes se limitan en la mayoría de veces a aplicar fórmulas y a realizar operaciones aritméticas con ellas, sin entender realmente que esta haciendo o porque lo hace así”* (Méndez, B).

Es decir, la comprensión de los contenidos teóricos, la comprensión de las demandas planteadas en los enunciados de los problemas, el uso y aplicación correcta de ecuaciones o fórmulas (expresiones), así como el despeje de variables y la conversión de unidades de medida que demandan los problemas para su correcta resolución; son los elementos esenciales que los estudiantes deben dominar para resolver correctamente ejercicios y problemas durante el estudio de la física en la unidad ‘movimiento rectilíneo’.

Por tanto, si los estudiantes presentan dificultades en la resolución de problemas de física; estas dificultades ameritan ser analizadas, reconociendo que la función de la escuela debe ser la de preparar sujetos capaces de: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser.

### 3.2.8. Rol e importancia de la formación profesional (académica – pedagógica) del docente que enseña Física.

El maestro debe proponer la práctica de actividades que posibiliten una aproximación al trabajo científico de forma aplicada; creándose para aprender y aprendiendo para crear. Y aunque, el aprendizaje es responsabilidad del alumno, este aprendizaje va a estar determinado por las actividades y metodologías que el profesor utilice durante la clase.

Ernestina Vega señala: *“el maestro que sabe más, hace presentaciones más claras y usa estrategias de enseñanza más efectiva”* (Vega, E. 2005; 469).

El dominio que el maestro tenga de la clase que imparte, las relaciones lógicas que establezca a lo interno de la asignatura y con la vida cotidiana, así como las relaciones con otras disciplinas científicas van a determinar en gran medida cuanto aprenderán los alumnos.

Porque, *“si un alumno no aprende, no es solo porque no estudia o no tiene las capacidades mínimas, sino que también se debe a las actividades de aprendizaje que se le proponen”* (Cruz, A. 2007; 21)

El profesor, como conductor de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, es el responsable directo de crear condiciones favorables para un aprendizaje significativo; es decir que, el papel transformador del aula esta en manos del maestro.

Si los estudiantes del IV año tienen mucha dificultad para plantear y resolver problemas de movimiento rectilíneo, requiere poner en cuestión si de verdad se les esta enseñando a resolver problemas o si solo se les explican soluciones ya hechas, transmitiendo serias deficiencias de actitud y metodológicas que hace enormemente difícil que puedan tener éxito ante nuevos problemas.

Por consiguiente, el profesor debe lograr con la práctica docente que los estudiantes tengan bien claro cual es la forma, camino o alternativa que se puede utilizar en la solución de un problema, puesto que un mismo ejercicio puede tener una serie de alternativas o caminos que pueden utilizar para su resolución.

*Ya que, “si deseamos (como docentes) que lo aprendido en el aula de clase posea utilidad y funcionalidad al que hacer del estudiante, dentro y fuera del medio escolar, entonces debemos lograr interpretar, explicar y comprender con la practica pedagógica el proceso que encierra el acto y la acción de conocer y crear conocimiento” (Burbano, P.)*

La falta de conocimiento en los estudiantes, en cuanto a procedimientos para resolver un problema, provoca que dediquen poco tiempo a la comprensión del texto mismo, por lo que no pueden organizar su actividad y elaborar un plan para resolverlo, inclinándose exageradamente a operar directo sobre la situación sin que en la conducta tenga cabida la reflexión.

### 3.2.9. Las estrategias de enseñanza y el rol de los estudiantes como sujetos del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Las estrategias de enseñanza deben relacionarse con el cómo aprende el estudiante, por ello se debe trabajar con estrategias que desarrollen el dominio de procedimientos metodológicos que le permitan a los estudiantes reflexionar ante cada actuación y no formar esquemas rígidos prácticamente automatizados que propicien la tendencia a la ejecución.

De la misma manera, la evaluación de los aprendizajes deben ser acordes no sólo con los contenidos que se han impartido sino también con la metodología empleada. También es necesario tener en cuenta que la evaluación de los aprendizajes se debe hacer con el fin de retroalimentar los aprendizajes y no sólo con el fin de poner un valor numérico por lo que coincidimos con lo expresado por Cruz A: *“la evaluación final se constituye en el análisis y*

*la reflexión profunda sobre los datos recogidos al final durante todo un nivel, un semestre, un núcleo, un espacio de conceptualización, (Cruz, A. 2007; 27).*

Lo que implica que es necesario, en la enseñanza de movimiento rectilíneo, ir más allá de una mera presentación de conocimientos ya elaborados y que los estudiantes deben memorizar y reproducir como tal; es decir, el profesor debe permitir que el alumno actúe, construya, modifique, palpe, piense, analice, escriba, hable, escuche, lea, etc., en forma individual y colectiva. Y aunque, el maestro debe animar y orientar para que los conocimientos científicos anteriores se vivan, también debe propiciar y conducir para que los alumnos lo apliquen y de esta forma se cristalicen en el proceso de construir, transformar y renovar conocimiento (metodología constructivista).

En consecuencia, el profesor debe tener claro que memorizar pasajes, ecuaciones y deducciones no significa que los estudiantes entiendan el material de estudio; los estudiantes deben entender los conceptos y principios básicos antes de memorizar o de intentar resolver el problema asignado.

Por tanto, *“el maestro debe ser capaz de hacer comprensible el material de estudio, proporcionar situaciones de aprendizaje en las que el conocimiento sea asequible para el alumno, despertar el interés por el estudio y la búsqueda independiente del conocimiento”* (Educadores, 2003; 02).

Si bien es cierto que el maestro puede explicar una y otra vez, de todas las maneras posibles, incluso reorientar aquellos contenidos con mayor nivel de dificultad de asimilación, con el propósito de lograr que el estudiante vivencie cada contenido impartido u orientado y de esta manera pueda adquirirlos y utilizarlos en su vida cotidiana; las acciones del profesor no pueden provocar mágicos resultados en el aprendizaje, porque el estudiante es quien decide aprender o no.

Porque, *“el aprendizaje se produce en el alumno y nadie puede aprender por él. Aunque, el profesor explique varias veces, de ejemplos, escriba en el pizarrón, etc., si no se promueve la propia participación del alumno no habrá aprendizaje ni se podrá comprobar si el alumno aprende o no”* (Montenegro, M. 2004; 20).

En consecuencia, se debe tomar en cuenta que el alumno es el responsable de construir sus conocimientos, entonces el compromiso del maestro es presentar a los estudiantes actividades, motivar actitudes y propiciar un espacio para que el maestro y el alumno depuren progresivamente la concepción del mundo; desde un punto científico pero partiendo del entorno.

Pero, muchas veces resulta muy familiar el hecho de que los estudiantes después de haber tratado los temas en la clase, no recuerden la información científica que se les impartió, ni comprendan aquellos aspectos que para el profesor son importantes, lo cual parece tener una relación estrecha con la práctica educativa de los procesos de enseñanza y de aprendizajes que desarrolla el profesor y el modo de actuar de los estudiantes; que suelen reflejar el modelo que han vivido.

Es decir, es muy común que por más esfuerzos y habilidades que el profesor haga, éstos no sean suficientes para transmitir sus conocimientos y lograr una interiorización en los estudiantes; una razón de esta carencia seguramente tiene que ver con el hecho de que las formas de trabajo educativo no resultan atractivas para los estudiantes de hoy en día, quienes se encuentran imbuidos en el fantástico mundo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (internet, telefonía móvil, televisión por cable, etc.).

Porque, *“la simple exposición de ideas abstractas y desarrolladas –tan atractivas y lúcidas como el profesor pueda hacerlas – a oyentes pasivos, conduce a resultados patéticamente bajos de aprendizaje y de comprensión, excepto en aquel pequeño porcentaje de estudiantes especialmente dotados para la disciplina”* ([www.efis.ucr.ac.cr/varios/ponencias/6enenanza.pdf](http://www.efis.ucr.ac.cr/varios/ponencias/6enenanza.pdf)).

Un profesor puede ser excelente expositor de la teoría lo que conduce al estudiante a que se convierta en un aprendiz pasivo, y un estudiante pasivo poco aprende en clases, porque con un maestro expositor el alumno aprenderá poco en clases.

El profesor debe tener presente que las actitudes juegan un papel preponderante en todo acto de enseñanza, guían el proceso de aprendizaje, ello supone aceptar el papel activo de las actitudes de los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la física; las dificultades que puedan presentarse para resolver problemas estarán determinados por la importancia y el interés que demuestre el estudiante por aprender.

El profesor podrá utilizar diversos materiales y maneras conforme a sus preferencias y al tiempo del que disponga para enseñar. Pero, el estudiante es quien aprende, él es el centro del proceso enseñanza aprendizaje, él es quien debe construir y reconstruir su conocimiento por medio de operaciones y actividades que se realizan en interacción social.

Por tanto, el profesor debe presentar al alumno motivos adecuados, junto con la guía y la dirección necesaria para que éstos puedan asimilar y aplicar, sin manipulación o presión alguna, los contenidos estudiados, teniendo en cuenta que aprender es responsabilidad del estudiante. De tal manera que, si la enseñanza es apropiada y los estudiantes están motivados, el profesor no necesita manipularlos mientras les enseña a desarrollar y usar estrategias para resolver actividades prácticas de física.

*“Un motivo es una razón para hacer algo. La motivación es una condición indispensable en el proceso enseñanza aprendizaje, es la clave para profesores y alumnos; es un factor de tanta relevancia que puede afirmarse que ninguna actividad humana tiene éxito si el individuo no está motivado hacia ella” (Vega, E. 2005; 17)*

El profesor debe tener claro que el aprendizaje será más fácil si es una tarea compartida entre estudiantes y docentes. Además, el profesor o la profesora de física deben saber que muchos estudiantes fracasan al final del estudio quizás por falta de motivación, una excesiva carga de

tareas, poca atención individualizada a estudiantes con dificultades de aprendizaje, manipulación o presión constante, enfermedades o problemas familiares.

### 3.2.7. Método sugerido para resolver problemas

- Dibuje un diagrama adecuado con leyendas y ejes de coordenadas apropiados, si es necesario.
- Busque palabras claves que le ayuden a interpretar el problema y que le permitan hacer ciertas suposiciones. La habilidad para interpretar la pregunta de manera apropiada es una parte integral de la solución de problemas.
- Debe adquirir el hábito de anotar la información dada en un problema y las cantidades que se van a buscar.
- Identifique el principio (o principios) físicos básico(s) que está implícito y liste las cantidades conocidas y las incógnitas.
- Seleccione una relación básica o deduzca una ecuación que pueda utilizarse para encontrar el valor de la incógnita.
- Piense un plan sistemático y aplíquelo sustituyendo los valores dados junto con las unidades apropiadas en la ecuación, especialmente cuando un problema incluye varios conceptos.
- Obtenga un valor numérico para la incógnita y analice si el resultado puede ser correcto o no.

#### **IV. HIPÓTESIS**

Las principales dificultades que presentan los estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona para resolver problemas de física en la unidad Movimiento Rectilíneo durante el segundo semestre del año escolar 2008 son: Planteamiento de los datos de un problema, despeje de variables o incógnitas en una ecuación o fórmula y conversión de unidades de medidas como consecuencia de una inadecuada conducción de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

## **V. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **5.1. Enfoque Aplicado.**

En este trabajo se aplicó el enfoque cuantitativo de tipo descriptivo pues se tienen en cuenta el número de respuestas según la cantidad de alumnos además de los datos suministrados por los docentes.

### **5.6. Universo o Población de Estudio.**

En el Instituto Nacional San José del municipio Terrabona, departamento Matagalpa, solo existe un grupo de Cuarto Año de bachillerato con treinta y cuatro (34) estudiantes y una profesora imparte la asignatura Física, es así que el universo objeto de estudio es una profesora, una jefa de áreas, una directora y 34 estudiantes que estudian el IV año de educación secundaria en el Instituto Nacional San José.

### **5.7. Muestra.**

Para obtener un criterio científico con un alto nivel de objetividad se tomó como muestra a la profesora que imparte física, a la profesora jefa de áreas y a 12 estudiantes (35%) los que fueron seleccionados a través de un muestreo aleatorio simple pues para seleccionar los alumnos, se depositaron los nombres de los estudiantes en una caja, luego se extrajeron los doce que fueron los que se tomaron como muestra.

### **5.8. Instrumentos y Técnicas de Recolección para de la Información.**

Para compilar la información se aplicaron instrumentos que posibilitaron una valoración precisa sobre cómo se ha desarrollado el proceso de enseñanza – aprendizaje de la física y que ha dado origen a estas dificultades. (Estos instrumentos se pueden ver en anexos). También, se hizo uso del análisis, síntesis y deducción de las dificultades que presentaron las y los estudiantes para resolver problemas de física en la unidad Movimiento Rectilíneo.

Las técnicas e instrumentos que se aplicaron para la recopilación de la información de esta investigación fueron:

- Entrevista a la profesora que imparte la asignatura, Física. El instrumento fue una guía de preguntas de respuestas abiertas y cerradas.
- Entrevista a jefa de área. El instrumento lo conformó una guía de preguntas.
- Encuesta a estudiantes. El instrumento fue una guía de preguntas de selección múltiple.
- Guía de observación a maestro y estudiantes. El instrumento que contiene aspectos tales como Ambiente del aula, Metodología empleada, Recursos materiales, Formas de evaluación.
- Prueba Escrita. El instrumento es una prueba de conocimientos constituida por ítems o ejercicios donde se pedía; plantear los datos de un problema, despejar la variable a ser calculada y hacer conversión de unidades, las respuesta se expresaron en una cantidad física específica.

## 5.9. Fuentes de Información.

Las fuentes principales fuentes de información de este trabajo monográfico son:

### a) Primarias:

- Estudiantes del IV año de educación secundaria del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona, departamento Matagalpa.
- Profesora de la asignatura Física del Instituto Nacional San José; profesora Lesly Concepción Figueroa Soza.
- Profesora Jefa de Áreas; profesora Elsanía Rivera Rodríguez, encargada directa de la asesoría pedagógica a los profesores del Instituto Nacional San José.

### b) Secundarias:

- Consultas bibliográficas y hemerográficas: libros, revistas, folletos, trabajos monográficos, entre otros.
- Internet: en google.

- Variables:
  - Dificultades que presentaron los estudiantes para resolver problemas de física.
  - Causas que provocan las dificultades para resolver problemas de física en la unidad movimiento rectilíneo que presentan los estudiantes del IV año.
  - Incidencia de la preparación académica y pedagógica de la profesora: técnicas, métodos y estrategias de enseñanza y de evaluación que la profesora emplea en el proceso enseñanza aprendizaje de la física.

## VI. RESULTADOS

6.1. En la entrevista realizada a la profesora de Física del Instituto Nacional San José, se obtuvieron los siguientes resultados.

1. A la pregunta de que si los estudiantes muestran interés en el proceso enseñanza aprendizaje de la física respondió: *Todos los estudiantes muestran interés en los procesos de enseñanza aprendizaje de la física.*

2. A la pregunta de que si los estudiantes participan activamente en las actividades que ella promueva, dijo: *Todos participan activamente en las actividades que se les propone o promueve.*

3. A la pregunta de que si los estudiantes resuelven los problemas y ejercicios de física eficientemente, afirmó: *La mayoría de los estudiantes resuelven eficientemente los ejercicios y problemas de física.*

4. Se le preguntó ¿cuando usted (la profesora) explica, los estudiantes prestan buena atención?; a lo que contestó: *Todos prestan atención a la explicación de la clase.*

5. A la pregunta de que si los estudiantes muestran razonamientos eficientes cuando resuelven problemas; afirmó: *Todos los estudiantes muestran razonamiento eficientes cuando resuelven problemas.*

6. También se le preguntó a la profesora que si los estudiantes se esfuerzan por resolver problemas y ejercicios por si solos, ella respondió: *Que la mayoría de los estudiantes se esfuerzan por resolver problemas y ejercicios por si solos.*

7. A la pregunta de que cómo la profesora consideraba el aprendizaje de sus estudiantes; ella contestó: *Que es muy bueno.*

8. Cuando se le pidió que señalara cuáles son los problemas más frecuentes que impiden a los estudiantes resolver problemas de física de manera eficiente, ella afirmó:

- a) *Despejar ecuaciones*                      b) *Analizar.*

9. A la pregunta de que si ella considera que domina y explica claramente los contenidos que desarrolla, respondió: *Que siempre tiene dominio y explica claramente los temas que desarrolla.*

10. Se le preguntó que si motiva la participación en la clase de sus estudiantes, dijo: *“Siempre lo hago”*

11. También se le preguntó que si relaciona los contenidos con la vida cotidiana, afirmó: *Que siempre relaciona los contenidos con el qué hacer de los estudiantes.*

12. Se le preguntó que si considera que su clase es dinámica y objetiva, ella dijo: *“Mi clase es siempre dinámica y objetiva, los estudiantes participan todos”.*

13. A la pregunta de que si los problemas planteados en los ejercicios y problemas de física están relacionados con la vida cotidiana de los estudiantes, ella contestó: *Que casi siempre los problemas y ejercicios estaban planteados en base al qué hacer cotidiano de sus estudiantes.*

14. Se le preguntó que cuál es el método de enseñanza que utiliza con mayor frecuencia; ella señaló: *Que dicta la clase y luego explica el tema.*

15. Se le preguntó que si cree que su metodología propicia el estudio y la investigación, ella afirmó: *Que su metodología de enseñanza siempre propicia el estudio y la investigación.*

16. A la pregunta que si ella considera que las estrategias de enseñanza que aplica en su clase propicia la construcción de conocimientos significativos para los estudiantes, dijo: *Que casi siempre su metodología propicia la construcción de conocimientos significativos en los estudiantes.*

17. También se le preguntó que si desarrolla su clase de manera interesante y atractiva para los estudiantes, ella respondió: *Que claro que su clase es siempre atractiva e interesante para los estudiantes.*

19. A la pregunta de que cuáles técnicas utiliza con mayor frecuencia para evaluar los aprendizajes de los estudiantes, contestó:

a) *Trabajo en grupo.*

b) *Trabajo individual.*

c) *Pruebas escritas.*

d) *Exposiciones.*

21. Se le preguntó que si cuenta con el programa de física y que si se le proporcionaba la bibliografía necesaria, ella dijo: *Que sí cuenta con el programa de física y con la bibliografía necesaria para desarrollar eficientemente la clase.*

24. A la pregunta de que con que frecuencia se le ha capacitado (especifique), ella señaló: *Que ha inicio de año fue una semana a capacitación a nivel departamental, en cuanto a metodología. Pero que cada mes hay co-capacitación en los tepces que desarrolla el MINED.*

25. Se le preguntó que con que frecuencia se le ha supervisado y si considera que le ha sido de mucha ayuda esas supervisiones, ella contestó: *“La profesora Elsanía (Jefa de Área) nos supervisa tres veces al mes. Estas supervisiones me han ayudado mucho a mejorar mi practica de enseñanza”.*

6.2. En la entrevista realizada a la profesora Jefa de Áreas del Instituto Nacional se recopiló la siguiente información (resultados).

1. Aquí se le pidió a la profesora que marcara con una X para especificar su respuesta, ella señaló:

Variable	Suficiente	No suficiente	Inexistente
<i>La profesora de física cuenta con suficientes programas de física.</i>	X		
<i>La profesora de física cuenta con suficiente bibliografía adecuada para consulta.</i>	X		
<i>Biblioteca (espacio amplio y adecuado)</i>		X	
<i>Espacio físico en el aula es adecuado y amplio.</i>	X		
<i>Sillas para los estudiantes</i>	X		
<i>El Laboratorio equipado.</i>	X		
<i>Iluminación en el aula de clase</i>	X		
<i>Material didáctico y de apoyo suficiente.</i>	X		
<i>Tecnología (internet, TV, DVD, etc.)</i>		X	

2. Se le preguntó que como observa ella el interés de los estudiantes por las clases de física, ella señaló: *Parece que tienen Buen interés por la clase de física.*

3. A la pregunta de que como considera el aprendizaje de los estudiantes en la clase de física, afirmó: *Los estudiantes han adquirido aprendizajes significativos de física.*

4. Se le preguntó ¿cuando usted considera que los alumnos han adquirido un aprendizaje significativo?. Ella respondió: *“Cuando estos lo ponen en práctica y presentan buen rendimiento académico”.*

5. Se le preguntó de que si cree que los estudiantes tienen dificultad en el aprendizaje de la física y que señalará esas dificultades, contestó: *“Sí, hay dificultades. Los estudiantes tienen dificultades en cuanto a despejar ecuaciones y análisis, y la solución de problemas (planteamiento de datos)”*.

6. Luego se le pidió que señalara las causas de esas dificultades, señaló:

- a) *poca práctica en el análisis de problemas.*
- b) *desinterés de los padres.*
- c) *los estudiantes no resuelven las tareas.*

7. A la pregunta de que como considera el desempeño de la profesora, respondió: *Que es muy bueno.*

8. Se le preguntó que cuál es su opinión sobre la metodología aplicada por la profesora de física, contestó: *“Es buena, aunque el método que la profesora más utiliza es el tradicional; explica y luego dicta el resumen”*.

9. A la pregunta de que si considera que la preparación académica de la profesora en esa área (física) es un factor negativo. Respondió que *No, porque la profesora esta estudiando la carrera física – matemática.*

10. También se le preguntó que si se le brinda suficiente capacitación académica y pedagógica a la docente de física para un desarrollo eficiente del proceso enseñanza aprendizaje de la física. *Dijo que no se brinda suficiente capacitación académica y/o pedagógica.*

11. Se le preguntó que con qué frecuencia supervisa y qué evalúa en las supervisiones.

*Ella respondió que supervisa dos o tres veces al mes, y que evalúa dominio del tema y del grupo, programación, motivación y evaluación de la clase.*

6.3. Resultados obtenidos durante el proceso de observación directa de la clase de física.

**Del centro (aula)**

1. Aula en perfectas condiciones.
2. Todos los estudiantes contaban con sus materiales escolares.
3. Ventanas amplias.
4. Suficientes pupitres buenos.
5. Suficiente iluminación natural.
6. Pizarra acrílica amplia y en buen estado.
7. No hay tránsito vehicular cercano.

**Durante la clase.**

8. La asistencia fue de 31 alumnos de los cuales 17 son del sexo femenino.
9. No hubo interferencia de alumnos de otra sección.
10. La indisciplina de los estudiantes fue mínima.

**Del proceso de enseñanza aprendizaje**

11. La revisión de tareas se hizo en la pizarra; el mismo problema para todos los grupos, los dibujos los aportaron los estudiantes, pero la profesora resolvió por si sola el problema y el tiempo destinado fue de 45 minutos.
12. Brindó una breve explicación y luego dictó la temática.
13. Los recursos utilizados por la profesora fueron: apuntes en clase, marcadores, pizarra.
14. No motivó la clase: no destacó la importancia del tema a estudiar, no promovió la participación activa de la clase, no crea confianza constructiva, no valoró positivamente el cumplimiento de tareas; no dijo si estaba bien o mal solo preguntó por otros grupos.
15. No tomó en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes.

16. No relacionó la temática con la vida práctica (cotidiana).
17. Los ejercicios y problemas planteados estuvieron basados en situaciones reales, pero no del entorno en que se vive; además no se propiciaron el análisis y la reflexión.
18. Se desvió del tema frecuentemente.
19. Evaluó la clase a través de preguntas conceptuales.
20. Los estudiantes se distrajeron constantemente durante la clase.
21. La tarea sugiere reescribir conceptos, aunque incluyó mencionar 5 ejemplos.

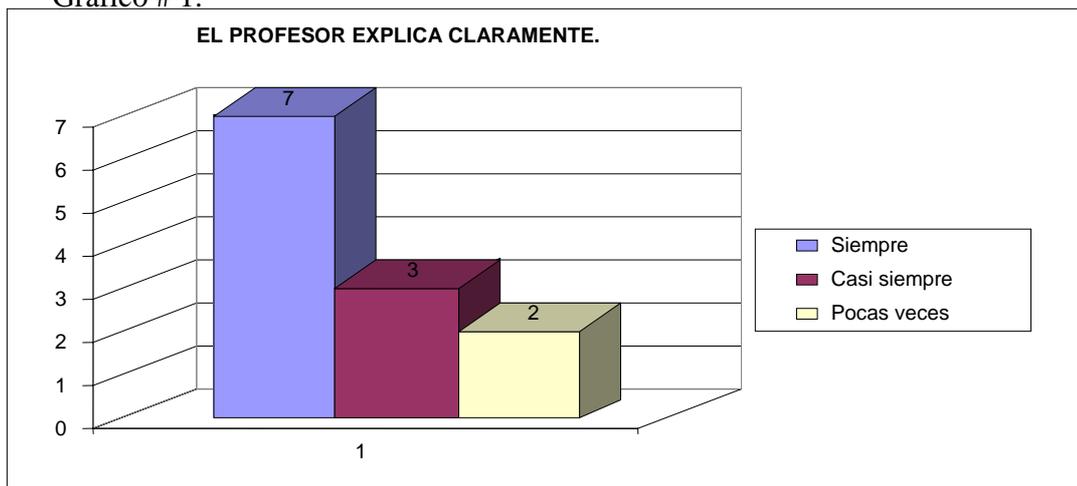
### **Se recomendó**

1. Dar un problema o ejercicio diferente a cada grupo.
2. Que sean los estudiantes quienes hagan la revisión de los problemas y que juntos con la profesora revisen el resultado.
3. Sugerir a los estudiantes que aporten los ejercicios y problemas en base a lo que ocurre normalmente en su realidad cotidiana.
4. Los ejercicios o problemas deben propiciar el análisis y la reflexión, trabajando los aspectos en los que los estudiantes tienen mayor dificultad.

6.4. Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del IV año de educación secundaria del Instituto Nacional San José, el 26 de Junio de 2008.

Pregunta #1. El profesor explica claramente los contenidos y ejercicios:

Gráfico # 1.

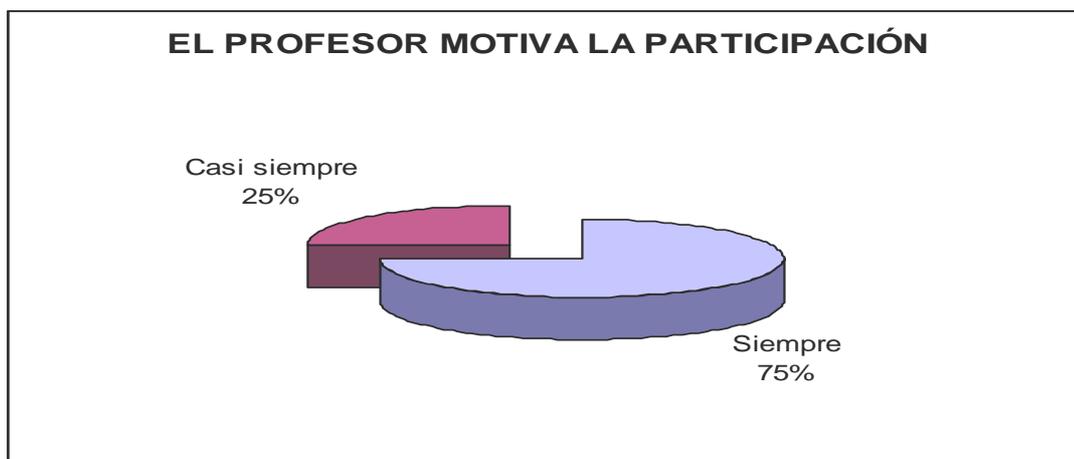


**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

Podemos notar que las respuestas de los estudiantes reflejan que el 83% (10 estudiantes) contestaron que la profesora Siempre o Casi siempre explica claramente los contenidos, ejercicios y problemas. Mientras que sólo 2 estudiantes (17%) dijeron que Pocas veces la profesora es clara en sus explicaciones.

Pregunta # 2. El profesor motiva la participación del alumnado.

Gráfico # 2.

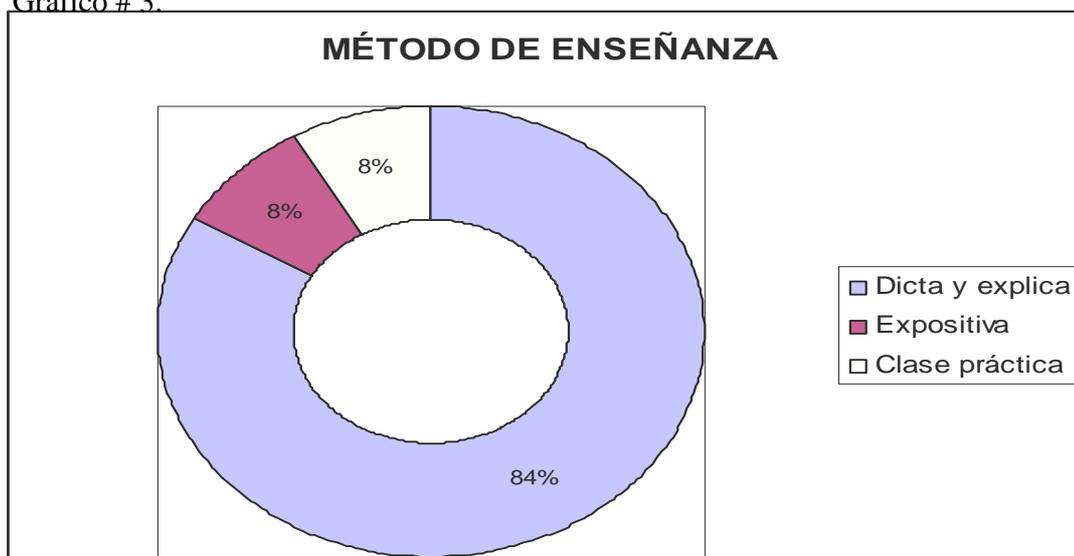


**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

En este gráfico se puede apreciar que para el 75% de los estudiantes encuestados la profesora de física Siempre motiva la participación de la clase.

Pregunta # 3. La forma más usual que el profesor imparte la clase es:

Grafico # 3.

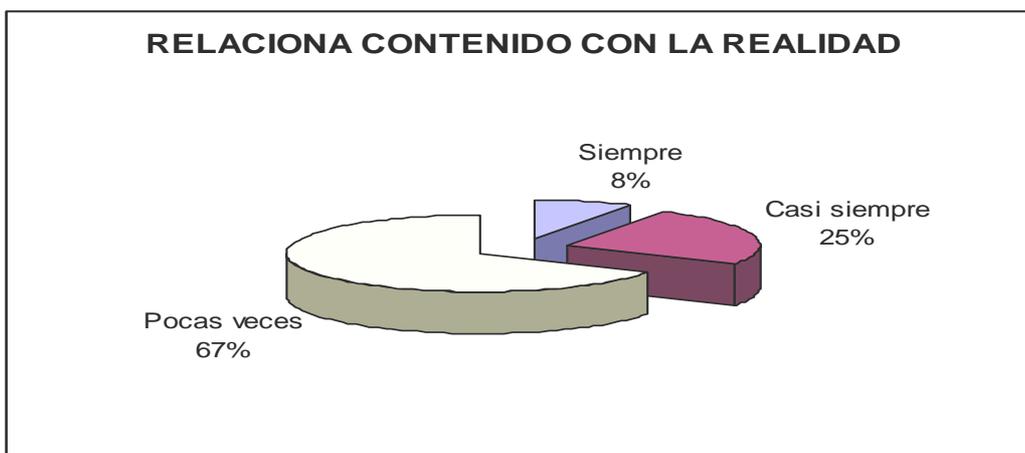


**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

Podemos notar que el 84% de los estudiantes encuestados (10) respondieron que el método de enseñanza que la profesora de física utiliza con mayor frecuencia es dictar y explicar. Un 8% contestó que hacen exposiciones y el otro 8% señaló que la clase es práctica (resolver ejercicios o problemas).

Pregunta # 4. Relaciona el contenido con la realidad en que vive el estudiante:

Grafico # 4.

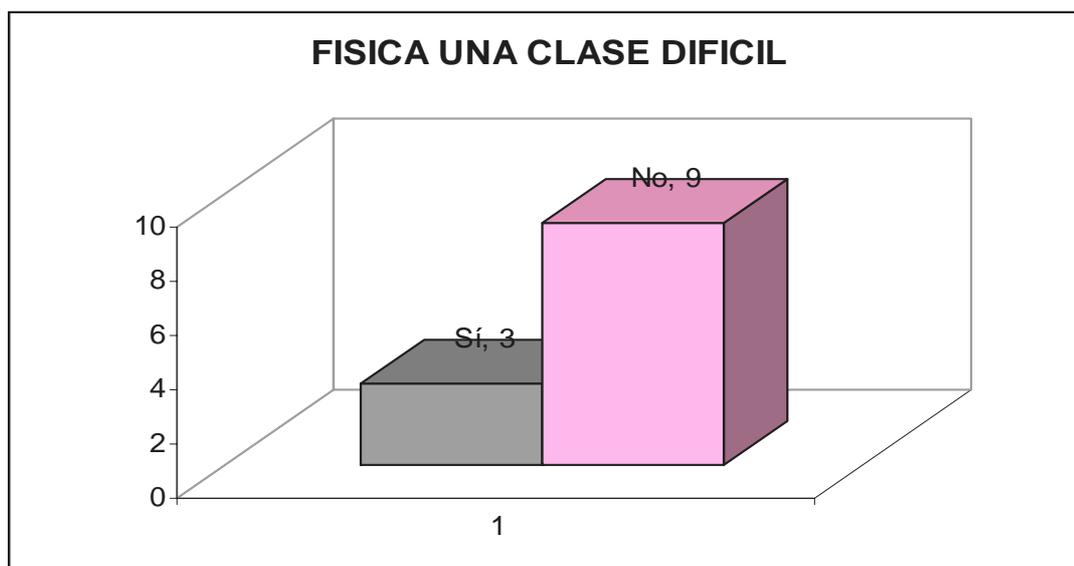


**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

A esta pregunta el 67 % de los estudiantes (8 estudiantes), contestaron que la profesora Pocas veces relaciona el contenido con la realidad en que vive el estudiante. Contrariamente 4 estudiantes (33%) expresaron que la profesora Siempre o Casi siempre relaciona el contenido con la realidad de los estudiantes.

Pregunta # 7. Considera que la física es una clase difícil: Sí \_\_\_ No \_\_\_

Gráfico # 5.

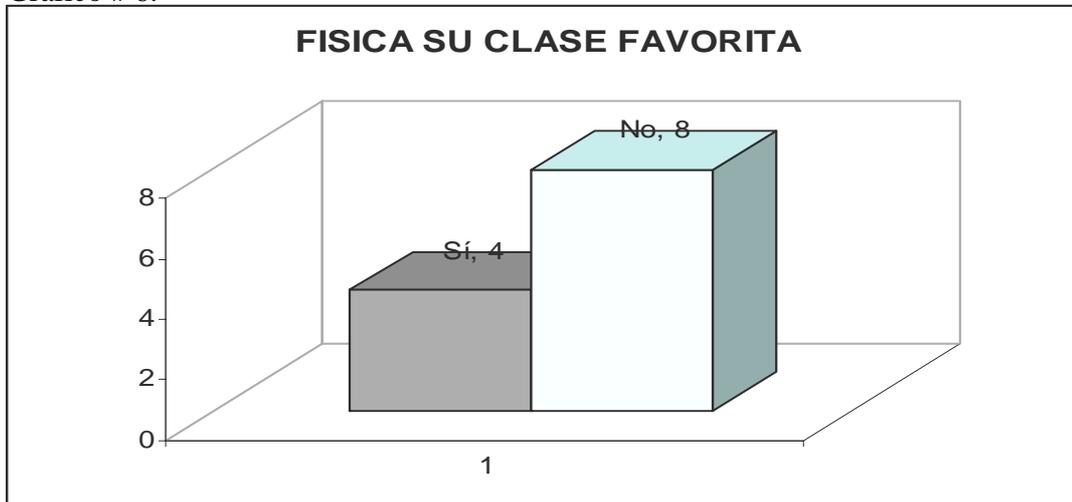


**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

En este gráfico es posible apreciar que para 9 estudiantes (75%), la física no es una asignatura difícil. Solo 3 estudiantes (25%) dijeron que la física es una clase difícil.

Pregunta # 10. Física es su clase favorita: Si \_\_\_ No \_\_\_\_

Grafico # 6.



**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

En este gráfico podemos observar que para 8 estudiantes (67%) la clase de física no constituye su clase favorita. Sin embargo, para el 33% de estudiantes la clase de física si es su clase favorita.

Pregunta # 20. El tiempo que dedica al estudio de la física diariamente es:

Gráfico # 7.

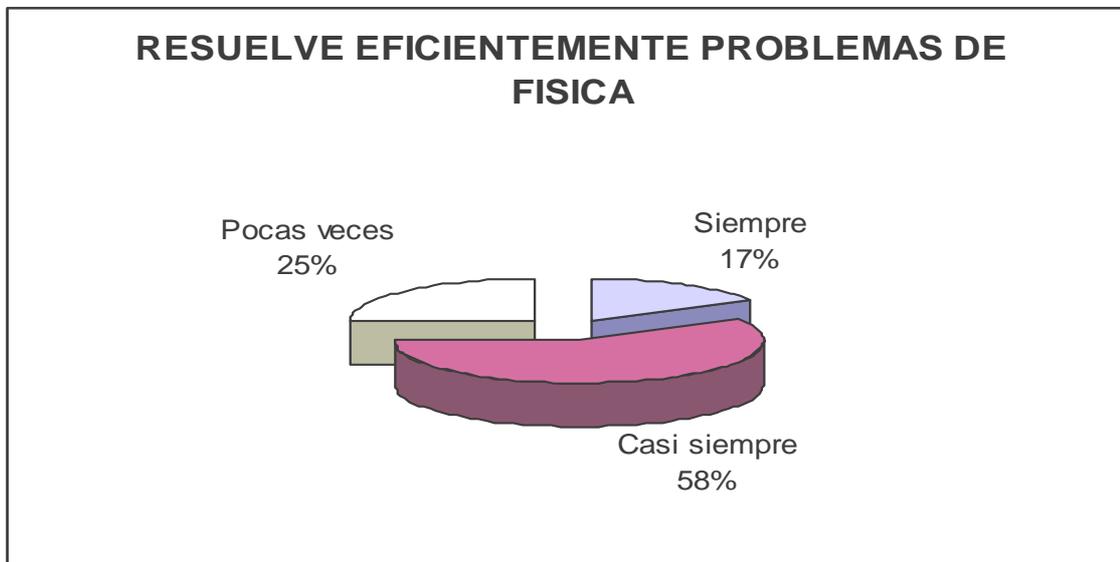


**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

El gráfico nos muestra que solo un 25% de los estudiantes dedica más de una hora diaria al estudio de los contenidos, mientras que un 75 % de ellos solo dedican menos de una hora.

Pregunta # 22. Usted puede resolver problemas de física eficientemente:

Gráfico # 8.

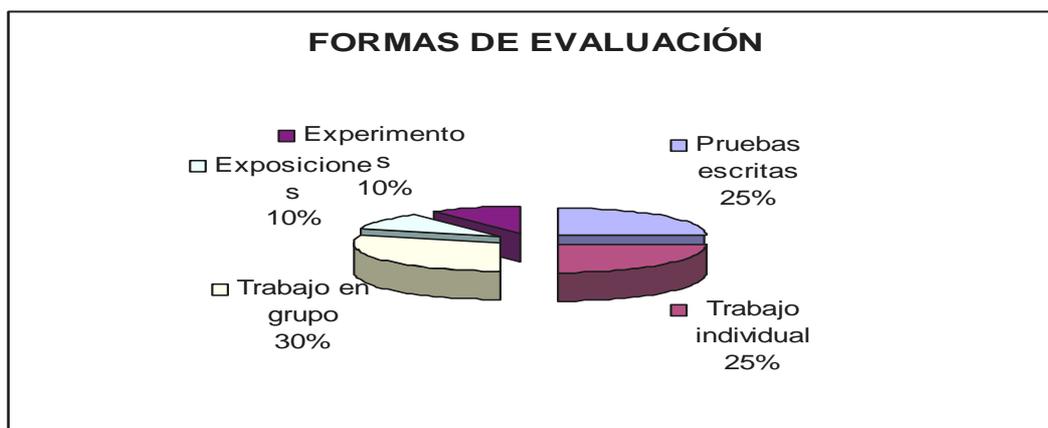


**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

La información que nos revela este gráfico refleja que el 75% de los estudiantes resuelven Siempre o Casi siempre de manera eficiente los problemas de física, y que solo un 25% no lo hace o lo hace Pocas veces.

Pregunta # 24. La forma más utilizada para evaluar los aprendizajes que usa la maestra de física es:

Gráfico # 9.

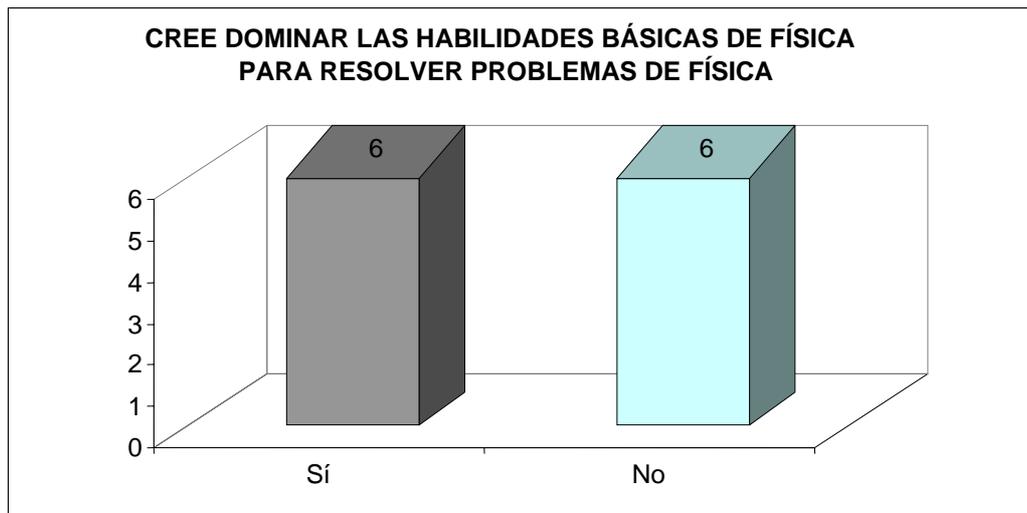


**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

Es posible apreciar en este gráfico que las formas más utilizadas por la profesora para evaluar los aprendizajes de sus estudiantes son: Trabajo en Grupo (30%); Trabajo Individual (25%); y Pruebas Escritas (25%). Y muy pocas veces lo hace a través de experimentos (10%) y/o exposiciones (10%).

Pregunta # 26. Cree que posee los conocimientos básicos necesarios para resolver problemas de física.

Gráfico # 10.



**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

Este gráfico nos muestra que un 50% de estudiantes reconoció no tener los conocimientos básicos para resolver eficientemente problemas de física, y el otro 50% señaló si tenerlos.

Pregunta # 5. Cuando la profesora imparte la clase es dinámica y objetiva:

Tabla # 1.

Variable	Respuestas de los estudiantes	%
Siempre	7	59
Pocas veces	1	8
Algunas veces	4	33

**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

Como se puede apreciar en los datos de la tabla siete estudiantes (59%) consideran que la profesora de física es siempre dinámica y objetiva durante imparte la clase. Contrariamente, 5 estudiantes (41%) contestaron que Pocas veces o Algunas veces la profesora es dinámica y objetiva en el desarrollo de la clase.

Pregunta # 8. Considera que la física es una ciencia subjetiva, árida y sin relación con la vida cotidiana:

Tabla # 2.

Variable	Respuestas de los estudiantes	%
Sí	9	75
No	3	25

**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

Los datos que se presentan en esta tabla muestran que para 9 estudiantes (75%) la física es una ciencia subjetiva, árida y sin relación con la vida. Solo un 25% de ellos considera lo contrario.

Pregunta # 9. Considera que los contenidos de física le van a ser útil para la vida:

Tabla # 3.

Variable	Respuestas de los estudiantes	%
Sí	3	25
No	9	75

**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

Se puede apreciar en esta tabla que solo 3 estudiantes (25%) respondieron que los contenidos de física le van a ser útil para la vida, mientras que 9 estudiantes (75%) contestaron que no le serán útiles para la vida.

Pregunta # 11. Presta atención cuando el profesor explica la clase:

Tabla # 4.

Variable	Respuestas de los estudiantes	%
Siempre	4	33
Algunas veces	6	50
Pocas veces	2	17

**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

De acuerdo a las respuestas presentadas en esta tabla 8 estudiantes (77%) respondieron que Algunas veces o Pocas veces presta atención cuando la profesora explica la temática de los contenidos. Solo el 33% si presta atención siempre.

Pregunta # 12. Participa activamente en las actividades que el profesor propone:

Tabla # 5.

<b>Variable</b>	<b>Respuestas de los estudiantes</b>	<b>%</b>
Siempre	8	67
Algunas veces	2	17
Pocas veces	2	16

**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

Según la información que se aprecia en esta tabla el 67% de los estudiantes Siempre participa activamente en las actividades que el profesor propone durante el desarrollo de la clase de física, mientras que un 33% Alguna veces o Pocas veces lo hace.

Pregunta # 13. Marque cuales son las dificultades mas comunes que usted tiene para resolver problemas de física.

Tabla # 6.

<b>Variable</b>	<b>Respuestas de los estudiantes</b>	<b>%</b>
Identificar los datos del enunciado del problema	4	33
Despejar las variables en la ecuaciones	12	100
Conversión de unidades	3	25

**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

En esta pregunta los estudiantes podían señalar más de una opción. Es así que los datos observados en la tabla muestran que el 100% de los estudiantes tienen dificultad para despejar la variable de la ecuación. Igualmente un 33% reconoció no poder identificar los datos del enunciado del problema y solo un 25% aceptó tener dificultad para realizar conversión de unidades de medida.

Pregunta # 14. Disfruta razonar y pensar realizando problemas de física:

Tabla # 7.

<b>Variables</b>	<b>Respuestas de los estudiantes</b>	<b>%</b>
Siempre	1	8
Algunas veces	5	42
Pocas veces	6	50

**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

Los datos de esta tabla reflejan que 11 estudiantes (92%) respondieron que Algunas veces o pocas veces disfrutaban razonar y pensar al resolver problemas de física.

Pregunta # 16. Copia los ejercicios y problemas ya resueltos de algún compañero de clase

Tabla # 8.

<b>Variables</b>	<b>Respuestas de los estudiantes</b>	<b>%</b>
Siempre	1	8
Algunas veces	7	58
Nunca	4	34

**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

Pregunta # 25. Señale cual es su actitud cuando se enfrenta a una evaluación:

Tabla # 9.

<b>Variable</b>	<b>Respuestas de los estudiantes</b>	<b>%</b>
La resuelve por si solo	7	58
Consulta sus escritos (se copia)	5	42

**Fuente:** Encuesta realizada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

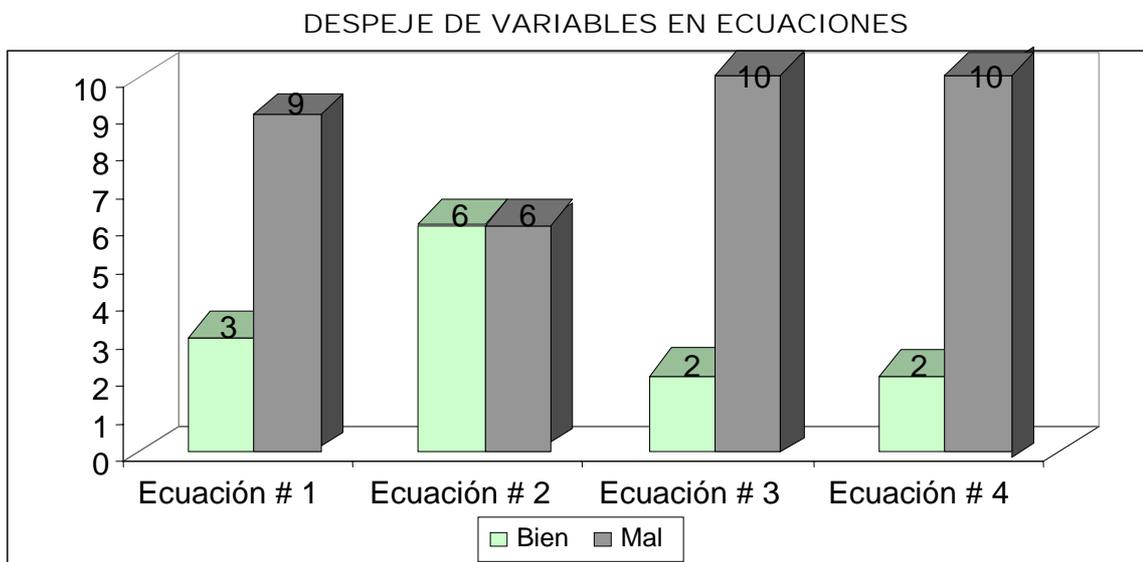
Las respuestas presentadas en esta tabla reflejan que 5 estudiantes (42%) aceptaron que si se copian durante la realización de pruebas escritas en la clase de física, mientras que un 58% dijo resolver las pruebas escritas por si solos.

6.5. Resultados de la Prueba (evaluación) aplicada a estudiantes del IV año de educación secundaria del Instituto Nacional San José, el 26 de Junio de 2008.

Ejercicio # 1. Realice el despeje de la variable subrayada en cada ecuación presentada.

1.  $v = d / \underline{t}$
2.  $v = \underline{d} / t$
3.  $a = (\underline{v}_2 - v_1) / \Delta t$
4.  $v^2 = v_o^2 + 2a\underline{d}$

Gráfico # 11.



**Fuente:** Prueba aplicada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

El gráfico nos muestra los siguientes resultados:

- En la primera ecuación la variable **t** fue despejada correctamente solamente por un 25% de los estudiantes (tres de ellos), lo que significa que un 75% no lo hizo correctamente (9 estudiantes).
- En la segunda ecuación la variable **d** fue despejada correctamente por un 50% de los estudiantes, y el otro 50% de no lo hizo correctamente.
- En la tercera ecuación la variable **v<sub>2</sub>** no fue despejada correctamente por 10 estudiantes (83%), solo 2 estudiantes lo hicieron bien.
- En la tercera ecuación la variable **d** no fue despejada correctamente por 10 estudiantes (83%), solo 2 estudiantes lo hicieron bien.

## 2. Resuelve los siguientes problemas.

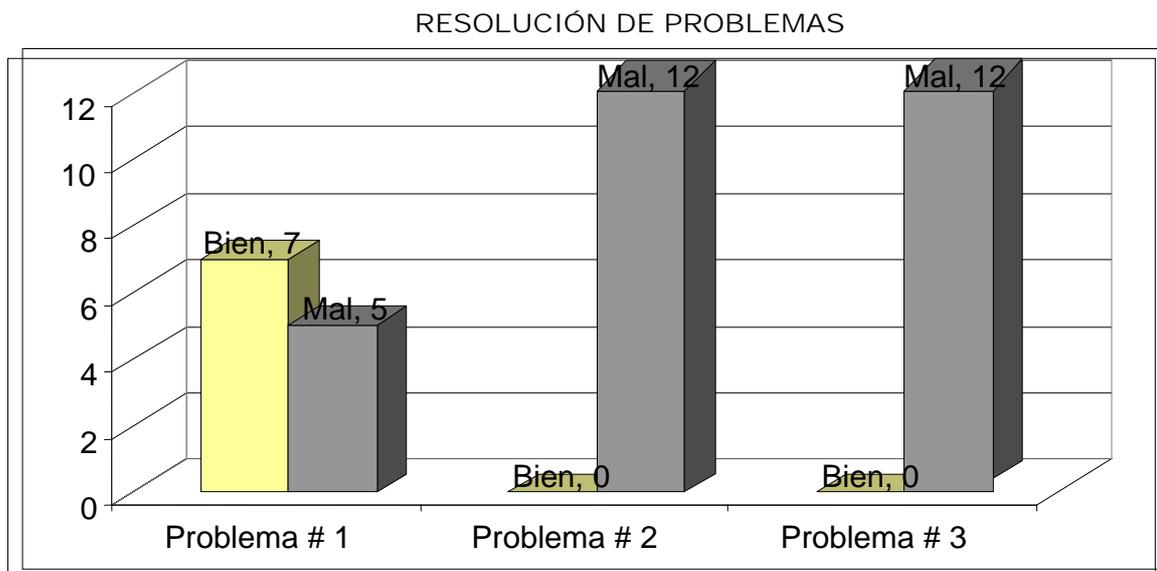
1. Un caballo de carrera recorre  $\frac{1}{2}$  km en dos minutos. ¿Calcule la velocidad con que se desplaza el caballo? (ecuación sugerida,  $v = d / t$ ).

2. Un automóvil que viaja desde ciudad Darío a Terrabona se desplaza con una aceleración de  $4 \text{ m/s}^2$  recorriendo una distancia de 12 km en 15 minutos, ¿calcule la velocidad del móvil? (ecuación sugerida,  $d = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ ).

4. Un balón de baloncesto se deja caer accidentalmente desde la torre del campanario de la Iglesia parroquial de Terrabona desde una altura de 12 m, el cual alcanza una velocidad de 50 km/h al impactar el suelo.

- Calcule el tiempo de vuelo.
- Calcule la aceleración.

Gráfico # 12.



**Fuente:** Prueba aplicada a estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José de Terrabona el día 26 de junio de 2008.

En la información que muestra este gráfico podemos apreciar:

- El primer problema fue resuelto eficientemente por 7 estudiantes (58%), 5 estudiantes (42%) no pudieron resolverlo correctamente.
- El segundo y tercer problema no fue resuelto correctamente por ningún estudiante, es decir que el 100% de los estudiantes no lo pudieron resolver eficientemente.

## VII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

El procesamiento de la información recopilada a través de los instrumentos aplicados a la profesora de física, a la profesora Jefa de Áreas, a los estudiantes del IV año de educación secundaria, observación realizada durante una clase y una prueba de conocimientos aplicada a dichos estudiantes del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona, departamento Matagalpa, se obtuvo el siguiente resultado:

### 7.1. CUADRO COMPARATIVO DE RESULTADOS

Variable o Pregunta	RESPUESTAS				
	Profesora – Física	Profesora Jefa de Áreas	Observación	Encuesta a estudiantes	Prueba a estudiantes
Dificultades más frecuentes que impiden a los estudiantes resolver problemas de física de manera eficiente son:	a. Despejar ecuaciones. b. Analizar.	a. Despejar ecuaciones y análisis. b. Solución de problema (planteamiento de datos)	Un problema de tarea el cual debía ser resuelto en grupos de 5 estudiantes, ninguno de los grupos logro resolverlo de manera correcta.	Despejar las variables en la ecuaciones e identificar los datos del enunciado del problema	De 12 estudiantes que debían despejar variables de 4 ecuaciones; de 48 respuestas, 35 estaban de forma incorrecta.
Los estudiantes resuelven los problemas y ejercicios de física eficientemente.	La mayoría siempre lo hacen.		De 7 grupos de 5 estudiantes, 6 grupos no presentaron la tarea resuelta.	Siempre o casi siempre	De 36 respuestas a problemas, 29 fueron incorrectas.
Los estudiantes hacen razonamientos eficientes al resolver problemas.	Todos los estudiantes.			El 50% expresaron tener las habilidades básicas para resolver problemas.	
Método de enseñanza que la profesora utiliza con mayor	Dicta la clase y luego explica	Método tradicional; explica y luego dicta el	Brindó una breve explicación y luego dictó la	Dicta y explica	*

Variable o Pregunta	RESPUESTAS				
	Profesora – Física	Profesora Jefa de Áreas	Observación	Encuesta a estudiantes	Prueba a estudiantes
frecuencia.	teóricamente el tema.	resumen.	temática. Además, no tomó en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes al iniciar la clase.		
Participación de los estudiantes en la clase de física.	Todos participan activamente, todos tienen buen interés.	Buen interés	Se distrajeron constantemente durante la clase.	La mayoría siempre participan.	
Cuando la profesora explica la clase, los estudiantes prestan atención.	Todos prestan atención a la clase	Buen interés	A pesar de que los alumnos mostraron buena disciplina, se distrajeron constantemente durante la clase.	Algunas o pocas veces.	
Relaciona los contenidos, ejercicios y problemas con la vida cotidiana de los estudiantes.	Siempre lo hace así.		No relacionó la temática, ejercicios y problemas con la vida cotidiana	Pocas veces.	
Las formas más usadas para evaluar los aprendizajes de los estudiantes.	a) Trabajo en grupo b) Trabajo individual. c) Pruebas escritas.		Evaluó la clase a través de preguntas conceptuales.	a) Trabajo en grupo b) Trabajo individual. c) Pruebas escritas.	
Cómo considera el aprendizaje de física en los estudiantes	Es muy bueno	Tienen aprendizajes significativos.	Es regular, ya que solo un grupo de 5 estudiantes presentaron la tarea resuelta.	El 50% expresó tener conocimientos significativos.	Los resultados revelaron que el aprendizaje es deficiente.

- Los espacios vacíos se deben a que la variable en cuestión no aplica con el sujeto de investigación.

## 7.2. ANALISIS DE RESULTADOS.

De los datos recopilados podemos notar:

- En la entrevista a la profesora de física, ésta señaló que las dificultades más frecuentes que impide a los estudiantes resolver problemas de física de manera eficiente son: *analizar y despejar ecuaciones*.
- Igualmente, la profesora Jefa de Áreas manifestó que las dificultades que tienen los estudiantes en la clase de física son: *despejar ecuaciones y análisis y la solución de problemas*.
- En la encuesta los estudiantes expresaron que las dificultades más comunes que tienen para resolver problemas (aquí ellos tenían libertad de marcar más de una opción): el 100% aceptó que tienen dificultad para *despejar la variable en la ecuación*, el 33% asegura no poder *identificar los datos del enunciado del problema* y otro 25% señala tener problemas para realizar *conversión de unidades*.
- Asimismo, en la realización de la prueba que se aplicó a los estudiantes los resultados reflejan que un porcentaje mínimo, 27% en General, lograron despejar la variable en la ecuación de una manera correcta, y en la resolución de problemas, de tres problemas sugeridos, solo el primero fue resuelto correctamente por un 58% de los estudiantes, los otros dos problemas no fueron resueltos de manera correcta por ningún estudiante.

Podemos deducir, que la falta de asimilación de los contenidos teóricos, la no comprensión de las demandas planteadas en los enunciados de los problemas (identificación de los datos), el despeje de variables en las ecuaciones y la conversión de unidades de medida que demandan dichos enunciados para su correcta resolución constituyen las dificultades más sentidas en el desarrollo de la unidad ‘movimiento rectilíneo’ para los estudiantes del cuarto año de educación secundaria del Instituto Nacional San José de Terrabona.

Estos estudiantes del IV año del Instituto Nacional San José presentan grandes dificultades para aplicar fórmulas (ecuaciones) y realizar operaciones aritméticas puesto que tampoco pudieron despejar la incógnita sugerida en la ecuación previamente presentada, menos aún

deducirla mientras leían el enunciado del problema. Además, tuvieron dificultad para expresar el valor de la incógnita que se les solicitaba en la unidad de medida correcta, es decir convertir la unidad de medida presentada en sus múltiplos y submúltiplos según fuera el caso (ver Gráfico # 11 y Gráfico # 12).

Y aunque la profesora Jefa de Área expresaba que el desempeño de la profesora es muy bueno y que la preparación académica de ésta no constituye un factor negativo ya que ella ha sido profesora de generaciones y recientemente (2007) ha iniciado estudios de física – matemática, los resultados de la observación son contradictorios.

Podemos notar también que la información recopilada en la prueba aplicada a los estudiantes contradice a lo expresado por la profesora de física quien manifestó en la entrevista que *la mayoría de los estudiantes resuelven eficientemente los ejercicios de física, que todos los estudiantes hacen razonamientos eficientes al resolver problemas y que el aprendizaje adquirido por los estudiantes es muy bueno* y, también, contradice lo expresado por los estudiantes en la encuesta ya que un 50% manifestó *dominar las habilidades básicas para resolver problemas de física* (Gráfico # 10) y un 75% *casi siempre o siempre resuelven eficientemente los problemas de física* (Gráfico # 8).

Luego tomando en cuenta lo que expresa Ernestina Vega: *“el maestro que sabe más, hace presentaciones más claras y usa estrategias de enseñanza más efectivas”* (Vega, E. 2005; 469).

Es posible afirmar que las dificultades encontradas en los estudiantes para resolver ejercicios y problemas de física de manera eficiente en la unidad ‘movimiento rectilíneo’ son consecuencia de una inadecuada conducción de los procesos de enseñanza y de aprendizaje llevados a cabo por la profesora, como consecuencia de la poca preparación académica y pedagógica que tiene la profesora que imparte la clase.

Aunque la profesora de física manifestó que su metodología siempre propicia el estudio y la investigación, que sus estrategias *casi siempre propician la construcción de conocimientos significativos en los estudiantes* y que su clase es *siempre atractiva e interesante para los estudiantes*, también reconoció que el método de enseñanza usado con mayor frecuencia en su clase es *explicar y dictar la teoría*; que es sinónimo de metodología tradicional.

De igual manera la profesora Jefa de Áreas consideró que *la metodología aplicada por la profesora de física es buena, pero que la metodología más utilizada es la tradicional*. Información que fue doblemente confirmada: en la encuesta el 84% de los estudiantes señalaron que el método de enseñanza más utilizado por la profesora es ‘dictar y explicar’ (sinónimo de método tradicional) (Gráfico # 2) y, luego se pudo apreciar durante la observación de la clase de física que la profesora brindó una breve explicación y luego dictó la temática.

La maestra tradicional, fuente y dadora de conocimientos; recurre a su voz, a los gestos y al pizarrón para cumplir su tarea transmisora, mientras que los estudiantes deben recibirlos y asimilarlos en una actitud esencialmente pasiva, lo que ha conducido a un proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de física irrelevante, carente de significado, porque carece de estrategias que desarrollen las habilidades de pensamiento crítico, científico e independiente.

Cabe señalar que al comparar los resultados de los docentes, estudiantes e investigadores, se encontró que existe una gran contradicción, debido a que para los docentes y estudiantes, todo está bien, por lo consiguiente no deberían haber dificultades para resolver problemas de física, pero según los resultados de la observación los estudiantes del IV año sí tienen grandes dificultades y deficiencias para resolver problemas de física, su planteamiento, comprensión etc.

El hecho de que los estudiantes no puedan plantear los datos ante el enunciado de un problema presentado, unido a la falta de reflexión para obtenerlos, se debe en gran parte a que los procedimientos que la profesora de física utiliza está dirigido a enseñar y no a la

búsqueda de procedimientos de reflexión, razonamiento y actuación, la profesora dedica más tiempo al tratamiento de conocimientos teóricos que a la aplicación de los mismos; pareciera que todo el esfuerzo de la profesora esta encausado en desarrollar en el estudiantado la capacidad de reproducir conocimientos ya elaborados por otros.

Podemos decir que como consecuencia de la inadecuada conducción de los procesos de enseñanza aprendizaje de la profesora de física, la mayoría (75%) de los estudiantes creen que los contenidos de física no le van a ser útiles para la vida (tabla # 2), y que la física es una ciencia subjetiva, árida y sin conexión con la vida cotidiana (tabla # 3). Porque, la pertinencia y la eficacia del proceso de enseñanza aprendizaje de la física dependen en gran medida de las acciones que el profesor realice en el aula de clase y del dominio de la temática a desarrollar.

Estando de acuerdo con lo expresado por Cruz, (Cruz, A. 2007; 21) En procesos educativos con ambientes que tomen en consideración las interacciones entre los sujetos vistos como un todo, y que se vaya más allá de las respuestas correctas tomando en cuenta los errores; que en vez de propiciar la ciega obediencia, propicie la sinceridad, la rectitud y despierte en los alumnos el interés por la ciencia. (Ver pag 16 marco teórico).

De modo que para superar esta situación se requiere abandonar posibles justificaciones auto exculpatorias (los alumnos no estudian, no saben aplicar los conceptos y ecuaciones, no dominan las matemáticas...) y realizar un análisis a profundidad sobre lo que habitualmente hacemos los docentes en el aula de clases para enseñar a resolver problemas; que se ponga en cuestión hasta lo más obvio, y que el profesor de física se cuestione su práctica educativa: sobre si de verdad está enseñando a sus estudiantes a resolver problemas, si esta generando oportunidades adecuadas para que los alumnos aprendan a pensar correctamente ante un problema de física y dar respuestas adecuadas y de manera eficiente (Ver Pag 16 marco teórico).

Como podemos ver en la encuesta, el 100% de los estudiantes expresó que su interés hacia la clase de física es aprender y aprobar (tabla # 10), el 100% manifestó que la profesora motiva la participación siempre o casi siempre (Gráfico # 3) y un 59% dijo que la profesora al impartir la

clase es dinámica y objetiva (tabla # 1). Pero para el 67% de los estudiantes la física no es su clase favorita (Gráfico # 8), por lo que el 67% algunas veces o pocas veces presta atención cuando la profesora explica la clase.

Además, durante el proceso de observación de la clase se detectó que la profesora puso a los alumnos a trabajar en grupo un ejercicio y enseguida pasó a uno de los grupos que lo resolviera en la pizarra (el ejercicio de tarea era el mismo para todos los grupos) luego preguntó a otros grupos si lo habían resuelto igual brindó una breve explicación y luego dictó la temática; sin motivar la participación activa de los estudiantes, no destacó la importancia del tema a estudiar, no creó confianza, ni valoró positivamente el cumplimiento de tareas.

Quizás debido a lo expuesto podríamos decir que el poco interés y falta de motivación, seguramente tiene que ver con el hecho de que las formas de trabajo educativo no resultan atractivas para los estudiantes, quienes se encuentran imbuidos en el fantástico mundo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (internet, telefonía móvil, televisión por cable, etc.). Las nuevas tecnologías de la información han puesto en manos de los estudiantes un amplísimo campo de datos del que fácilmente disponen, el maestro dejó de ser la única fuente de información al alcance de los estudiantes.

Es posible que como consecuencia de este tipo de enseñanza – aprendizaje el 75% de los estudiantes dedican menos de una hora al estudio diario de la física (Gráfico # 7), el 92% de los estudiantes algunas veces o nunca disfrutan razonar y pensar realizando problemas de física (tabla # 7) y el 66% siempre o alguna vez copian los ejercicios o problemas ya resueltos de física de algún compañero (tabla # 8). Asimismo, resulta muy familiar el hecho de que los estudiantes después de haber tratado los temas en la clase, no recuerden la información científica que se les impartió, ni comprendan los temas, que para el profesor son importantes.

También durante la observación se logró detectar que la profesora no tomó en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes. Lo que indica que pocas veces o nunca realiza evaluaciones diagnóstica.

Los instrumentos de evaluación más utilizados por la profesora son: trabajo en grupo, trabajo individual, pruebas escritas y exposición, lo que fue confirmado por los estudiantes en la encuesta (Gráfico # 9).

Un 42% de los estudiantes señalaron que cuando se enfrentan a una evaluación consultan sus escritos (tabla # 11), y un 67% dijeron que la evaluación solo ha servido para tener un dato e informar a los padres de familia, solo un 16% manifestaba que la evaluación servía para tomar en cuenta los resultados y mejorar (tabla # 12).

En consecuencia la evaluación, hasta ahora aplicada por la profesora de física es la evaluación sumativa, que consiste en la asignación de una calificación numérica. Sin embargo, según Cruz, A. (Cruz, A. 2007; 27) la función de la evaluación es más social que pedagógica (ver pág 14 marco teórico).

Por lo tanto las dificultades que presentan los alumnos para resolver problemas de física son consecuencia de una mala o inadecuada conducción de los procesos enseñanza y de evaluación llevados a cabo por la profesora de física.

## VIII. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante los instrumentos de investigación sobre las dificultades para resolver problemas de Física en la unidad Movimiento Rectilíneo que presentan los estudiantes del IV año de bachillerato del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona departamento Matagalpa, durante el primer semestre del año escolar 2008, se llega a las siguientes conclusiones:

1. Las dificultades más sentidas que presentan los estudiantes para resolver problemas de física en la unidad movimiento rectilíneo son: Planteamiento de datos del problema, despeje de variables en las ecuaciones y la conversión de unidades de medida.
2. Las principales causas de las dificultades para resolver problema son :
  - La metodología de enseñanza eminentemente tradicional.
  - Mínimo interés de los estudiantes hacia el aprendizaje de la física.
  - Poca atención y participación durante la clase.
3. La forma que la profesora motiva la clase es inadecuada; no relaciona los contenidos, ejercicios y problemas con la vida cotidiana de los estudiantes y no toma en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes.

Aunque el papel transformador del aula está en manos del maestro, de sus decisiones, de la apertura y coherencia entre su discurso democrático y sus actuaciones, de la problematización y reflexión crítica que él realice de su práctica y de su lugar frente a sus estudiantes; también existe responsabilidad de las autoridades del Ministerio de Educación (MINED), ya que en este caso la profesora de física sólo ha recibido una capacitación en el año y fue a nivel departamental.

4. De este trabajo se le entregó una copia al MINED municipal de Terrabona, Matagalpa, para que este proponga alternativas necesarias que den respuestas a las dificultades que presentaron los estudiantes en la resolución de problemas (seminario taller en la unidad de física, nivelación, etc).

## **IX. RECOMENDACIONES.**

### 9.1. A la profesora que imparte Física.

- Al iniciar una clase debe de realizar una evaluación diagnóstica para conocer las ideas previas de los alumnos sobre el tema a impartir.(preguntas explorativas)
- Debe indicar los objetivos a alcanzar al impartir sus clases, de manera que los contenidos tengan una secuencia lógica.
- Aplicar cada día nuevas estrategias de enseñanza para evitar la falta de motivación y el poco interés de los estudiantes, de modo que el llegar a clases, estudiar y aprender resulte atractivo para los estudiantes. (Se sugiere, aplicar más seguido las estrategias que den mejores resultados).
- Propiciar un ambiente que posibilite la comunicación y el encuentro con las personas, dar lugar a materiales y actividades que estimulen la curiosidad, la capacidad creadora y el diálogo, donde se permita la expresión libre de ideas, intereses y necesidades.
- Formar círculos de estudios (no mayores de cinco estudiantes) en horas extra clase, donde se asigne a un estudiante como monitor del grupo, el cual debe presentar las siguientes cualidades:
  - Mejor rendimiento académico.
  - Brinde amistad y confianza a sus compañeros.
  - Deseo de compartir sus conocimientos.
  - Paciente.
  - Se exprese de forma clara ante el grupo.
- Al finalizar cada actividad realizar un análisis a profundidad (en el que se ponga en duda y se cuestione hasta lo más obvio, incluso que analice cada día su propia práctica educativa abandonando posibles justificaciones auto-exculpatorias tales como: los alumnos no estudian, no dominan lo elemental de la matemática por lo que no saben aplicar los conceptos y ecuaciones) sobre lo que se hizo en el aula de clase para lograr que sus estudiantes aprendieran lo que se les impartió; sobre todo en lo que a resolver problemas de física se trata.

## 9.2. A la Jefa de Áreas y Directora.

- Las supervisiones no deben constituirse en un control del trabajo del docente, de los resultados o una especie de contabilidad de la eficacia o fiscalización operacional o como un elemento de opresión, de amenaza o para sancionar cuando no se obtienen los resultados esperados; si no que debe ser para apoyar, guiar y mejorar la practica docente y obtener mejor calidad.
- Después de la supervisión llamar a un despacho a la maestra (o); felicitarle por su ardua labor y luego analizar conjuntamente las dificultades o debilidades observadas durante el proceso de enseñanza, sugiriendo estrategias que ayuden a superar las dificultades encontradas.
- Siempre tener en cuenta que la supervisión es un proceso por el que se aprecia y discierne el valor de las acciones y realizaciones, un proceso profundamente humano que se nutre y se articula en el dialogo, la discusión y la reflexión. Asimismo, esta es necesaria para consolidar lo que funciona bien, para intentar mejorar lo que esta deficiente y no funciona y para cambiar lo que es necesario para adaptarse a las nuevas circunstancias educativas.
- Implementación de los Talleres de Escuela a Padres.
- Brindar apoyo y seguimiento, junto a la maestra o maestro, a los círculos de estudio y lectura que coordinan los estudiantes monitores.

## 9.3. Al Ministerio de Educación (MINED).

- Tomar en cuenta que la maestra y el maestro son la clave y uno de los principales protagonistas del proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Crear condiciones de vida y salario de acuerdo con la dignidad de su profesión magisterial.
- Propiciar a maestras y maestros la posibilidad de la formación académica y pedagógica a través de: cursos de capacitación, talleres, cursos de nivelación, acceso gratuito a los cursos de profesionalización en las universidades públicas conforme a la disciplina que enseñan. Todo con el propósito de respaldar su desempeño y su práctica educativa.

- Brindar capacitaciones de manera sistemática, a maestras y maestros, en aquellos temas de mayor complejidad o de difícil comprensión para el docente.

#### 9.4. A las madres y padres de familia.

Ser los primeros responsables de la educación de sus hijos a través de:

- ◆ Inculcar a sus hijos valores educativos, amor al estudio y el deseo de superación.
- ◆ Garantizar diariamente la participación de sus hijos en clases.
- ◆ Dar seguimiento al proceso de aprendizaje y al cumplimiento de tareas y trabajos de sus hijos atendiéndoles personalmente una o dos horas diarias.
- ◆ Participar activamente cada mes en los Talleres de Escuela a Padres que se desarrollen en el Instituto en pro del mejoramiento de la disciplina escolar.
- ◆ Asistir disciplinada y puntualmente a todas las reuniones y actividades escolares a que fuera convocado.
- ◆ Proponerse visitar cada semana a la maestra o maestro para conocer el rendimiento académico y disciplina de sus hijos, y aportar al respecto.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Burbano, Pablo. [www.javeriana.edu.co/ciencia/universitas/vo16n2/ART7.htm](http://www.javeriana.edu.co/ciencia/universitas/vo16n2/ART7.htm)
- Cruz, Astralia. Universidad Paulo Freire, 2007. Evaluación de los Aprendizajes (Dossier); 14, 21, 27)
- Educadores. Taller psicopedagógico No. 2. Febrero 2003. El nuevo educador (folleto); 02.
- Méndez, Boanerges. [www.ice.upm.es/wps/cog/tutoria-final/2e1.pdf](http://www.ice.upm.es/wps/cog/tutoria-final/2e1.pdf).
- Montenegro, Miriam. UNAN-Matagalpa, 2004. Didáctica General. El proceso de enseñanza aprendizaje en la situación educativa (folleto); 20.
- Tippens, Paul E, Física, conceptos y aplicaciones. México. Ed. Ultra. 6ª. Edición. 2001; 01.
- Vega, Ernestina. UNAN-Matagalpa, 2005. Psicología del aprendizaje. Principios del aprendizaje (folleto); 17
- Vega, Ernestina. UNAN-Matagalpa, 2005. Psicología del Aprendizaje. Naturaleza y fundamentos del aprendizaje (folleto); 01.
- Vega, Ernestina. UNAN-Matagalpa, 2005. Psicología del aprendizaje. Características de los maestros efectivos (folleto); 469- 440.
- [www.efis.ucr.ac.cr/varios/ponencias/6enenanza.pdf](http://www.efis.ucr.ac.cr/varios/ponencias/6enenanza.pdf)

# **A N E X O S**

## GUÍA DE OBSERVACIÓN EN EL AULA DE CLASE

### Datos Generales

Nombre del observador \_\_\_\_\_ Nombre del centro \_\_\_\_\_

Tipo de centro \_\_\_\_\_ Categoría del centro \_\_\_\_\_

Año \_\_\_\_\_ Sección: \_\_\_\_\_

Asignatura \_\_\_\_\_ Tipo de observación con categoría

### Nº de observación

#### 1. Condiciones ambientales

##### Elementos de distracción para el alumno

- a) Interferencia de alumnos de otras secciones
- b) Tránsito de vehículos
- c) Indisciplina de los alumnos en el aula
- d) Otros

1.2 Ventanas amplias	Si	No
1.3 Iluminación natural	suficiente	insuficiente
1.4 Iluminación artificial	suficiente	insuficiente
1.5 Limpieza del aula	Si	No
1.6 Pizarra amplia	Si	No
1.7 Espacio amplio	Si	No
1.8 Organización del aula	Fila	Semicírculo

#### 2. Recursos materiales del alumno.

##### 2.1. El alumno cuenta con mobiliario escolar

- a) La mayoría
- b) La mitad
- c) La minoría
- d) Todos.

##### 2.2. Los alumnos cuentan con el material escolar disponible

- a) La mayoría
- b) La mitad
- c) La minoría
- d) Todos.

#### 3. Método o estrategia de enseñanza

Expositiva: \_\_\_\_\_ Clase práctica: \_\_\_\_\_ Solo Dicta: \_\_\_\_\_

Trabajo en equipo: \_\_\_\_\_ Elaboración conjunta: \_\_\_\_\_ Explica y dicta: \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

## 4. Material de apoyo utilizado.

Texto \_\_\_\_\_ Folleto \_\_\_\_\_ Apuntes en clase \_\_\_\_\_  
 Guía de estudio \_\_\_\_\_ Investigación \_\_\_\_\_ Material concreto \_\_\_\_\_  
 Figuras o láminas: \_\_\_\_\_ Marcadores \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

## 5. Condiciones físicas del aula: Suficientes asientos, pizarra en buen estado, infraestructura, lámparas.

## 6. Formas de evaluación de la clase

Exposiciones \_\_\_\_\_ Experimentos \_\_\_\_\_ Seminarios: \_\_\_\_\_  
 Trabajo en equipos: \_\_\_\_\_ Resolución de problemas y/o ejercicios: \_\_\_\_\_  
 Elaboración conjunta: \_\_\_\_\_ Pasan alumnos al pizarrón a: \_\_\_\_\_  
 Prueba corta: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

## 7. Formas de Motivación.

Destaca la importancia del tema de la clase: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Promueve la participación activa de los alumnos: Si No  
 Crea confianza constructiva: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Valora positivamente la participación y cumplimiento de tareas: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

## 8. Del Contenido.

Toma en cuenta los conocimientos previos del alumno: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Relaciona el contenido con la vida práctica: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Los ejercicios y problemas se basan en situaciones concretas y reales: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Propicia la reflexión, el análisis a traves de actividades desafiantes: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

## ENCUESTA A ESTUDIANTES

Estimado Estudiantes:

Los alumnos del V año de CCNN de la UNAN –León, esta realizando un trabajo investigativo con el fin de analizar las dificultades que se presentan en la asignatura de física; y para ello le solicitamos responda a este cuestionario de manera objetiva y veraz.

Año que cursa: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
 Sexo: \_\_\_\_\_ Colegio \_\_\_\_\_

Marque con una X la casilla que exprese o coincida su respuesta:

### REPECTO AL MAESTRO:

1. El profesor explica claramente los contenidos y ejercicios:  
 Siempre: \_\_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_\_  
 Pocas veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_.
2. El profesor motiva la participación del alumnado.  
 Siempre: \_\_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_\_  
 Pocas veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_.
3. La forma más usual que el profesor imparte la clase es:  
 Solo dicta: \_\_\_\_\_ Dicta y explica: \_\_\_\_\_ Expositiva: \_\_\_\_\_  
 Experimento: \_\_\_\_\_ Clase practica(ejercicios): \_\_\_\_\_  
 Otros: \_\_\_\_\_
4. Relaciona el contenido con la vida práctica:  
 Siempre: \_\_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_\_  
 Pocas veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_.
5. Cuando el profesor imparte la clase es dinámico y objetivo:  
 Siempre: \_\_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_\_  
 Pocas veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_.
6. Realiza laboratorios: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

### DEL ESTUDIANTE

7. Considera que la física es una clase difícil: Si \_\_\_ No \_\_\_
8. Considera que la física es una ciencia subjetiva, árida y sin relación con la vida cotidiana:  
 Si \_\_\_ No \_\_\_
9. Considera que los contenidos de física le van a ser útil para la vida: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_
10. Física es su clase favorita: Si \_\_\_ No \_\_\_\_\_
11. Presta atención cuando el profesor explica la clase:  
 Siempre: \_\_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_\_  
 Pocas veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_.
12. Participa activamente en las actividades que el profesor propone:  
 Siempre: \_\_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_\_  
 Pocas veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_.

13. Marque cuales son las dificultades mas comunes que usted tiene para resolver problemas de física.

Plantear los datos del enunciado del problema.

Despejar variables en la ecuaciones.

Conversión de unidades.

Otras (especifique): \_\_\_\_\_

14. Disfruta razonar y pensar realizando problemas de física:

Siempre: \_\_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_\_

Pocas veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_.

15. Se esfuerza por resolver los problemas planteados por el profesor de física:

Siempre: \_\_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_\_

Pocas veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_.

16. Copia los ejercicios y problemas ya resueltos de algún compañero de clase

Siempre: \_\_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_\_

Pocas veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_.

17. Le interesa: Aprender y aprobar: \_\_\_\_\_

Obtener el aprobado, aunque no aprenda: \_\_\_\_\_

18. Cuando tiene dificultad con algún contenido:

Busca asesoría del profesor y/o alumno que domina el tema.

Investiga por cuenta propia, pero estudia.

Realiza círculos de estudios con otros alumnos.

No ha ce nada.

19. Tiene habito de estudio y lectura (le gusta aprender): Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

20. El tiempo que dedica al estudio de la física diariamente es:

Menos de una hora \_\_. Dos horas \_\_ Tres horas\_\_ Mas de tres horas \_\_

21. Considera que ha aprendido física: Si \_\_ No \_\_

22. Usted puede resolver problemas de física eficientemente:

Siempre: \_\_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_\_

Pocas veces: \_\_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_\_.

23. Señale cuales son los factores afectivos que impiden aprender eficientemente los contenidos de física.

24. La forma más utilizada para evaluar los aprendizajes que usa el maestro es:

Pruebas escritas \_\_\_\_\_ Trabajo individual \_\_ Trabajo en grupo \_\_

Exposiciones \_\_\_\_\_ Realización de experimentos \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

25. Señale cual es su actitud cuando se enfrenta a una evaluación:

La resuelve por si solo \_\_\_\_\_ Busca ayuda de un compañero: \_\_\_\_\_

Consulta sus escritos \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

26. Cree que posee los conocimientos básicos necesarios para resolver problemas de física.

Si \_\_\_\_\_ No \_\_

### ENTREVISTA A LA PROFESORA

Estimada profesora:

Somos estudiantes del V año de ciencias naturales de la UNAN- León y estamos realizando un trabajo investigativo con el objetivo de averiguar las dificultades que se presentan en la asignatura de física en el IV año. Le pedimos nos ayude proporcionando información objetiva.

Fecha: \_\_\_\_\_ Asignatura que imparte: \_\_\_\_\_

Centro: \_\_\_\_\_ Especialidad que estudia: \_\_\_\_\_

Tiempo de impartir la clase: \_\_\_\_\_

**DES ESTUDIANTE.**

1. Los estudiantes muestran interés en el proceso enseñanza aprendizaje de la física:  
Todos \_\_\_ La mayoría \_\_\_ La mitad \_\_\_ La minoría \_\_\_ Unos pocos \_\_\_
2. Participa atentamente el estudiante en las actividades que usted promueva.  
Todos \_\_\_ La mayoría \_\_\_ La mitad \_\_\_ La minoría \_\_\_ Unos pocos \_\_\_
3. Los estudiantes resuelven los problemas y ejercicios de física eficientemente.  
Todos \_\_\_ La mayoría \_\_\_ La mitad \_\_\_ La minoría \_\_\_ Unos pocos \_\_\_
4. Cuando usted explica, los estudiantes prestan buena atención.  
Todos \_\_\_ La mayoría \_\_\_ La mitad \_\_\_ La minoría \_\_\_ Unos pocos \_\_\_
5. Los alumnos hacen razonamiento eficientes cuando resuelven problemas.  
Todos \_\_\_ La mayoría \_\_\_ La mitad \_\_\_ La minoría \_\_\_ Unos pocos \_\_\_
6. Los estudiantes se esfuerzan por resolver problemas y ejercicios por si solos.  
Todos \_\_\_ La mayoría \_\_\_ La mitad \_\_\_ La minoría \_\_\_ Unos pocos \_\_\_
7. Como considera el aprendizaje de los estudiantes.  
Excelente \_\_\_ Muy bueno \_\_\_ Bueno \_\_\_ Regular \_\_\_ Deficiente \_\_\_
8. Señale cuales son los problemas más frecuentes que impiden a los estudiantes resolver problemas de física de manera eficiente:  
\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

**DEL PROFESOR.**

9. Considera que domina y explica claramente los contenidos que desarrolla:  
Siempre: \_\_\_ Casi siempre: \_\_\_ Algunas veces: \_\_\_  
Pocas veces: \_\_\_ Nunca: \_\_\_.
10. Motiva la participación del alumnado.  
Siempre: \_\_\_ Casi siempre: \_\_\_ Algunas veces: \_\_\_  
Pocas veces: \_\_\_ Nunca: \_\_\_.
11. Relaciona los contenidos con la vida cotidiana:  
Siempre: \_\_\_ Casi siempre: \_\_\_ Algunas veces: \_\_\_  
Pocas veces: \_\_\_ Nunca: \_\_\_.
12. Considera que su clase es dinámica y objetiva.  
Siempre: \_\_\_ Casi siempre: \_\_\_ Algunas veces: \_\_\_  
Pocas veces: \_\_\_ Nunca: \_\_\_.
13. Los problemas planteados en los ejercicios y problemas de física están relacionados con la vida cotidiana.  
Siempre: \_\_\_ Casi siempre: \_\_\_ Algunas veces: \_\_\_

- Pocas veces: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_.
14. Señale que métodos de enseñanza utiliza con mayor frecuencia.  
 \_\_\_\_ Dictación de la temática.                      \_\_\_\_ Dicta y explica  
 \_\_\_\_ Ponencia    \_\_\_\_ Elaboración conjunta (maestro-alumno)  
 \_\_\_\_ Otros (especifique): \_\_\_\_\_
15. Cree que su metodología es propicie el estudio y la investigación.  
 Siempre: \_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_  
 Pocas veces: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_.
16. Considera que las estrategias de enseñanza que aplica en su clase propicie la construcción de conocimientos significativos para los estudiantes.  
 Siempre: \_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_  
 Pocas veces: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_.
17. Desarrolla su clase de manera interesante y atractiva para el alumnado.  
 Siempre: \_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_  
 Pocas veces: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_.
18. Considera que los alumnos tienen dominio de las matemáticas básicas para resolver los problemas que se plantean en la unidad 'Movimiento Rectilíneo:  
 Todos \_\_\_\_ La mayoría \_\_\_\_ La mitad \_\_\_\_ La minoría \_\_\_\_ Unos pocos \_\_\_\_
19. Que técnicas utiliza para evaluar los aprendizajes de los alumnos:  
 Pruebas escritas \_\_\_\_ Trabajo individual \_\_\_\_ Trabajo en grupo: \_\_\_\_  
 Exposiciones: \_\_\_\_ Otras: \_\_\_\_\_
20. Considera que los alumnos se copian cuando se les evalúa.  
 Todos \_\_\_\_ La mayoría \_\_\_\_ La mitad \_\_\_\_ La minoría \_\_\_\_ Unos pocos \_\_\_\_

#### DE LA DIRECCIÓN.

21. Cuenta con el programa de física: Si \_\_\_\_ No.
22. Se le proporciona la bibliografía necesaria: Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_
23. Cuenta con materiales didácticos necesarios para el desarrollo eficaz de la física.  
 Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_
24. Con que frecuencia se le ha capacitado (especifique): \_\_\_\_\_
25. Con que frecuencia se le ha supervisado: \_\_\_\_\_
26. Considera que le ha sido de mucha ayuda esas supervisiones:  
 Siempre: \_\_\_\_ Casi siempre: \_\_\_\_ Algunas veces: \_\_\_\_  
 Pocas veces: \_\_\_\_ Nunca: \_\_\_\_.

### ENTREVISTA A JEFA DE ÁREA

Estimada profesora Jefa de área:

Los alumnos del V año de Ciencia Naturales de la UNAN – León, estamos realizando un trabajo investigativo con el fin de conocer y analizar las dificultades que presentan los alumnos del IV año en el proceso enseñanza aprendizaje de la física. Le pedimos por favor responder a nuestras preguntas de manera objetiva.

Fecha: \_\_\_\_\_

Años de servicio: \_\_\_\_\_

Tiempo en el cargo: \_\_\_\_\_

Especialidad estudiada: \_\_\_\_\_

#### DEL CENTRO.

1. Marque con una X para especificar la información del material con el que el centro cuenta. C

Variable	Suficiente	No suficiente	Inexistente
Programas de estudio			
Bibliografía adecuada para consulta			
Biblioteca (espacio amplio y adecuado)			
Espacio físico en el aula			
Sillas para los estudiantes			
Laboratorio equipado			
Iluminación en el aula de clase			
Material didáctico y de apoyo			
Tecnología (internet, TV, DVD, etc.)			

#### DEL ESTUDIANTE.

2. El interés de los alumnos por las clases de física es:

Excelente\_\_\_ Muy bueno\_\_\_ Bueno\_\_\_ Regular\_\_\_ Deficiente\_\_\_

3. Como considera el aprendizaje de los estudiantes en las clase de física.

Muy significativo\_\_\_ Significativo\_\_\_ Poco significativo\_\_\_

4. Cree usted que los estudiantes tienen dificultad en el aprendizaje de la física:

Si \_\_\_ No \_\_\_

5. Puede mencionar cuales son esas dificultades:

6. Puede señalar las causas de esas dificultades.

DEL PROFESOR:

7. Como considera el desempeño del profesor.

Excelente\_\_\_Muy bueno\_\_\_ Bueno\_\_\_ Regular\_\_\_ Deficiente\_\_\_

8. Como considera la metodología aplicada por el profesor.

Excelente\_\_\_Muy bueno\_\_\_ Bueno\_\_\_ Regular\_\_\_ Deficiente\_\_\_

9. Considera que la preparación académica del profesor en esa área es un factor negativo:

Si \_\_\_ No: \_\_\_ ¿Puede explicar? \_\_\_\_\_

DE LA DIRECCIÓN

10. Cuando considera usted que los alumnos han adquirido un aprendizaje significativo.

11. Señale que parámetros toma en cuenta la dirección para nombrar a un profesor en determinada asignatura.

Preparación académica: \_\_\_\_\_ Experiencia en la asignatura: \_\_\_\_\_

Necesidad del recurso: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

12. Se brinda suficiente capacitación académica y pedagógica al docente de física para un desarrollo eficiente del proceso enseñanza aprendizaje de la física:

Si: \_\_\_ No: \_\_\_\_\_

13. ¿Con que frecuencia supervisa?.

14. ¿Qué evalúa cuando supervisa?

15. ¿Con que objetivos se hace una supervisión?

16. ¿En que temas se ha capacitado al docente?

17. ¿Qué propondría para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de la física?

### PRUEBA SISTEMÁTICA DE FÍSICA.

Objetivo: La presente prueba sistemática tiene el propósito de detectar las dificultades en cuanto a plantear y resolver problemas de física en la unidad ‘movimiento rectilíneo’, que tienen los estudiantes del IV año de educación secundaria del Instituto Nacional San José del municipio Terrabona, departamento Matagalpa.

I. Realice el despeje de la variable subrayada en cada ecuación presentada.

- $v = d / \underline{t}$
- $v = \underline{d} / t$
- $a = \underline{v_2} - v_1 / \Delta t$
- $v^2 = v_o^2 + 2ad$

II. Resuelve los siguientes problemas.

1. Un caballo de carrera recorre  $\frac{1}{2}$  km en dos minutos. ¿calcule la velocidad con que se desplaza el caballo? (ecuación sugerida,  $v = d / t$ ).

2. Un automóvil que viaja desde ciudad Darío a Terrabona se desplaza con una aceleración de  $4 \text{ m/s}^2$  recorriendo una distancia de 12 km en 15 minutos, ¿calcule la velocidad del móvil? (ecuación sugerida,  $d = v_o \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$ ).

3. Un balón de baloncesto se deja caer accidentalmente desde la torre del campanario de la Iglesia parroquial de Terrabona desde una altura de 12 m, el cual alcanza una velocidad de 50 km/h al impactar el suelo.

- a. Calcule el tiempo de vuelo.
- b. Calcule la aceleración.