



UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL

**Maestría en Ciencias de la Educación**

**Mención Investigación Educativa**

**TITULO:**

**“Estrategia Metodológica para el Desarrollo de la Física en Estudiantes de Segundo Curso Ciclo Diversificado Especialización Químico – Biológico del Colegio Fiscal “Nueve de Octubre”**

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN DEL GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**AUTOR:** Jorge Bernardino Torres Prieto

**TUTOR:** MSc. Paula Miriam Macate Urrutia

**GUAYAQUIL**

**2004**

# AGRADECIMIENTO

**A Dios y María Auxiliadora** por sobre todas las cosas; porque sin su ayuda nada sería posible.

El autor está agradecido a las personas que se relacionan a continuación, quienes amablemente intercambiaron experiencia, guiaron, orientaron, revisaron y le dieron sus ajustados comentarios y sugerencias:

MsC. Paula Miriam Macate Urrutia, tutora de la tesis

MsC. Luis Suárez Piñeiros, coordinador de la maestría

Dra. Susana Hinojosa de Aguilar, compañera de apoyo en la maestría.

Ing. Alfredo Aguilar Álava, compañero de apoyo en la maestría.

Dra. Juanita Rodríguez Samaniego, mi querida esposa y compañera de apoyo.

A mis tres comprensibles hijos Jorge, Verónica y Miguel, asesores técnicos.

El autor también agradece los comentarios y sugerencias que las siguientes personas hicieron en la validación de la propuesta:

MsC. Carlos Vinicio Moreno Medina. Director del Instituto de Física, ESPOL.

Ing. Alberto Damián Larco Gómez. Director del laboratorio de Potencia, ESPOL.

MsC. Pacifico Centeno Marzana. Profesor de Seguridad Industrial, U. Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.

Ing. Celso Bayardo Bohórquez. Director de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo Electricidad y Telecomunicaciones. U. Católica.

Lcda. Bella Elizabeth Miranda de Valdivia. Rectora del colegio Fiscal “Nueve de Octubre”

# Dedicatoria

A los educandos y educadores que buscan innovación constante para transformar la sociedad humana y así obtener el mundo de mañana diferente al de hoy.

*Jorge Bernardino.*

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Guayaquil, Octubre 12 del 2004.

Certifico que el trabajo titulado: ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LA FÍSICA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO CURSO CICLO DIVERSIFICADO ESPECIALIZACIÓN QUÍMICO – BIOLÓGICO DEL COLEGIO FISCAL “NUEVE DE OCTUBRE”.

Ha sido elaborado por el Dr. Jorge B. Torres Prieto, bajo mi tutoría, y que el mismo reúne los requisitos para ser defendido ante el tribunal examinador que se designe al efecto.

---

MsC. Paula Miriam Macate Urrutia

## INDICE

### Resumen:

|               |   |
|---------------|---|
| Introducción: | 1 |
|---------------|---|

## Capitulo I

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.-     | Fundamentación Teórica sobre la enseñanza –aprendizaje de la Física         | 13 |
| 1.1.-   | Fundamentos Filosóficos – Sociológico                                       | 15 |
| 1.2.-   | Fundamentación Psicológica.   | 18 |
| 1.2.1.- | Teoría del aprendizaje Significativo de Ausubel                             | 18 |
| 1.3.-   | Motivación para el Aprendizaje  | 20 |
| 1.4.-   | Teorías de la Motivación  | 21 |
| 1.4.1.- | Teorías de Impulso.   | 21 |
| 1.4.2.- | Teorías Cognitivas  | 21 |
| 1.4.3.- | Teorías Contemporáneas  | 18 |
| 1.5.-   | Enfoque Histórico Cultural  | 23 |
| 1.6.-   | Fundamentación Pedagógica   | 25 |
| 1.6.1.- | Proceso de Enseñanza – Aprendizaje:   | 25 |
| 1.6.2.- | Componentes no personales del proceso Enseñanza-Aprendizaje<br>de la Física | 27 |
| 1.6.3.- | Principios Didácticos del Proceso Enseñanza – Aprendizaje                   | 29 |
| 1.6.4.- | Enseñanza Tradicional   | 31 |
| 1.6.5.- | Pedagogía Constructivista   | 33 |
| 1.7.-   | El Método   | 36 |
| 1.8.-   | Los Métodos Activos en Educación  | 39 |
| 1.8.1.- | Estrategia Metodológica   | 42 |
| 1.8.2.- | Trabajos Prácticos en la Física   | 43 |
| 1.8.3.- | Guía de Trabajo   | 44 |
| 1.8.4.- | El Aprendizaje Basado en Problemas  | 44 |

|   |    |
|---|----|
| 1.8.5.- Características del ABP   | 45 |
| 1.8.6.- Importancia de las Tecnologías en la vida Cotidiana                             | 47 |
| 1.8.7.- Las Tecnologías de la Información y las<br>Comunicaciones (TIC) en la Educación | 48 |
| 1.8.8.- La Enseñanza Asistida por Computadora (EAC)                                     | 49 |

## **Capitulo II**

|  |     |
|--|-----|
| 2.- Diagnóstico del Problema y Análisis de Resultados  | 45  |
| 2.1.- Elaboración del Diagnóstico  | 50  |
| 2.1.1.- Resultado del Análisis del Programa de la Asignatura Física  | 50  |
| 2.1.2.- Análisis de Resultados de las Encuestas  | 52  |
| 2.2.- Análisis de los Instrumentos   | 55  |
| 2.2.1.- En la encuesta a los Docentes  | 55  |
| 2.2.2.- Análisis de la Guía de Observación a Clase   | 69  |
| 2.2.3.- Encuesta al estudiante   | 81  |
| 2.2.4.- Triangulación de información y Conclusión General de los<br>Resultados obtenidos en el diagnóstico | 103 |

## **CAPITULO III**

|   |     |
|---|-----|
| 3.- La Propuesta  | 106 |
| 3.1.- Introducción de la propuesta  | 106 |
| 3.2.- Esquema descriptivo de la estrategia Metodológica para promover el<br>mejoramiento de la enseñanza de la Física | 107 |
| 3.3.- Síntesis de la Propuesta de Estrategia Metodológica   | 108 |
| 3.4.- Objetivo de la Estrategia   | 108 |
| 3.5.- Objetivos Específicos de la Estrategia  | 109 |
| 3.6.- Metodología aplicada en la Propuesta  | 110 |
| 3.6.1.- Metodología para las clases   | 112 |

|  |         |
|--|---------|
| 3.6.2.- Metodología para los Trabajos Prácticos de Laboratorio                             | 122     |
| 3.6.3.- Metodología para la utilización de los medios                                      | 131     |
| 3.7.- Validación de la Propuesta   | 137     |
| 3.8.- Resultados de la Validación de la Propuesta  | 138     |
| 3.8.1.- Tabla de resultados de la validación de la Propuesta<br>totalizados en porcentajes | 139     |
| 3.8.2.- Diagrama de barras de los aspectos analizados en la<br>validación de la propuesta  | 139     |
| 3.8.3.- Comentarios sobre los Resultados de la Validación<br>de la Propuesta               | 140     |
| 3.9.- Conclusiones y Recomendaciones   | 143     |
| <br>Bibliografía:  | <br>147 |
| Anexos   |         |

## RESUMEN

Estrategia metodológica para el desarrollo de la Física en estudiantes de segundo curso ciclo diversificado especialización Químico –Biológico del colegio Fiscal Nueve de Octubre de Guayaquil.

Debido a la importancia de la temática y a la necesidad de su aplicación, se lleva a efecto esta investigación en las aulas de clase del colegio fiscal Nueve de Octubre y se aborda el problema: “La metodología para la enseñanza-aprendizaje de la Física en el segundo curso ciclo diversificado especialización Químico–Biológico, se realiza en forma pasiva, donde no se propicia el protagonismo y desarrollo cognitivo del estudiante”. El objeto de estudio es el proceso enseñanza –aprendizaje de la Física del curso en mención. Los métodos utilizados en este trabajo son: Los empíricos (observación a clase, encuesta a profesores y estudiantes), matemáticos, teóricos (hipotético deductivo, analítico –sintético, histórico-lógico, inductivo-deductivo, dialéctico, modelación), empíricos (criterios de expertos). Los fundamentos teóricos que la sustenta son: la teoría marxista del conocimiento, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, la teoría culturalista de Vigotsky y la pedagógica constructivista.

Se obtuvo una propuesta de estrategia metodológica para la enseñanza - aprendizaje de la Física que propicia el protagonismo y desarrollo cognitivo del estudiante, mediante la utilización de metodología activa para las clases, para los trabajos prácticos de laboratorio y para la utilización óptima de los medios; la misma que fue validada mediante cinco expertos profesionales de la educación y de la Ingeniería técnica industrial (campo aplicativo de la Física). Siendo novedosa porque es aplicable a cualquier otra asignatura que tenga relación con la Física. Además es funcional, sirve para una educación integral, favorece la actividad, el espíritu científico, propicia el diálogo crítico y el esfuerzo personal.



## Introducción

Considerando que algunos docentes aplican métodos tradicionales que no reúnen los criterios suficientes de excelencia educativa, es decir, no fortalecen en un sentido amplio, el proceso de enseñanza aprendizaje, es necesario que en la actualidad se difunda e implemente la extensa variedad de métodos y técnicas de enseñanza que son requeridos para reforzar el aprendizaje.

Los métodos y técnicas empleados en este proceso, representan parte de la función que desempeña el docente. Por ello, además de implementar nuevos métodos, también se debe hacer uso de aquellos ya conocidos, ajustándolos a la situación actual del educando.

Si bien, el profesor juega un papel indispensable en este proceso por brindar la actividad didáctica, también es importante mencionar al educando, el cual refleja esta labor por medio del aprendizaje.

De tal forma, que en la presente investigación se evalúa el proceso de enseñanza aprendizaje, tomando como eje central la función desempeñada por el docente, ya que de él depende, en cierta medida, el aprendizaje de los estudiantes.

Para realizar el marco de referencia contextual se consideran tres aspectos a tratar en el proceso de enseñanza aprendizaje:

1. Su relación con el docente, el estudiante y la institución educativa.
2. Su relación con la metodología empleada.
3. Y su planificación.

Puntualizando, en cada uno de los aspectos antes mencionados, la actividad docente. También se realizó un diagnóstico de modalidad descriptiva para obtener una visión amplia acerca del desempeño del profesor del segundo curso ciclo diversificado

especialización Químico – Biológico, durante el proceso de enseñanza aprendizaje; es decir, se conoce la manera de como el docente desarrolla su enseñanza y como el estudiante considera que repercute en su aprendizaje.

## **Justificación:**

El entorno donde se desarrolla diariamente el accionar educativo, es fuente inagotable de problemas: las metodologías de trabajo, las innovaciones educativas, los recursos didácticos, son problemas educativos que ameritan una investigación inmediata, que están en contacto con la realidad y tienen que ver con el quehacer, con las experiencias, ya que con los conocimientos, se realiza una interesante investigación científica que contribuya al mejoramiento de la educación ecuatoriana.

Este antecedente motiva a realizar una acuciosa investigación de las necesidades de un medio circundante, generando una introspección en el Colegio Fiscal Nueve de Octubre y mediante encuestas realizadas a las estudiantes de segundo curso ciclo diversificado especialización Químico-Biólogo y profesores del área de ciencias exactas, donde se detecta: La apatía, mala predisposición, poca importancia por parte de las alumnas, en el desarrollo de las asignaturas Física y Matemáticas, materias denominadas complementarias, puesto que la carga horaria semanal es de dos horas. A tal punto llega la problemática que las estudiantes objetan la existencia en su pensum académico y los profesores manifiestan que sus alumnas tienen poca habilidad para captar el conocimiento que ellos imparten, produciendo como consecuencia:

Contenidos conceptuales y procedimentales que no tienen significación con la especialización, ausencia de trabajos prácticos experimentales debido a la poca carga horaria, rol inadecuado del docente, escasas relaciones interpersonales: alumno – alumno, profesor – alumno, utilización no frecuente de los medios de enseñanza, baja motivación para la asimilación consciente y desarrollo de habilidades, forma inadecuada de evaluar al educando y la no organización de las actividades escolares.

Debido a la actualidad de la temática y a la necesidad de su aplicación, se lleva a cabo esta investigación que tiene el siguiente **PROBLEMA CIENTÍFICO**:

**Problema** La enseñanza - aprendizaje de la Física en el segundo curso ciclo diversificado especialización Químico – Biológico, se realiza en forma pasiva y no propicia el protagonismo y desarrollo cognitivo del estudiante.

**El Objeto de Estudio:** El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física en el segundo curso ciclo diversificado.

**El campo de Acción:** Está delimitado por la metodología para enseñanza - aprendizaje de la Física en el nivel medio.

**Objetivo General;** Diseñar una estrategia metodológica para la enseñanza – aprendizaje de la Física, que propicie el protagonismo y el desarrollo cognitivo, en las estudiantes del segundo curso ciclo diversificado especialización Químico – Biológico.

En correspondencia a lo anterior, el autor se plantea los siguientes **objetivos específicos**:

- Diagnosticar las causas que inciden en la enseñanza-aprendizaje de la Física en forma pasiva, donde no se propicia el protagonismo y el desarrollo cognitivo de las estudiantes del segundo curso ciclo diversificado especialización Químico-Biólogo.
- Fundamentar teóricamente una propuesta de estrategia metodológica para la enseñanza-aprendizaje, basado en problemas de la Física en el Segundo Curso Ciclo Diversificado especialización Químico –Biólogo.
- Elaborar las actividades de enseñanza – aprendizaje, basado en problemas, para la estructuración de la estrategia metodológica.
- Validar la propuesta de la estrategia metodológica mediante expertos.

## **Marco Teórico.**

El proceso integral de cambio educativo, involucra considerar los principios filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos, puesto que cualquier actividad educativa está enmarcada en todos y cada uno de estos campos, por lo que el autor sustentará su investigación en base a la fundamentación de esos principios.

Los miembros de una sociedad, no pueden sustraerse a las manifestaciones de la conciencia social. La concepción del mundo, que es la manera de pensar y actuar en la vida, determina, que en la sociedad humana existe un ideal social, que procura alcanzar el hombre, por lo que concuerda con lo que dice Gimeno. J, en referencia a que el “proceso enseñanza – aprendizaje, es una planificación que supone un estudio teórico de lo que ocurre en la práctica y desemboca en un proyecto con flexibilidad, conflictos y orientaciones del proceso” (Gimeno. J, 1983: 190).

En lo referente a que la base del conocimiento de la realidad y de si mismo es la práctica, el autor concuerda con la filosofía de Carlos Marx, en referencia a que, conocer es una acción transformadora y de estas relaciones prácticas con el mundo, se necesita tomar en consideración para el dictado de la Física, donde la actividad es un medio esencial, es decir, la materia es lo único que tiene realidad y todos los demás son fenómenos de la misma; considerando entonces la materia, como producto de la actividad humana.

La enseñanza de las ciencias, y en particular la Física, tiene en cuenta cada vez más los logros de la psicología de la educación, cuyos paradigmas han dado lugar a diversas corrientes pedagógicas (Fernández, H. 1998), por lo que es necesario asumir como fundamento psicológico esencial, el enfoque Histórico Cultural desarrollado por L .S. Vigotsky y seguidores (Fernández, H. 1998; González, R. 1994) y la Teoría Psicoinstruccional de D. Ausubel (Ausubel, Novak y Hanesian, 1995; Fernández, H. 1998), han tenido honda repercusión, porque entienden el aprendizaje como un proceso

de construcción y reconstrucción de conocimientos por parte del estudiante; ( Ferreiro, R. 2000).

En relación con lo anterior, Vigotsky distingue dos niveles de desarrollo del individuo; el nivel actual, lo ya aprendido; y lo que se encuentra en proceso de formación, lo que el individuo sería capaz de aprender con la ayuda de otras personas más capaces (Carretero, M. 1997; Fernández, H. 1998; Ferreiro, R. 2000; González, R. 1994). En el plano didáctico, esto significa, que quien enseña no puede limitarse solamente a transmitir al que aprende, los conocimientos acumulados en la ciencia particular, sino que debe estimular el desarrollo de las potencialidades del estudiante (Carretero, M. 1997; Ferreiro, R. 2000), identificando lo que éste ya sabe y, sobre esa base, plantear situaciones de aprendizaje en las que el estudiante construya su propio conocimiento. Es por ello, que el carácter de la actividad del estudiante y la manera en que es dirigida por el profesor, determinan la calidad de la asimilación y el efecto desarrollador de la enseñanza (González, R. 1994).

Otra de las corrientes de la psicología educacional orientadas a la enseñanza de las ciencias, del cual se toma partido para el desarrollo de esta tesis, es la corriente cognitiva de Ausubel, en lo referente a la “apropiación de los conocimientos, desarrollo de habilidades y actitudes”, (Suárez, L. 2003: 21) que se adapta a los requerimientos actuales de enseñanza de la Física. Siendo la más adecuada en este tipo de investigación de enseñanza de ciencias, en relación al enfoque sobre el aprendizaje significativo de Ausubel, que se refiere a la forma de aprender en el aula e involucra que el estudiante reordene la información, la integre con su estructura cognitiva y transforme la combinación integrada, produciéndose el aprendizaje deseado (significativo).

D. Ausubel (Ausubel, 1997) distingue el aprendizaje por repetición, de lo que él denominó aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo se produce cuando los conocimientos son relacionados de modo no arbitrario, sino sustancial, por quien aprende con lo que él ya sabe, especialmente con algún aspecto esencial de su

estructura de conocimientos. No obstante, para que se produzca el aprendizaje significativo, la persona debe estar dispuesta a establecer esa relación sustancial entre el material nuevo y su estructura cognitiva, de esta forma el material que se vaya a aprender, debe ser potencialmente significativo para ella.

Las bases pedagógicas de este trabajo, se sustentarán en la pedagogía constructivista, de la cual se asumen los aspectos relevantes que guíen y orienten el proceso enseñanza aprendizaje de la Física.

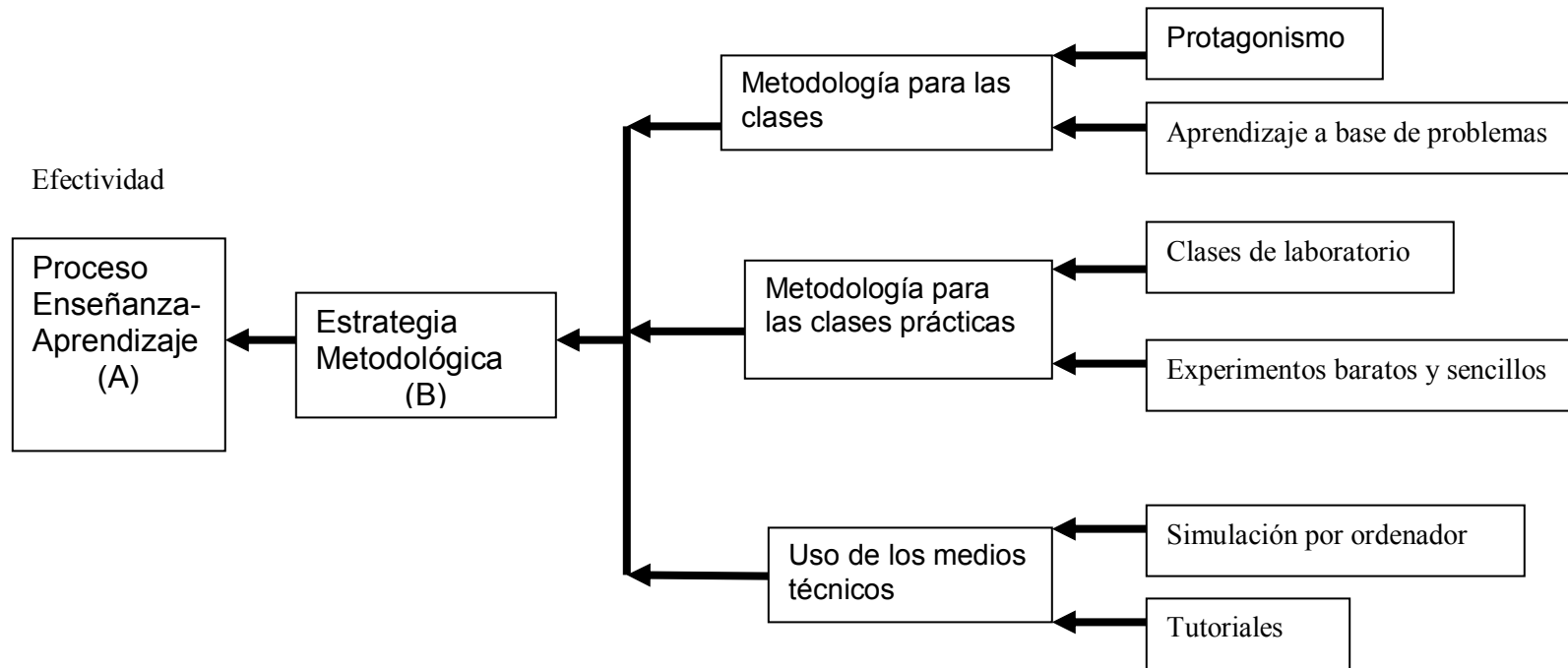
**La idea a defender** en el siguiente trabajo es:

- Una estrategia metodológica para la enseñanza de la Física del nivel medio que incluya la utilización de los métodos activos, el aprendizaje en base a problemas de la realidad, y el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación, tanto en las clases teóricas como en las prácticas de laboratorio, favorece la asimilación del conocimiento de forma novedosa y significativa.

## VARIABLES

**A: Dependiente = Proceso de Enseñanza- Aprendizaje**

**B: Independiente = Estrategia Metodológica**



## • **LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN:**

La investigación, es el procedimiento mediante el cual se llega a obtener conocimiento científico. Pero no existe un método absolutamente seguro para eliminar el error en la elaboración y validación de las teorías científicas, sino que como ya se ha advertido, tal procedimiento es relativo, según cada momento histórico e incluso, según la naturaleza del conocimiento que se trata de lograr.

Por lo que a continuación, se hace referencia a procesos de conocimientos utilizados en las diferentes etapas de la investigación.

En la **etapa diagnóstica**, los métodos utilizados en esta investigación son:

### Métodos empíricos:

- Observación a clase, la misma que fue planeada de una manera sistemática, utilizando una guía.
- Encuesta a los estudiantes, para obtener información necesaria relacionada con el proceso educativo.
- Encuesta a los docentes que imparten clase de Física.

Métodos Matemáticos, son los que permiten registrar, procesar y describir los datos empíricos obtenidos.

### Métodos teóricos:

- Analítico – sintético; aplicado para establecer el análisis y las interrelaciones existentes en las componentes del proceso educativo.
- Inductivo – deductivo o deductivo – inductivo, para relacionar las causas que inciden en la metodología del proceso enseñanza aprendizaje de la Física.
- Dialéctico, para comprender relaciones internas del proceso educativo

En la **Fundamentación Teórica**, los métodos utilizados en esta investigación son:



### Métodos Teóricos.

- Histórico – lógico, para describir los tipos de enseñanza – aprendizaje, que se han manifestado a través de los tiempos.
- Analítico – Sintético, aplicado para describir, reflexionar, estructurar las informaciones referente a la investigación.
- Inductivo - Deductivo, que es aplicado para fundamentar los criterios obtenidos y a partir de verdades particulares, concluir verdades generales.
- Dialéctico, para describir las contradicciones existentes en las teorías.

En la **Propuesta**, los métodos utilizados en esta investigación son:

### Métodos Teóricos.

- Sistémico, nos permite estudiar el proceso docente educativo, atendiendo a las componentes del problema (con énfasis en los métodos, la motivación, y el protagonismo del estudiante), y sus relaciones entre si, que permitan explicar su dinámica.
- Hipotético – Deductivo, para posibilitar la propuesta de estrategia metodológica a partir de los conocimientos didácticos establecidos (conocidos) y que progresivamente son sometidos a deducciones.
- Inductivo – Deductivo, mediante el cual, se logra una proyección social, de lo particular a lo general, aplicando el Aprendizaje Basado en problemas
- Dialéctico, para comprender y describir la transformación real alcanzada.
- Modelación, en la realización de los experimentos con ordenadores.

En la **validación**, los métodos utilizados en esta investigación son:

### Métodos Empíricos.

- Criterios de Expertos, deben ser cuidadosamente seleccionados para evitar enfoques parciales que afecten

- Dialéctico, permite comprender la estructura y transformación del proceso educativo.

#### Acopio de Resultados:

Los datos obtenidos se organizaron conforme a las respuestas de cada pregunta, se tabularon en hoja de cálculo y posteriormente se elaboraron gráficas de pastel (Centrograma) y diagramas de barras, que incluyen los porcentajes de las respuestas dadas por los encuestados.

### **RESULTADO OBTENIDO**

- Una Estrategia Metodológica, para la enseñanza - aprendizaje de la Física, en el segundo curso ciclo diversificado especialización Químico-Biológico, que incluye la utilización de los métodos activos, el aprendizaje por problemas de la vida real, y el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación

#### **Novedad científica.**

Esta investigación científica propicia la asimilación productiva de los conocimientos por parte de los estudiantes de forma significativa, con su protagonismo, quien utiliza las nuevas tecnologías de la información y comunicación así como los recursos de experimentación.

Se aplica el aprendizaje basado en problemas.

La misma puede ser aplicada a otros cursos de la asignatura de la ciencia Física e inclusive de otra especialización. La estrategia metodológica propuesta se caracteriza por:

- Sirve para una educación integral.

- Propicia el diálogo crítico y el esfuerzo personal.
- Es funcional, favorece la actividad y el espíritu científico.
- Fomenta la creatividad para los trabajos dentro y fuera del aula.
- Integra los elementos fundamentales de la teoría general de la enseñanza de la Física y los analiza desde diferentes puntos de vista, logrando una organización problémica de la enseñanza – aprendizaje.

## **ESTRUCTURA DE LA TESIS.**

En la primera parte del trabajo, se revisa de manera general, las principales teorías orientadas a la comprensión de cómo aprenden contenidos científicos, los adolescentes y de las distintas concepciones de la ciencia, que han inspirado y servido de sustento a los diferentes enfoques pedagógicos para enseñarla. La intención de este trabajo es estructurar un marco teórico y referencial acerca de cómo han evolucionado las principales posturas sobre este campo del conocimiento. Se busca así, que el docente comprenda, que la investigación educativa en ciencias y, especialmente en Física o en otra disciplina, sea una actividad dinámica que depende del avance en otras áreas y del contexto social. En el desarrollo de este capítulo, es importante acotar los contenidos y evitar que se convierta en una revisión de teorías desvinculadas de la práctica educativa, en la que se pretende inducir al profesor, a interesarse por esta problemática y así adquirir más elementos de juicio, para comprender las distintas concepciones y dificultades de los estudiantes de la escuela secundaria, al estudiar ciencias Física.

El segundo capítulo trata sobre el diagnóstico de las posibilidades reales y la necesidad de la aplicación de una metodología activa, que tenga como base un sistema de condiciones psicopedagógicas para la enseñanza de la Física, haciendo énfasis en las encuestas y entrevistas realizadas a estudiantes y docentes, en la guía de observación de clase, para luego realizar un cruce de información y analizar los diferentes aspectos investigados en cada uno de los instrumentos elaborados, verificando que la metodología en el desarrollo de esta asignatura, está afectada por: Los contenidos conceptuales y procedimentales que no tienen significación con la especialización;

ausencia de trabajos prácticos experimentales, debido a la poca carga horaria; rol inadecuado del docente; escasas relaciones interpersonales: estudiante – estudiante, profesor – estudiante; la utilización no frecuente de los medios de enseñanza, de las nuevas tecnologías de información y comunicación; la baja motivación para la asimilación consciente y desarrollo de habilidades; forma inadecuada de evaluar al educando y la no organización de las actividades escolares.

Luego de estudiar, analizar y establecer el diagnóstico del problema, el investigador da un criterio que no pretende ser el más correcto; lo que aspira es cumplir las expectativas de las ideas planteadas, para con esto, llegar a concluir ideas y elementos que pretendan emitir una propuesta válida y realizable.

En la tercera parte de esta tesis, se elabora una estrategia metodológica para la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, con la intención de que el docente comprenda la importancia y necesidad de orientar la enseñanza, hacia el cambio conceptual y el desarrollo de habilidades, actitudes y valores en los estudiantes de nivel medio. En esta parte se encuentra la realización de actividades que relacionan la ciencia, la tecnología y la sociedad, estimulando la interacción del estudiante con su entorno, utilizando la nueva tecnología de información, que conduce al perfeccionamiento de los medios utilizados en la enseñanza de la Física (el ordenador), y la ejecución de trabajo práctico de laboratorio, donde se aprende a base de lo cotidiano. Los resultados en investigación educativa han demostrado, que para enseñar ciencias física es indispensable identificar y trabajar con las ideas previas o concepciones alternativas de los estudiantes. Dado que dichas ideas son estables y muchas son contrarias a las concepciones científicas, se señala la importancia de diseñar estrategias didácticas versátiles que propicien su explicitación, análisis y contrastación, a fin de avanzar de manera gradual pero firme, hacia las explicaciones científicas. Por último, se realiza una validación de la estrategia metodológica, mediante expertos en pedagogía y Física.

## **CAPITULO I**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA SOBRE LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.**

#### **1.1.- Importancia de la enseñanza de la ciencia Física.**

Se vive en una sociedad donde la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental en el sistema productivo y en la vida cotidiana en general. Parece difícil comprender el mundo moderno sin entender el papel que las mismas cumplen. La población necesita de una cultura científica y tecnológica para aproximarse y comprender la complejidad y globalidad de la realidad contemporánea, para adquirir habilidades que le permitan desenvolverse en la vida cotidiana y para relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio.

La Física y las demás ciencia de la naturaleza encierran en sí misma un elevado valor cultural. Para la comprensión del mundo moderno desarrollado tecnológicamente es necesario tener conocimientos de Física. La demanda creciente de conocimientos científicos por parte del público en general, es un indicador de gran impacto social de la revolución científico – técnica, como lo indica la existencia de revistas de divulgación, los artículos y secciones fijas en los periódicos de mayor difusión, la publicación de libros escritos por importantes científicos, en un formato atractivo y alejado de la aridez de los artículos de las revistas científicas, la publicación de libros de historia de la ciencia y biografía de sus principales artífices, etc.

La ciencia contemporánea se divide en el estudio de los seres vivos y el estudio de los objetos sin vida, es decir en ciencias de la vida y ciencias Físicas. La ciencia de la vida se divide en áreas como la Biología, la Zoología y la Botánica. Las ciencias Físicas se dividen en áreas como la Geología, la Astronomía, la Química y la Física.

La Física es la más fundamental de la ciencia, estudia la naturaleza de realidades básicas como el movimiento, las fuerzas, la energía, la materia, el calor, el sonido, la luz y el interior de los átomos. Las Ideas de la Física se extienden a las ciencias Química y Biología, por lo que se la considera como la más fundamental. Podemos entender mejor la ciencia en general si antes entendemos la Física.

La ciencia y la tecnología son diferentes, puesto que la ciencia es un método para dar respuestas a las preguntas teóricas; la tecnología es un método para resolver los problemas prácticos. La ciencia se ocupa de descubrir hechos y relaciones y de formular teorías para organizarlas. La tecnología incluye las herramientas, técnicas y procedimientos para aplicar los descubrimientos de la ciencia. En general la ciencia es una forma de conocer y la tecnología es una forma de hacer.

Todo país que quiera mantenerse en los primeros lugares con industrias competitivas, y aceptable nivel tecnológico, ha de potenciar el nivel de calidad de la enseñanza de la ciencia en todos los niveles. Esto no debe implicar el abandono o desprecio de la formación humanística absolutamente necesaria para crear ciudadanos libres y socialmente responsables.

Se debe formar personas altamente preparadas y con flexibilidad mental para adaptarse a los cambios que ocasionan la introducción de nuevas tecnologías. De aquí se deriva la importancia de tener unos conocimientos afianzados que los suministran las asignaturas básicas, una de las cuales es la Física.

El éxito de las clases depende en gran parte de la participación que se logre del estudiante, siendo necesario un ambiente y situaciones educativas propicias, así como ser dirigidas a unos estudiantes emocionalmente serenos y motivados. La separación de teorías, problemas y prácticas es didácticamente poco aconsejable y bajo ningún punto de vista viene impuesta por la estructura de la Física, que es un cuerpo de conocimiento compacto en el que se conjugan aspectos teóricos y prácticos.

Para ayudar al estudiante a asimilar conceptos abstractos, es necesario ponerlos a trabajar en el uso de los conceptos en los más variados contextos. El aprendizaje de las ideas abstractas es un proceso lento que requiere tiempo, y que se vuelvan a utilizar periódicamente en otras situaciones. Los problemas además de su valor instrumental, de contribuir al aprendizaje de los conceptos Físicos y sus relaciones, tienen un valor pedagógico intrínseco, ya que obligan a los estudiantes a tomar la iniciativa, a realizar un análisis, a plantear una cierta estrategia: analizar la situación, descomponiendo el sistema en parte, estableciendo la relación entre las mismas; indagar qué principios, leyes o consecuencias se deben aplicar a cada parte, escribir las ecuaciones, y despejar las incógnitas. Por otra parte los problemas deberán contribuir a conocer el funcionamiento y a explicar situaciones que se dan en la vida diaria y en la naturaleza. A continuación se plantean los fundamentos Filosóficos, Sociológicos, Psicológicos y Pedagógicos que sustentan a la tesis.

## **1.2.- FUNDAMENTOS FILOSÓFICOS - SOCIOLÓGICOS**

Uno de los problemas que más ha inquietado a los pensadores de todos los tiempos, es el concerniente a las relaciones recíprocas entre los hombres y la de ellos con la sociedad; y como la educación se relaciona siempre con un proyecto de hombre y sociedad activamente propugnado o pasivamente aceptado, esto tiene un marcado carácter clasista que se reflejará en cada momento de la historia; por lo que sin una base filosófica no es posible pretender trabajar en cambios curriculares.

No hay labor ni tarea humana que carezca de metas, y no existen metas sin proyectos. La acción educativa colabora en la construcción del hombre y su sociedad a través de la historia; tiene implícita o explícitamente su proyecto de hombre y de sociedad. Tal proyecto determinará sus metas y estrategias, por lo que se debe proyectar el modelo de ser humano y sociedad humana que nos proponemos convertir en realidad, mediante la acción educativa. Entonces, es necesario analizar las concepciones del hombre, tomado como ser personal y social, que ha influido e influye en la historia y,

por lo mismo, en la orientación del proceso educativo con repercusiones relativas a los fines de la educación, a sus métodos y al papel del profesor y del estudiante.

Se asume la tesis desarrollada por Carlos Marx, puesto que revolucionó la filosofía en todos los órdenes, al entender la práctica humana como base del conocimiento de la realidad y de sí mismo. Además, analiza los criterios para la adecuación y verificación de los conocimientos.

La teoría marxista del conocimiento, manifiesta, que conocer no es contemplar, discutir, reflexionar sobre un objeto, sino sumergirse en él. Conocer, es una pasión en busca de un objeto. No es una contemplación pasiva, sino acción transformadora. El sujeto sólo genera conocimiento relevante, cuando busca la transformación del sujeto; y en la Física se necesita de esas relaciones prácticas vitales del estudiante con el medio, asumiendo la actividad, como uno de los elementos esenciales, tomando un marcado carácter materialista, entendiéndose en su forma inicial, como la actividad práctica, sensitiva y mediante el cual, el ser humano entra en contacto con la naturaleza experimentando su resistencia, en tanto se subordina a sus propiedades objetivas.

Dentro de las leyes y principios de la Física, los hechos y los conceptos por más conocidos, por más establecidos, deben ser demostrados, comprobados, cobrando su verdadero significado sólo dentro de un marco de referencia. Un fenómeno físico debe situarse dentro de un sistema, para ser analizado en su totalidad, con sus mutuas interacciones, mediante contradicciones, discusiones, análisis cualitativo, por lo que se utiliza el método crítico y dialéctico (método marxista)

Toda actividad del ser humano, es un constante proceso de interacción biológica y social, por lo que las categorías de lo biológico, lo social y lo psicológico van relacionados con los problemas metodológicos de la ciencia que estudia al hombre, quien ante todo, es un ser cambiante y un agente de cambio; hace la historia y es producto de ésta. Vive en relación dinámica con lo existente, es productivo, pasando del proyecto a la acción.



En base a lo anterior, cualquier fenómeno particular que se da en el proceso pedagógico, debemos relacionarlo bajo la influencia de estos tres aspectos. Absolutizar algunas de estas esferas de la vida humana, sería inducir a un error, ya que los problemas que conciernen al hombre, deben ser analizados integralmente.

Las leyes socioeconómicas, rigen la vida social y el desarrollo de la sociedad, condicionando la manera de obtener los medios materiales y espirituales de la misma, para poder vivir y desarrollarse. Además, las leyes objetivas de la naturaleza influyen en el desarrollo de todos los seres vivos; como ejemplo se tiene las leyes Físicas.

La interacción entre el organismo y el medio, es una condición para que se origine lo psíquico, y en esta interacción biológica –social, se desarrolla la personalidad del individuo; pues ésta se forma como un reflejo individual de todas las relaciones sociales, de las condiciones histórico - social de la vida, integrando las cualidades adquiridas a las congénitas, dentro de un proceso de integración en el medio que se adapta y actúa.

Esta tesis concuerda con la idea fundamental de Antón. S Makarenko sobre la enseñanza realista, es decir, basada en la experiencia y con capacidad de ser comprobada por los resultados de ciencia, como lo es la Física y la psicología. Además de realista tiene que ser utilitaria, enfocada a la producción industrial.

En el proceso enseñanza - aprendizaje se supone una estructura mediadora entre el sujeto y el contexto social, entre el educando y la cultura. Por consiguiente, la fundamentación social, es un principio consustancial al currículo. Será precisamente el medio social, quien proporcione los patrones considerables, deseables para la educación.

## **1.2.- FUNDAMENTACIÓN PSICOLÓGICA.**

El estudio del aprendizaje con el transcurrir del tiempo, comenzó a enfocarse en el aprendizaje humano, incluyendo las formas altamente cognoscitivas de aprendizaje, enfatizada en las aulas de clase. Este énfasis, caracterizó el trabajo de David Ausubel, basado en la forma como los aprendices, se percaten de la estructura del contenido que va a ser aprendido y que estén concientes de cómo están relacionados sus elementos.

### **1.2.1.- TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSUBEL**

La descripción del aprendizaje como condicionamiento de asociaciones y respuestas por medio de reforzamientos, dieron paso a los puntos de vista cognoscitivos que describían al aprendizaje, como algo que implica la adquisición o reorganización de las estructuras cognoscitivas, por medio de las cuales se procesa y se almacena información. Los cognoscitivistas comenzaron a concentrarse en el aprendizaje humano, en el aprendizaje significativo de información, en las habilidades intelectuales que ocurren en las escuelas y es mediado a través del lenguaje. Sosteniendo que el ingreso de información del ambiente es activo y lleno de significado, que el aprendizaje implica procesamiento cognoscitivo de información y no una simple sucesión de estímulos-respuestas; además, los puntos de conocimientos adquiridos por medio del aprendizaje, son clasificados, archivados y se hacen en ellos articulaciones entre unos y otros, determinando la construcción del nuevo significado.

La teoría de aprendizaje significativo de Ausubel, pone énfasis en los organizadores previos y en otras condiciones para un aprendizaje significativo, porque el estudiante aprende, cuando es capaz de atribuir significado al contenido de lo que se está estudiando. Es decir, cuando es capaz de construir un esquema de conocimiento relativo a este contenido. Esta teoría se la asume en la propuesta, donde se hace énfasis en la teoría de asimilación de aprendizaje, con una metodología de la enseñanza de la Física mejorada, con contenidos conceptuales y procedimentales que tienen significación en la especialización Químico – Biológico, donde el currículo

pretende “un aprendizaje significativo y la enseñanza está estructurada de manera que los aprendizajes sucesivos se impliquen con los ya poseídos, y así atribuir significado a lo que el sujeto aprende, partiendo de lo que sabe” (Coll, 1989: 17), donde los contenidos y materiales curriculares tienen un potencial significativo para el estudiante y son autoestructurales para él mismo, promoviendo la aparición de esquemas cognitivos contruidos a partir de las estructuras ya existentes.

Ausubel considera dos tipos de aprendizaje: por recepción y descubrimiento, y el aprendizaje por repetición y significativo. Fundamenta su teoría, en que el proceso de formación del pensamiento, es producto de la organización sistemática de un fenómeno o estructura cognoscitiva. Plantea la polaridad entre aprendizaje receptivo y el aprendizaje por descubrimiento, donde el aprendizaje significativo se da, cuando se relacionan las nuevas ideas con las antiguas. Resalta también las situaciones de enseñanza-aprendizaje, donde el aprendizaje receptivo no es siempre memorístico, ni el aprendizaje por descubrimiento es siempre significativo; ya que ambos pueden realizarse en cualquiera de los dos niveles, por lo que se concluye que lo óptimo, es el aprendizaje por descubrimiento significativo.

En relación a lo anterior, se asume que la situación educativa se aprende básicamente por recepción, es decir, a partir de los conocimientos ya acabados que se extrae del medio; por ejemplo, la explicación del maestro de las leyes de newton (leyes físicas) donde el aprendizaje se da por recepción, pero éste debe ser significativo a fin de que adquiera sentido para el estudiante que aprende. Dentro de este aprendizaje, los contenidos deben estar relacionados de modo sustantivo (no arbitrario), con los conocimientos previos que tiene el estudiante, pero se recomienda la eliminación de aprendizajes memorísticos que no tienen sentido para él. Por ejemplo, si se quiere enseñar a los estudiantes la primera ley de newton (ley de inercia), es evidente que no puede empezarse dando la definición de inercia o repetir memorísticamente la ley, que no está al alcance del pensamiento del estudiante. Si esto ocurriera, el aprendizaje no tendría sentido y para que sea significativo, se debe vincular su enseñanza a la experiencia del estudiante, y analizar los conceptos previos que tiene sobre el tema, de

modo que los nuevos contenidos se organicen sobre los antiguos en un todo con significado. La experiencia que tiene el estudiante cuando va en un bus y éste frena bruscamente, tiene que ser recuperada en el aula, para desde allí, incorporar conceptos nuevos y efectuar el aprendizaje. Esta actividad propone intercambio de experiencias y conocimientos sobre como la inercia depende de la masa. Este y otros ejemplos de aprendizaje significativo, permiten remarcar que desde la perspectiva constructivista, el rol fundamental del profesor es de movilizar, propiciar, facilitar el ambiente y las experiencias que desencadenan en el aprendizaje por motivación.

### **1.3.- MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE.**

Para la eficacia del acto educativo, no basta hacer una planificación integral estableciendo metas, estrategias, para lograrlas e instrumentos para evaluar el logro. Es preciso que todo este proceso estimule al estudiante a tomar parte de él. Todo lo enunciado anteriormente falla, si el estudiante no quiere aprender cada uno de los pasos requeridos hasta ahora en el proceso de enseñanza aprendizaje, el mismo que es motivador, si se fomenta la participación activa, real y decidida del estudiante.

Se usa el término motivación, para explicar por qué se comportan las personas de una determinada manera. La motivación es un estado de activación o excitación que impele a los individuos a actuar; por otro lado, si se descubre lo que origina la conducta de las personas, se obtendrá al menos cierta esperanza de resolver los problemas que constantemente encontramos en clase, como por ejemplo, de que manera acabar con la apatía, aumentar la atención, despertar el interés y provocar el esfuerzo (ausencia del protagonismo estudiantil).

Existen comentarios sobre la relación existente entre la motivación y el rendimiento, que implica, que cuando mayor sea el grado de motivación, mejor será el rendimiento. Los psicólogos han descubierto, que esto no es así, ya que una persona poco o nada motivada, experimenta un aumento de motivación, entonces provocará una mejora del rendimiento con un límite, a partir del cual ese aumento empeorará el rendimiento. Esta

relación se la puede representar mediante una parábola ( U invertida ), donde la motivación tiene un punto óptimo que maximiza el rendimiento, y a partir de esa motivación óptima, cada aumento provoca que el rendimiento decaiga lentamente; resaltando que los docentes y estudiantes tiendan a establecer un nivel óptimo de motivación y no una motivación máxima.

## **1.4.- TEORÍAS DE LA MOTIVACIÓN**

El aprendizaje y la motivación están estrechamente relacionados y son objeto de estudio de mayor frecuencia por parte de los psicólogos. Por lo tanto, existen teorías de la motivación y teorías de aprendizaje, clasificándolas en general, como teorías cognitivas (estímulo - respuesta).

### **1.4.1.- TEORÍAS DE IMPULSO.-**

Según esta teoría, los organismos responden a una forma particular para reducir un impulso, el cual se define como una sensación desagradable de excitación, así por ejemplo, los estudiantes quieren estudiar lo menos posible, razón por la cual hay que impulsarlos a estudiar mediante premios y sanciones (notas, medallas, títulos).

### **1.4.2.- TEORÍAS COGNITIVAS.**

Para los psicólogos cognitivos, la explicación fisiológica de la motivación, no era del todo satisfactoria; ellos sostenían que lo que induce a actuar a las personas, son sus consideraciones y puntos de vista sobre una situación dada. Creían que las características personales, incluyendo metas, deseos y miedos, junto con los factores ambientales como la proximidad y el valor de la meta, determinarían la forma en que las personas se comportan habitualmente. Kurt Lewin consideraba la conducta, como algo provisto de un propósito y dirigido hacia una meta; resumió su explicación de la

conducta en la ecuación  $C = f(P, M)$ , donde C representa conducta, f la función, P la persona y M es el medio ambiente.

### **1.4.3.- TEORÍAS CONTEMPORANEAS**

Estas teorías contemporáneas se denominan teorías globales; los investigadores de hoy se centran en aspectos más limitados de la conducta, por ejemplo. Una de las teorías actuales de la motivación intenta explicar como cambian las actitudes cuando una persona se enfrenta a ideas que entran en conflicto. Otra teoría se centra en la explicación de la conducta, cuando un individuo tiene que hacer frente a una tarea, cuyo resultado será cierto nivel de éxito o fracaso, es decir, que los teóricos cognitivos contemporáneos, interpretan las conductas desde el punto de vista de las percepciones, expectativas y valores de las personas.

La posición que se asume respecto a la motivación expuestos en los párrafos anteriores, es la teoría global de la motivación y principalmente se resaltaré la jerarquía de necesidades, dispuesta en el orden en que deben ser satisfechas, es decir, desde la categoría más elemental, la fisiológica, pasando por la seguridad, afecto, estima o valía hasta la autorrealización; la cual se puede definir como la necesidad de realizarse, de perfeccionarse, de utilizar más plenamente las habilidades y capacidades de que se dispone. Esta jerarquía de necesidades sirve de base para que los docentes recuerden, que la falta de motivación que observan a menudo en sus estudiantes, se debe en parte a una carencia de alimentación (necesidades fisiológicas básicas); a timidez o miedo (necesidad de protección o seguridad); a un sentimiento de rechazo (necesidad de amor o afecto); a una autoimagen pobre (necesidad de estima). Este tipo de factores constituirán probablemente el principal obstáculo para el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes. Características de la enseñanza pasiva, observada en la clase de Física del colegio Fiscal Nueve de Octubre.

El aprendizaje en colegios se realiza en un ambiente un tanto artificial, por lo que hay necesidad de motivar las actividades escolares para que respondan a las necesidades

e intereses de los estudiantes, y los lleve a actuar, a querer aprender (el motivo induce, mantiene y dirige la acción). Es conveniente motivar a los educandos a estudiar, a predisponerlos hacia lo que se quiere enseñar, despertar su interés, estimular su deseo de aprender y dirigir su esfuerzo hacia metas definidas, por que la motivación es un estado de excitación que impele a las personas a actuar, siendo un ingrediente importante en todo aprendizaje.

Las recomendaciones más genéricas, resultado de la teoría y la práctica docente son:

- El éxito es más incentivador que el fracaso.
- El elogio es más motivador que la censura.
- Los resultados son mejores cuando las tareas son realizadas sin coacción.
- El progreso es más rápido cuando los estudiantes reconocen que la tarea coincide con sus intereses inmediatos.
- El conocimiento inmediato de la evaluación del aprendizaje tiene efecto motivador.
- El docente debe conocer las diferencias individuales de los alumnos, sus intereses y aspiraciones para graduar sus exigencias y tareas a la medida de sus posibilidades.
- Los incentivos positivos son mejores que los negativos.
- La motivación no debe hacerse al comienzo de la clase, sino durante todo el desarrollo, cada vez que decaiga el interés

### **1.5.- ENFOQUE HISTÓRICO CULTURAL**

Conforme continúa extendiéndose la revolución, los psicólogos educativos describen de manera creciente al aprendizaje, no sólo como la mediación cognoscitiva de la adquisición de conocimientos, sino como un proceso constructivo, en el cual los aprendices proceden en su propio modo, para formar representaciones únicas del contenido. En virtud de esto, se concuerda, que en el aprendizaje de los conocimientos, se debe poner un énfasis mayor en la propia construcción y organización del conocimiento, sin olvidar que el aprendizaje es un proceso de condición activa de

significado, y que este proceso funciona mejor en ámbitos sociales, en el que dos o más individuos, llevan a cabo un discurso sostenido, acerca de un tema. La participación en tales discusiones, ayuda a los estudiantes a avanzar en el aprendizaje en varias formas, donde la exposición a nueva información de entrada proveniente de otros, los hace percatarse de cosas que no conocían, llevándolos a la expansión de su estructura cognoscitiva. La exposición a ideas que contradicen sus propias creencias, puede causar que se las examine y se las reestructure, además con la necesidad de comunicar sus ideas a los demás, se ven obligados a articularlas con claridad, lo cual agudiza sus concepciones, llevándolos al reconocimiento de conexiones nuevas ,organizando y diferenciando mejor las estructuras cognoscitivas. Estas ideas constructivistas, han sido influenciadas por el psicólogo Ruso Lev Vigotsky, con su teoría de la sicología culturalista, la misma que el autor asume en este trabajo, por cuanto se van a realizar actividades grupales, durante la ejecución de la propuesta.

El enfoque histórico – cultural de Vigotsky, manifiesta, que el hombre no se forma de modo abstracto, si no bajo la influencia de un grupo humano y de su peculiar cultura. Sustenta que el proceso de regulación y contradicción existente, entre el desarrollo evolutivo del ser humano y el aprendizaje, está determinado en última instancia por el mundo exterior al individuo. Entre el aprendizaje y el desarrollo hay un permanente proceso dialéctico que interactúa y se interpreta, no son excluyentes, puesto que no existe desarrollo sin aprendizaje, pero no existe aprendizaje sin desarrollo previo, por lo que son procesos independientes. El aprendizaje escolar orienta y estimula los procesos del desarrollo; el proceso de desarrollo sigue al de aprendizaje, que crea el área de desarrollo potencial. En el desarrollo se advierten dos niveles: el nivel de desarrollo real, que está definido por la capacidad autónoma e independiente de resolver problemas y el nivel de desarrollo potencial, definido por la capacidad de resolución de problemas con la ayuda de otros (padres, niños de más edad, etc). La distancia entre ellos, es la zona de desarrollo próximo.

Los estudiantes no aprenden lo que ellos reciben ya hecho; aprenden cuando tienen la oportunidad de reconstruir o descubrir el contenido o información. Esto en Física se lo



realiza con las clases de laboratorio en la que se descarta la enseñanza, destacándose el aprendizaje, puesto que se lleva a cabo por grupo de estudiantes que desean aprender. Se asume la perspectiva Vigotskiana sobre la comunicación cara a cara, puesto que constituye un mecanismo social de construcción de nuevos conocimientos, que implica la interacción entre desarrollo y aprendizaje, porque sólo se puede asegurar el aprendizaje y la objetividad del conocimiento, al ser verificados en la objetividad cooperativa (práctica social).

## **1.6.- FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA.**

La operatividad del currículo, es responsabilidad de los profesionales de la educación, por cuanto supone la explicitación de la intervención pedagógica. Los docentes se convierten en mediadores entre el proceso aplicado y los estudiantes.

La Fundamentación pedagógica nos sirve inicialmente en la concreción del para qué y de qué vale la pena aprender, para luego determinar el cómo, cuándo y dónde hacerlo; todo ello sobre la base de las demandas sociales aceptadas y de las condiciones, necesidades y actitudes de los grupos y sujeto destinatario (a quién).

El para qué aprender, remite al conjunto de propósitos, fines y objetivos que integran el proceso educativo. El qué, se refiere a los contenidos que serán seleccionados en relación con los objetivos propuestos, como por el valor intrínseco de la realidad socio – cultural. El cómo, se refiere a la determinación del proceso pedagógico, mediante el cual se lograrán los propósitos educativos, si se parte de una posición pedagógica constructivista, que se toma de base en esta investigación. El proceso enseñanza aprendizaje demandado, será constructivo y tendrá relación con la teoría psicológica cognitiva y con los aprendizajes significativos.

### **1.6.1.- PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE:**

Enseñanza, procede del latín “Insignare”, que significa poner en signo, señalar, mostrar; sus connotaciones van mas allá del entorno educativo en sentido coloquial; equivale a

transmitir conocimientos, a instruir acciones que requieren intencionalidad y relación de comunicación. Por lo tanto, es un acto comunicativo por el cual, el docente pone de manifiesto los objetos de conocimiento, a través de la aportación de nuevas significaciones.

Hay que plantear la enseñanza como adquisición de aprendizaje, esto implica participación del estudiante, ya que la adquisición de aprendizaje se basa en la correlación entre enseñar y aprender.

Para que la enseñanza adquiera plena significación, tiene que darse aprendizaje; a veces los estudiantes se quejan, y con razón, de que los profesores se limitan a explicar en las clases y se desentienden de lo que les ocurre a los estudiantes, cumpliendo así con su función docente de una manera parcial, realizándolo como una tarea pero no como un logro, puesto que la enseñanza como logro significa que el aprendizaje está implicado en la enseñanza. Enseñar no es solo desarrollar un conjunto de actividades, sino también prestar atención, tener en cuenta lo que está ocurriendo.

La conciencia, intencionalidad y deliberación, son conceptos inseparables de la enseñanza, puesto que las intenciones del docente se transforman en valores de los estudiantes. La enseñanza es una actividad normativa, adaptada a ciertas condiciones éticas, aquí el profesor, además de sus propios valores, debe tener en cuenta los valores de los estudiantes y la manera en que inciden en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El aprendizaje es un elemento complementario, correlativo e interactivo con la enseñanza, por lo que se entiende como un cambio formativo del estudiante. Se trata de un proceso mediante el cual el sujeto adquiere destrezas o habilidades prácticas, incorpora contenidos informativos y adopta nuevas estrategias para aprender y actuar. El concepto de aprendizaje incluye, adquirir informaciones y conocimientos, modificar aptitudes y relaciones de comportamiento, enriquecer las propias perspectivas y reflexiones, desarrollar perspectivas innovadoras y abordar con sentido crítico, los hechos y creencias. Como constructor activo de su aprendizaje, el estudiante no se

limita a asumir los estímulos que le vienen dado, sino que los confronta con experiencia y conocimientos adquiridos con anterioridad (zona de desarrollo próximo). El propio estudiante constituye el principal agente mediador, debido a que él es quien filtra los estímulos, los organiza, los procesa y construye con ellos los contenidos, habilidades, etc. Y finalmente los asimila en un aprendizaje significativo, transformándolos.

Es decir que el estudiante debe aprender a aprender y el profesor debe facilitar al estudiante el aprendizaje de estrategias cognitivas: Aprender a Pensar, Identificar su proceso, Descubrir errores; es decir, adquirir autonomía que consiste en lograr la capacidad de formular juicios y tomar las decisiones necesarias para actuar con independencia y libertad personal.

#### **1.6.2.- COMPONENTES NO PERSONALES DEL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.**

Los componentes no personales, constituyen igualmente otro sistema no vinculado con el proceso y comprende: Los objetivos, el contenido, los métodos, los medios, las formas organizativas y la evaluación; donde a su vez cada uno de estos componentes constituyen un subsistema con estructura funcional propia y relaciones mutuas.

El objetivo es la meta del aprendizaje a alcanzar, se expresa en términos del estudiante, con los siguientes elementos: La habilidad (destreza), rectora principal a desarrollar; El conocimiento asociado a la habilidad; El nivel de profundidad del conocimiento y de sistematización (característica cualitativa de la habilidad).

El problema es el reflejo de una contradicción, de una necesidad que hay que resolver, provoca la duda, la reflexión, el interés por encontrar la solución, tiene incidencia en el objetivo del aprendizaje y determina el contenido a estudiar, demandando el empleo de los métodos de trabajo.

El contenido se selecciona de las creencias, de las ramas del saber en correspondencia con la necesidad del problema a resolver y del objetivo que se propone; aquí se tiene un conjunto de conocimientos, habilidades a dominar; así como valores humanos necesario a desarrollar para actuar de forma inteligente y creativa. Este contenido, expresa lo que se debe apropiarse el estudiante, cumpliendo funciones instructivas, educativas y desarrolladoras, tal como expresara José Martí “no hay buena educación sin instrucción, las cualidades morales suben de precio cuando están realizadas por las cualidades inteligentes” (Zilberstein, 2001).

Los métodos se refieren al cómo aprender y enseñar, las vías que deben escogerse para lograr el objetivo eficientemente, considerando, tanto los métodos de enseñanza como de aprendizaje; actividades que deben cumplir los profesores y estudiantes para promover el aprendizaje. Teniendo en cuenta las exigencias actuales, se debe vincular la utilización de métodos reproductivos con productivos, procurando siempre que sea posible el predominio de estos últimos.

Los medios de enseñanza, como apoyo de los métodos, viabilizan el proceso de apropiación de los nuevos conocimientos, o de fijación y profundización del contenido.

Las formas organizativas, constituyen los elementos integradores y organizadores del proceso, distribuyendo la manera en que pedagogos y estudiantes participan en ese proceso de transformación de la personalidad de los educandos. En ellas intervienen todos los implicados: Estudiantes, docentes, Institución educativa, familia y comunidad.

La clase es la forma de organización fundamental, aunque en la actualidad se conciben otras relevantes en el “enseñar a aprender”, tales como: la conferencia, la clase práctica, el seminario, la actividad de laboratorio, el trabajo de campo, la excursión, el debate de una película o video, el panel, el evento científico, entre otras.

La evaluación es el proceso de valorar los resultados alcanzados en los aprendizajes, determinando el grado de cumplimiento de los objetivos. Esta evaluación comprende

el desarrollo de los conocimientos, habilidades y valores humanos. Es un elemento regulador del sistema, que propicia la información sistemática para que puedan efectuarse las conexiones oportunamente; entonces se constituye en el componente que más efecto tiene en el aspecto educativo y en la formación de valores humanos. Se deberán propiciar actividades que estimulen la autoevaluación por los estudiantes, así como las acciones de control y valoración del trabajo de los otros.

El cumplimiento de esta correspondencia entre los componentes del proceso enseñanza-aprendizaje, debe cumplirse con carácter de ley, lo que implica tener en cuenta un conjunto de principios, reglas en la planificación y ejecución de cada actividad docente.

### **1.6.3.- PRINCIPIOS DIDÁCTICOS DEL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE**

Los principios didácticos que se proyectan en el proceso del diseño curricular son:

1.- La integración de la educación y la instrucción en el proceso de aprendizaje.

La educación y la instrucción conforman un par dialéctico, en el que el primero es más trascendente que el segundo, y su complementación constituye un eje fundamental de la enseñanza-aprendizaje. No se debe observar un proceso de educación y otro de instrucción, por el contrario, tendrá lugar un proceso pedagógico único, donde se manifiesta la formación integral del profesional. Este principio debe proyectarse en toda su dimensión en el proceso del diseño curricular.

2.- El carácter rector de los objetivos y la Correspondencia con el contenido en el Diseño Curricular:

En la proyección del proceso enseñanza-aprendizaje, es fundamental precisar el sistema de objetivos a alcanzar por los estudiantes, en correspondencia con el encargo social; entre el contenido y el objetivo, existe una relación dialéctica. El desarrollo de

los contenidos condiciona a los objetivos, por lo que éstos trascienden los contenidos esenciales.

### 3.- Sistematización de los contenidos.

En el diseño curricular, los contenidos y los objetivos deben quedar estructurados en forma de sistema, de acuerdo a una derivación gradual, en correspondencia con las potencialidades de los estudiantes. Además, hay que garantizar una correspondencia sincrónica (en el mismo período) de los contenidos en las distintas materias a estudiar, que tengan acoplamiento necesario y se refuercen entre si; de igual forma, lograr una articulación con los contenidos diacrónicos y asincrónicos (períodos anteriores y posteriores a la asignatura en mención), con el propósito de evitar repeticiones, aprovechar el tiempo y potenciar la base necesaria del estudiante.

### 4.- Vinculación del estudio con el trabajo y la práctica.

El proceso de enseñanza - aprendizaje, debe estructurarse sobre la base de una constante vinculación del estudio con el trabajo y con la vida en general, ya que toda tarea docente debe tener un enfoque profesional, que coloca al estudiante en condiciones de solucionar problemas reales, propiciando que éste domine en mayor medida las habilidades que le permitan realizar con autonomía, las tareas que se planteen, incrementando su actividad independiente.

### 5.- La Flexibilidad.

Los documentos del diseño curricular que se emiten, pasan a ser de obligatorio cumplimiento para los profesores que los aplican; pero a la vez debe dejarse un margen para hacer modificaciones sobre su perfeccionamiento, logrando así la necesaria flexibilidad que debe tener el futuro egresado, al enfrentarse al mundo del trabajo real. Por esto, es necesario lograr una correcta articulación entre una formación básica amplia y los contenidos de una actividad humana, haciendo énfasis en los métodos de

trabajo para resolver problemas. Este carácter flexible debe considerar los intereses del estudiante, mediante la posibilidad de ser partícipe de su proceso de formación, considerando su ritmo de aprendizaje, aspiraciones y potencialidades.

#### 6.- Correspondencia entre el Diseño Curricular y el Proceso en si Mismo.

Esta correspondencia entre el diseño curricular con los métodos de enseñanza aprendizaje, con las formas organizativas, con los medios tecnológicos y consecuentemente con la evaluación, se materializa en el accionar diario de los docentes y los estudiantes, al aplicar los planes y programas de estudio que se han confeccionado, para que de esa forma, el estudiante sea activo, protagonista dentro del proceso educativo y exista uniformidad en el desarrollo metodológico para el dictado de la Física, evitando que el proceso enseñanza aprendizaje de la misma sea tradicional.

#### **1.6.4.- ENSEÑANZA TRADICIONAL.**

Esta enseñanza ha dominado la mayor parte de las instituciones educativas a lo largo de la historia humana y aún así ha recibido poca sustentación. En una primera aproximación se dice que en la escuela tradicional, bajo el propósito de enseñar conocimientos y normas, el docente cumple la función de transmisor. Puesto que dicta la lección al estudiante, quien recibirá las informaciones y las normas transmitida. Alain en su planteamiento le da más coherencia y de una manera sistémica elabora soportes teóricos sistemáticos, donde el aprendizaje es un acto de autoridad y el docente tiene que actuar de una manera severa y exigente, pues son partícipes de que en la educación es conveniente y necesario tratar con severidad a los estudiantes, colocar los retos difíciles y el máximo que ellos pueden dar. El principal papel del docente, es el de repetir y hacer repetir, corregir y hacer corregir; en tanto que el estudiante deberá copiar e imitar durante mucho tiempo. Aunque lo que él copia no lo entiende, debe hacerlo, ya que gracias a su reiteración, podrá aprender por medio de la imitación y llegar algún día a ser creativo.

Kuhn genera una verdadera revolución en concepción de la naturaleza y la ciencia, particularmente la Física, frente a la concepción empirista, que asigna a los métodos y a la comunicación de hechos e informaciones demostrables, el objeto de estudio y el progreso de la ciencia. Este plantea que el carácter de la ciencia proviene de los paradigmas que se utilizan. Podríamos decir entonces, que la pedagogía tradicional, acepta implícitamente unos principios pedagógicos durante un largo tiempo.

Este reconocimiento y aceptación por parte de la comunidad educativa, de los esquemas conceptuales tradicionales se dio exclusivamente en la práctica educativa.

El paradigma tradicional de la pedagogía tiene varios postulados:

- La función de la escuela, es la de transmitir los saberes específicos y las valoraciones aceptadas socialmente.
- Los contenidos curriculares están constituidos por las normas y las informaciones socialmente aceptadas.
- El aprendizaje tiene carácter acumulativo, sucesivo y continuo, por ello el conocimiento debe secuenciarse instruccional o cronológicamente.
- La exposición oral y visual del docente, hecha de una manera reiterada y severa, garantiza el aprendizaje.
- Las ayudas educativas deben ser lo más parecidas a lo real, para facilitar la percepción, de manera que su presentación reiterada conduzca a la formación de imágenes mentales que garanticen el aprendizaje.
- La finalidad de la evaluación será la de determinar, hasta que punto, han quedado impresos los conocimientos transmitidos.

La educación tradicional desde los primeros años de estudios hasta el nivel postgrado, ha formado estudiantes que comúnmente se encuentran poco motivados y hasta aburridos con su forma de aprender, se les obliga a memorizar una gran cantidad de información, mucha de la cual se vuelve irrelevante en el mundo exterior a la escuela, o bien, en muy corto tiempo, se presentan en los estudiantes el olvido de mucho de lo



aprendido y gran parte de lo que logran recordar no puede ser aplicado a los problemas y tareas que se les presentan el momento de afrontar la realidad. Como consecuencia de una educación pasiva y centrada en la memoria, muchos alumnos presentan incluso dificultad para razonar de manera eficaz y al egresar de la escuela, en muchos casos, presentan dificultades para asumir las responsabilidades correspondientes a la especialidad de sus estudios y al puesto que ocupan, de igual forma se puede observar en ellos la dificultad para realizar tareas, trabajando de manera colaborativa.

En la mayor parte de los casos, los estudiantes ven a la educación convencional como algo obligatorio y con poca relevancia en el mundo real, o bien, se plantean el ir a la escuela como un mero requisito social y están imposibilitados para ver la trascendencia de su propio proceso educativo.

En un curso centrado sólo en el contenido, el estudiante, es un sujeto pasivo del grupo que sólo recibe la información por medio de lecturas y de la exposición del profesor y en algunos casos de sus compañeros.

### **1.6.5.- PEDAGOGÍA CONSTRUCTIVISTA.**

Algunos autores plantean, que la dimensión epistemológica del constructivismo, poco tiene que ver con las propuestas constructivistas en el campo pedagógico. Esta afirmación da lugar a dos interpretaciones, referidas a la relación entre teoría y práctica, toda vez que el tener en cuenta como el hombre interpreta la realidad y como la reproduce y crea en el pensamiento:

- O bien se soslaya, lo cual conduce a un empirismo o a una posición positivista.
- O por el contrario, se dice tener en cuenta, se anuncian presupuestos teóricos, pero la puesta en práctica no siempre es consecuente con su Fundamentación teórica – metodológica. Pero lo que se hace en ocasiones, es una práctica pedagógica con etiquetas constructivistas, alejada de los presupuestos teóricos declarados y de hechos inconsistentes.

En contraposición a esto, Coll plantea, que cualquier perspectiva epistemológica del constructivismo, puede condicionar una concepción de aprendizaje y a su vez condicionar una concepción constructivista de intervención pedagógica, que como expresa Resnick (1983) “no renuncia en absoluto a planificar cuidadosamente el proceso de enseñanza aprendizaje, no renuncia a plantearse y responder con la mayor precisión posible, las preguntas tradicionales del currículo...”

Por otra parte, (Davis. N) plantea, que desde una perspectiva constructivista, el sujeto que aprende, tiene un papel primario en la determinación de lo que aprende. Decide, sólo en consulta con otros, lo qué resulta importante aprender. Trabajando con otros, el estudiante resuelve problemas y propone soluciones a partir de una estructura conceptual y metodológica, que debe poner a operar, así como el compromiso con su propio aprendizaje (voluntad de aprender). Se dice que esta perspectiva curricular, es más próxima al trabajo actual de los científicos.

El estudiante determina lo que tiene sentido en cualquier contexto en el que está operando y también qué problemas son importantes. Entonces la pertinencia del contenido curricular seleccionado por los expertos, se minimiza y ello provoca consecuencias en la evolución del aprendizaje.

Por la propia naturaleza del constructivismo, la evaluación del aprendizaje dentro de esta perspectiva, exige una especial atención. Lejos de devenir un proceso objetivo y cuantificable, el controlar y emitir un juicio de valor sobre la manera que cada estudiante va construyendo los conocimientos que le son viables, resulta una actividad compleja.

Se han desarrollado técnicas que tienden a revelar la construcción individual del conocimiento, tales como: los mapas conceptuales, los diagramas V, los portafolios, las pruebas abiertas, etc. El problema crucial radica en que no sólo se trata de conocer, cómo el estudiante construye el conocimiento, sino cómo ante un problema, es capaz de ofrecer alternativas de solución y cómo es capaz de monitorearse y autocontrolarse. Las ausencias o excesivos márgenes en la determinación de, para qué, qué y cómo

aprender, hacen aún más complejas las determinaciones del para qué, qué y cómo evaluar.

El papel del docente cambia dentro de esta perspectiva constructivista. Supuestamente el docente trata de comprender cómo sus estudiantes construyen el conocimiento. De ahí que esté dispuesto favorablemente a desarrollar y modificar estas construcciones, de hacer conexiones y negociaciones. El docente constructivista se da cuenta que los conceptos aprendidos hoy, pueden ser modificados mañana y ayuda al estudiante a desarrollar confianza y adaptabilidad en sus conocimientos.

Se dice que los docentes que operan desde esta perspectiva, son también sujetos de aprendizaje, los estudiantes no los ven como los “sabelotodo” o “infalibles”, los ven sólo como expertos facilitadores del aprendizaje. No ven el conocimiento como absoluto e inmutable; su punto de vista es adaptativo y en constante movimiento.

En este sentido las instituciones educativas deben romper con la práctica de una sola alternativa, de una sola verdad. Debe flexibilizar, diversificar los programas de estudio de manera que dé la posibilidad de elección a los estudiantes.

La función de la escuela, tiene que ver con el favorecimiento de las operaciones de análisis, la formación de un pensamiento sistémico global, el desarrollo de la habilidad para trabajar cooperativamente con los compañeros y la exigencia de formar individuos más creativos.

Desde este punto de vista de la educación moral, la opción constructivista al rechazar la verdad absoluta y privilegiar el punto de vista individual, se declara a favor de la diversidad y la tolerancia de la generación de realidades comunes compartidas, dentro de márgenes aceptables de convivencias.

Con relación a lo anteriormente planteado, el constructivismo resta relevancia al ¿para qué? (los objetivos) y al ¿qué? (los contenidos), lo que constituye una de sus principales limitaciones, así como tampoco enfatiza en la formación de valores.

Como plantea De Subiría, la tarea más importante de la pedagogía actual, es determinar cuáles deben ser los contenidos a trabajar en la escuela, para el desarrollo de conocimientos científicos, de operaciones intelectuales, de habilidades y de valores. Por otra parte, la formación de valores solo sería posible sobre la base de las condiciones históricas concretas dadas, cuestión que la educación no puede trascender, no puede obviar. El problema de la educación moral no es una cuestión de opción individual, sino es un proceso condicionado por el sistema de relaciones y de la vida material en el cual están insertos los individuos.

### **1.7.- EL MÉTODO.-**

Didácticamente, método, significa camino para alcanzar los objetivos estipulados, para lograr un plan de enseñanza, o para llegar a un fin determinado, correspondiendo al método, la manera de conducir el pensamiento y las acciones para obtener una meta pre establecido. La metodología de la enseñanza, es un conjunto de procedimientos didácticos expresados por sus métodos y técnicas de enseñanza, tendientes a llevar a buen término la acción didáctica, esto es, alcanzar los objetivos de la enseñanza. Por consiguiente los de la educación con un mínimo esfuerzo y un máximo rendimiento. Esta debe encararse como un medio y no como un fin, y de haber por parte del docente, disposición para alterarla, siempre que su crítica sobre ella se lo sugiera y no convertirse en su esclavo, como si fuese algo inmutable.

El método es la estructura, el orden de lo que desarrolla el sujeto en su interacción con el objeto a lo largo del proceso. Es el dinamizador del proceso, expresando cómo se dan los cambios que deben producirse. Debe por lo tanto, mantener una actitud de constante disciplina y estudio, realizando el acto de enseñar más creativo, realista, dinámico, y objetivo.

En sentido general, la metodología se la considera como la articulación de técnicas y procedimientos según los diversos momentos del proceso enseñanza-aprendizaje, y que en su apertura más amplia, corresponde a la planeación de una introducción,

desarrollo y cierre. El profesor, dada su permanencia relativamente estable en la institución, tendrá que asumir el rol de promotor y organizador del proceso enseñanza aprendizaje, con una propuesta de planeación que incluya sugerencias metodológicas iniciales.

Esta propuesta, que será el punto de partida, requiere considerar aspectos concretos, tales como:

1. Caracterización del grupo al que va dirigida.
2. El programa del curso.
3. Los propósitos de transformación.
4. El proyecto global en el que quedará inserta la estrategia del curso.

Por otro lado, la instrumentación didáctica, juega un papel decisivo en todos los momentos del aprendizaje grupal, por la investigación participativa que presenta, tanto en los profesores como en los alumnos. Quedando agrupada de la siguiente manera:

- Sensibilización para el trabajo grupal.
- Promoción del avance del proceso grupal
- Formación de actividades y habilidades para el estudio crítico.
- Elaboración colectiva de las informaciones que reportan la realidad concreta.
- Adquisición de habilidades para exponer y difundir las elaboraciones y conocimientos grupales.
- Evaluación de los procesos y sus productos.

Entonces, la metodología educativa es el conjunto de normas relativas a los métodos de los que la educación se vale para cumplir su cometido.

La metodología de la enseñanza es, por lo tanto, el conjunto de procedimientos didácticos, implicados en los métodos y técnicas de enseñanza, donde el docente tiene que emplear un mínimo de esfuerzo y un máximo de rendimiento.

Con la óptica puesta en la finalidad de este trabajo, ante la variedad de criterios a considerar, para hacer una definición acerca de los métodos de enseñanza aprendizaje, se define como la vía mediante el cual los estudiantes van integrando los contenidos en el desarrollo del proceso.

Una situación no menos preocupante que la definición ocurre con la clasificación de los métodos, por la diversidad de criterios para hacerla, esto es (ver anexo 1):

- Según la fuente del conocimiento
- Según la actividad del docente y el estudiante (interacción).
- Según la actividad cognoscitiva del estudiante y grado de independencia.
- Según la vía lógica de obtención de los conocimientos.
- Según promueva la actividad cognoscitiva: métodos activos.

La posición que se asume respecto al método a utilizar, para cumplir el objetivo general de este trabajo, es el método activo; donde se realizan actividades que relacionan la ciencia, la tecnología y la sociedad, empleando metodologías para las clases en los trabajos prácticos de laboratorio y para la utilización de los medios. Actividades que permiten relacionar conceptos y leyes Físicas por imágenes, concretando situaciones enmarcadas en un contexto real, estimulando la interacción de las estudiantes con su entorno (Aprendizaje Basado en Problemas), por que es un método que invierte el camino que toma el proceso de aprendizaje convencional, es decir, mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema. Con este método activo, primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema. En el recorrido que viven los estudiantes desde el planteamiento original del problema hasta su solución, trabajan de manera colaborativa en pequeños grupos, compartiendo en esa experiencia de aprendizaje, la posibilidad de practicar y desarrollar habilidades, de observar y reflexionar sobre actitudes y valores, que en el método convencional expositivo (de la enseñanza tradicional), difícilmente podría ponerse en acción, es decir, que al estudiante se lo debe considerar como un ente activo del proceso.

## **1.8.- LOS MÉTODOS ACTIVOS EN EDUCACIÓN.**

“Los métodos activos caracterizan actualmente a la educación y han surgido como una reacción contra el memorismo exagerado de la escuela tradicional “(Luzuriaga, L. 1996). Las características fundamentales de la escuela tradicional fueron: el dogmatismo, la pasividad del estudiante y la ausencia de toda libertad de acción de los educandos.

El principio de actividad que lo sustenta, constituye una de las más viejas novedades de la educación de hoy, teniendo como precursor de este método a J, Rousseau, donde la actividad es inseparable de los contenidos culturales que proporciona la educación ; esta surge como respuesta a las necesidades, intereses y aspiraciones de los estudiantes, haciendo énfasis en la no confusión entre los métodos activos y la actividad en la educación, ya que esta última siempre ha existido, así vemos que el aprendizaje del hombre primitivo fue activo, pero sin darle la importancia del caso, debido a las reacciones de los pedagogos, lo que se ha hecho es revalorarlos, dándole un enfoque científico educativo.

Otros de los aspectos relevantes de los métodos activos, es su generación continua desde los siglos anteriores, cuya finalidad es la de alcanzar logros educativos que son evaluados mediante la mejora de la tecnología educativa y de modo especial en la dirección del aprendizaje. A partir de éstos, se sostiene que el conocimiento será efectivo en la medida que éste se utilice en la vida práctica, donde la escuela debe crear condiciones propicias para la manipulación y experiencia por parte del estudiante, quien se convierte en un elemento esencial dentro del proceso educativo.

La metodología activa, permite la sucesión de procesos regulares entre sí, donde se va conduciendo al estudiante por el camino de la exploración, la investigación y la auto-evaluación, necesitando contar con un educador que tenga actitud de escuchar y muestre respeto frente al deseo y la necesidad que tiene el estudiante. Esta metodología activa, tiene por objetivo promover la recuperación de saberes,

participación activa del estudiante, mejorar el ambiente de aprendizaje, rol de facilitador en el proceso educativo y guía del docente. Por lo que hablar de metodología activa, es referirse a una actividad conjunta entre el educador y el educando, relacionándola con aprendizajes que conllevan a plantear actividades significativas, dando origen a aprendizaje significativo.

La metodología activa, requiere que el estudiante sea el protagonista de toda la actividad; él será a quien le corresponda plantear las preguntas, descubrir y revelar sus problemas ante el educador y de esa forma mantenemos despiertas sus curiosidades y sus fuerzas en tensión, para que por si mismo encuentre las soluciones, en lugar de recibirlas de su profesor.

Las bases de sustentación de los métodos activos son:

- Todo aprendizaje es un proceso activo y los educandos aprenden en base a sus propias actividades y experiencias.
- Los estudiantes son el centro del proceso educativo y los maestros son sus guías.
- Es necesaria la interacción del estudiante con el medio ambiente, con sus compañeros y con adultos, evitando siempre el pasivismo.
- Abarcan aspectos que implican la formación de la personalidad.
- Toma en cuenta los principios de la nueva educación: la actividad, libertad, individualidad, integralidad, colectividad y autonomía.
- Desarrolla la individualización del aprendizaje, ya sea por que se fundamenta en las diferencias individuales y también por que facilita el trabajo grupal en otros.

Toda actividad educativa demanda debido respeto a la autonomía del ser del educando; el respeto a la autonomía y a la dignidad de cada uno, es un imperativo ético. El profesor que no respeta la curiosidad del educando, su inquietud, que ironiza al estudiante, que lo minimiza, que exime de su deber de proponer límites a la libertad del estudiante, trasgrede los principios fundamentales éticos de nuestra existencia. La



misión del educador no es hacer que los estudiantes asuman los ideales, las actitudes de él (maestro), más bien deben incentivarlos a formar sus propios ideales y actitudes.

“La finalidad del maestro es disciplinar mediante la actividad...y no mediante la inmovilidad, la pasividad, la obediencia. Todo estudiante que se interesa vivamente en su trabajo, está en el camino de la disciplina, de una disciplina verdadera y profunda, basada en la libertad” María Montessori.

Los métodos no tienen validez absoluta. Muchas condicionantes determinan su eficacia o ineficacia. Hay condiciones que otorgan ventajas socioculturales al aprendizaje, así como aquellas que la afectan, dependiendo de las características socio económico y cultural del entorno donde se desarrolla. Entre las más conocidas se tienen:

- Incomprensión de los padres de familia.
- Falta de integración de la clase o tema.
- Rigidez en el planeamiento y ejecución de lo planificado.
- Participación de los estudiantes.
- Desconocimiento de técnicas de estudio.
- Preguntas mal formuladas.
- Material educativo deficiente.
- Poca información.
- Lenguaje inadecuado.

En la aplicación de metodologías activas, se generan condiciones que favorecen el aprendizaje y que tendrán sus efectos en la obtención de aprendizaje de calidad.

Los métodos de enseñanza que promueven una mayor activación del proceso enseñanza – aprendizaje, demandan desarrollo de la creatividad, de propuestas y toma de decisiones, tendientes a la solución integral de un problema, que orienten el aprendizaje activo integrador y funcional del estudiante.

### **1.8.1.- ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

Las investigaciones sobre las estructuras y procesos cognitivos realizadas entre las décadas de los 60 y 80, ayudó de manera significativa, a formar el marco conceptual del enfoque cognitivo contemporáneo. Éste, sustentado en la teoría de la información, como la simulación por computadora, la psicolingüística, condujo a nuevas conceptualizaciones acerca de la representación y naturaleza del conocimiento de los fenómenos, como la memoria, la solución de problemas, el significado, comprensión y producción del lenguaje.

En base a éstas, los docentes deben utilizar nuevas estrategias de enseñanza para promover aprendizaje significativo en los estudiantes.

La estrategia es sinónimo de destreza, habilidad, acierto, aptitud, capacidad, ingenio, práctica, talento, técnica, táctica, maniobra. Utilizar una estrategia, supone algo más que el conocimiento y la utilización de técnicas o procedimientos en la resolución de una tarea determinada.

Las estrategias de enseñanza son procedimientos o recursos flexibles y adaptables utilizados por el docente, para promover aprendizaje significativo en el estudiante, esto es:

- Crear un ambiente de confianza entre los docentes y estudiantes.
- Enlazar cualquier actividad del estudiante con sus experiencias y saberes previos.
- Proponerles la solución de un problema que reta su imaginación y sus propias habilidades.
- Posibilitar aprendizajes útiles para la vida diaria.
- Hacerles trabajar en grupo, por que como todo ser humano, son esencialmente sociables y comunicativos (interactuar).
- Estimularlos a trabajar con autonomía.

Por lo general, las estrategias de enseñanza suponen la utilización combinada y simultánea de un determinado método o técnica y algún material o medio para optimizar aprendizaje significativo en los educandos. Por ejemplo, las estrategias de ilustraciones e imágenes donde se emplea el método representativo y materiales visuales. Además un aspecto importante del aprendizaje de la Física está dado por los trabajos prácticos.

### **1.8.2.- LOS TRABAJOS PRÁCTICOS EN LA FÍSICA**

La Física es una ciencia eminentemente experimental, por eso su enseñanza debe estar equilibrada entre el hacer con las manos y el hacer con el pensamiento (construir y crear), ya que en la actualidad se ha descuidado mucho y se está limitando a hacer memorizar un cúmulo de hechos, leyes, fórmulas y problemas tediosos que pronto serán olvidados por el estudiante, más bien el maestro debe preocuparse por los procedimientos que permitan llegar a estos conocimientos en forma práctica clara y sencilla.

Por estas consideraciones es necesario ejercitar los procedimientos que han seguido los Físicos con paciencia y humildad, mediante la ejecución por los propios estudiantes, de una serie de experimentos sencillos, que confirmen hechos, fenómenos y leyes con aparatos sencillos, dando preferencia a lo barato, a lo usual o cotidiano. Brindando una selección de experimentos que pueden ser contruidos y demostrados por los propios estudiantes con la orientación del docente, donde se requiere que profesores y estudiantes lleven cosas y objetos que poco o nada cuestan y al final tener aparatos contruidos, vivenciados por los estudiantes (prácticas de laboratorio, demostraciones de aula).

La enseñanza de la Física se puede extender también más allá del aula mediante ejercicios y trabajos que se pueden proponer a los estudiantes, y estos han de devolver resuelto al profesor por medio del correo electrónico. Además el estudiante puede también simular experiencia de laboratorio, donde el proceso Físico puede visualizarse sin interferencia de los aparatos de medida o del interior del sistema (el estudiante

interacciona con los applets). Las nuevas tecnologías de la información tiene la potencialidad de mejorar sustancialmente la educación, ofreciendo nuevas oportunidades para el aprendizaje.

Para el desarrollo de los trabajos prácticos, es importante la orientación al estudiante, que puede ser mediante guías de trabajo.

### **1.8.3.- GUÍA DE TRABAJO.**

Es un esquema orientador, instrumento didáctico indispensable que permite organizar actividades con las que el estudiante se enfrenta al conocimiento y alcanza nuevas comprensiones, desarrolla actitudes, habilidades, destrezas y hábitos positivos; por lo tanto, la guía es una simplificada planificación, que elabora el maestro para facilitar a que el estudiante adquiera nuevas experiencias vitales que lo enriquecerán; su elaboración exige meditación, reflexión, creatividad, para introducir al estudiante en el interés del trabajo, de investigación y aprendizaje de manera natural. Por lo mismo la guía de trabajo debe tener las siguientes condiciones: flexible, explícita, aplicable, sugerente, objetiva, interesante, progresiva y graduada.

Además, la guía debe fomentar espíritu crítico, socialización, expresión verbal, respeto y defensa de la naturaleza, iniciativa y creatividad, actitud científica, desarrollo de habilidades, destreza y hábitos, formación de valores y habilidades, para trabajar cooperativamente en grupos, tendientes a buscar soluciones de problemas del mundo real.

### **1.8.4.- EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS.**

El Método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tiene sus primeras aplicaciones y desarrollo en la escuela de medicina en la Universidad de Case Western Reserve en los Estados Unidos y en la Universidad de McMaster Canadá en la década de los 60's.

Esta metodología se desarrolló con el objetivo de mejorar la calidad de la educación médica, cambiando la orientación de un currículo que se basaba en una colección de temas y exposiciones del maestro, a uno más integrado y organizado en problemas de la vida real y donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema. El ABP en la actualidad, es utilizado en la educación superior en muy diversas áreas del conocimiento.

Ante la educación tradicional, que aún es vigente en buena medida, surgió el ABP. En este modelo, es el estudiante quien busca el aprendizaje que considera necesario para resolver los problemas que se le plantean, los cuales conjugan aprendizaje de diferentes áreas de conocimiento. El método tiene implícito en su dinámica de trabajo, el desarrollo de habilidades, actitudes y valores benéficos para la mejora personal y profesional del alumno.

#### **1.8.5.- CARACTERÍSTICAS DEL ABP.**

Una de las principales características del ABP, es fomentar en el estudiante la actitud positiva hacia el aprendizaje. En el método se respeta la autonomía del estudiante, quien aprende sobre los contenidos y la propia experiencia de trabajo en la dinámica del método; los estudiantes tienen además la posibilidad de observar en la práctica, aplicaciones de lo que se encuentran aprendiendo en torno al problema.

La transferencia pasiva de información, es algo que se elimina en el ABP, por el contrario, toda la información que se vierte en el grupo, es buscada, aportada, o bien, generada por el mismo grupo.

A continuación se describen algunas características del ABP:

Es un método de trabajo activo, donde los estudiantes participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.

Es un método que se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.

El aprendizaje se centra en el estudiante y no en el profesor o sólo en los contenidos.

Es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en grupos pequeños.

Los cursos con este modelo de trabajo, se abren a diferentes disciplinas de conocimiento.

El maestro se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.

Al trabajar con el ABP, la actividad gira en torno a la discusión de un problema y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre ese problema. Es un método que estimula el autoaprendizaje y permite la práctica del estudiante al enfrentarlo a situaciones reales y a identificar sus deficiencias de conocimiento.

El diseño del problema debe, comprometer el interés de los estudiantes y motivarlos a examinar de manera profunda los conceptos y objetivos que se quieren aprender. El problema debe estar en relación con los objetivos del curso y con problemas o situaciones de la vida diaria, para que los estudiantes encuentren mayor sentido en el trabajo que realizan.

Los problemas deben llevar a los estudiantes a tomar decisiones o hacer juicios basados en hechos, información lógica y fundamentada. Están obligados a justificar sus decisiones y razonamientos en los objetivos de aprendizaje del curso. Los problemas o las situaciones deben requerir que los estudiantes definan qué suposiciones son necesarias y por qué; qué información es relevante y qué pasos o procedimientos son necesarios, con el propósito de resolver el problema.

La cooperación de todos los integrantes del grupo de trabajo es necesaria para poder abordar el problema de manera eficiente. La longitud y complejidad del problema debe

ser administrada por el tutor, de tal modo que los estudiantes no se dividan el trabajo y cada uno se ocupe únicamente de su parte.

El ABP es una perspectiva del aprendizaje que reta a los estudiantes a “aprender a aprender”, trabajando cooperativamente en grupo al buscar soluciones a problemas del mundo real. Prepara a los estudiantes a pensar crítica y analíticamente, encontrar y utilizar adecuadamente fuentes de aprendizaje, puesto que la educación como motor principal del desarrollo cognitivo de la sociedad, no puede estar al margen del desarrollo de las Tecnologías de la información, rescatando lo positivo de ellas y educar adecuadamente al estudiante para salvar a la sociedad de las trampas que éstas le ponen.

#### **1.8.6.- IMPORTANCIA DE LA TECNOLOGÍA EN LA VIDA COTIDIANA.**

Las Tecnologías están cambiando la vida y hábitos de los seres humanos. Escribir utilizando un procesador de texto, no es lo mismo que escribir a mano o con la ayuda de una máquina. La posibilidad de utilizar correo electrónico, abre nuevas perspectivas en la comunicación y trasmisión de información. Se puede consultar base de datos cada vez más complejas y bien estructuradas. Los satélites predicen con más fidelidad que antes, el tiempo que tendremos los próximos días, podemos comprar desde nuestro hogar. Estas y muchas otras posibilidades que cada uno puede imaginar, pueden parecernos inútiles. Sin embargo, es innegable que van formando parte de los hábitos de cada persona, transformando su manera de actuar, de buscar información y hasta de pensar.

Las tecnologías, aunque de manera muy paulatina, también han ingresado en el ámbito educativo.

Martí (1992) argumenta, que muchos profesores creen que por el sólo hecho de utilizar la computadora, la práctica educativa mejorará. Es cierto que el medio informático posee una serie de potencialidades que significan cambios beneficiosos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero también debemos Integrar los ordenadores en la

práctica educativa de manera innovadora, ya que es una tarea donde se toma en cuenta de forma simultánea, todas las variables que interactúan en la práctica educativa, a diferentes niveles (costo y mantenimiento, elección de software).

La enseñanza como medio, tiene como objetivo fundamental, crear un ambiente de aprendizaje, donde el ordenador actúe como instrumento facilitador de adquisición de determinados conocimientos, por lo que, la educación debe estar al tanto de todo avance en las tecnologías de información y comunicación.

### **1.8.7.- LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) EN LA EDUCACIÓN.**

La utilización de las TIC va creciendo debido, entre otros, al crecimiento de los siguientes elementos:

1. El número de estudiantes, profesores y personal administrativo que tienen acceso desde su hogar, puesto de trabajo, u otro lugar, a los sistemas informáticos que ofrecen las redes de computadoras.
2. El número de sistemas informáticos, adquiridos y usados en las instituciones educativas.
3. La cantidad y variedad de programas informáticos aplicados a la educación.
4. La cantidad de variedad de información disponible en formatos digitales (redes, CDROM).
5. Las posibilidades que ofrecen los sistemas informáticos para mejorar la calidad de los servicios educativos en todos sus ámbitos.

Las tecnologías de información y comunicación se han utilizado en la educación desde sus inicios. Siempre que se logra un avance en alguna área educativa, las TIC se encuentran involucradas, ya sea porque es de utilidad para el mejoramiento directo del proceso de enseñanza-aprendizaje o porque es la encargada de divulgar el conocimiento que está detrás del avance.



Una de las actividades de importancia de las instituciones educativas donde se han usado, se usan y continuarán usándose estas tecnologías de información y comunicación, es la enseñanza asistida por computadoras.

### **1.8.8.- LA ENSEÑANZA ASISTIDA POR COMPUTADORA (EAC)**

Esta comprende el uso de los sistemas informáticos directamente en la realización de las actividades docentes. La EAC comprende varios niveles, comenzando desde el uso elemental como herramienta de trabajo por parte de estudiantes y profesores y llegando hasta el uso de sistemas informáticos, como asistentes en actividades docentes directamente, como es el caso de las conferencias, clases prácticas, simulaciones, laboratorios, tutoriales, grabaciones de materiales con audio y video, producción y uso de material didáctico digital como medio de enseñanza, etc. Es decir un conjunto de actividades que se realizan actualmente en la educación con auxilio directo de las TIC.

Aunque las TIC en la actualidad, se usan en mayor o menor grado en casi toda institución educativa (sólo no se usan en aquellas que están muy limitadas por la carencia de recursos económicos), éstas deben planificarse y analizarse para sacar el máximo provecho y poder asumir con mayor responsabilidad los efectos de la misma.

El ordenador es utilizado de forma tutorial, con el objetivo de proporcionar la transmisión de información a cada uno de los estudiantes, en un área determinada de conocimiento. La mayoría de los programas tutoriales se basan en modelos de diálogos, donde el ordenador actúa presentando una determinada información a partir de la cual realiza una serie de preguntas, cada una de ellas con posibles opciones de respuesta.

El ordenador además, puede ser utilizado para imitar un sistema real o imaginario (simulación), donde se reproduce artificialmente una situación real, con el objeto de que el estudiante tenga una experiencia de aprendizaje, interactuando con el programa, permitiendo así variar parámetros que le permitan estudiar las posibles consecuencias en el fenómeno objeto de estudio.

## **CAPITULO II**

### **2.- DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA Y ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **2.1.- ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO**

Para realizar el diagnóstico se hizo el análisis del programa de Física del segundo curso ciclo diversificado especialización Químico –Biológico del colegio Fiscal Nueve de Octubre (paralelo único), vigente en el período lectivo 2003-2004; además encuestas a docentes del área de Física, a las estudiantes del curso en mención y la observación a una clase de Física del mismo curso.

##### **2.1.1.- RESULTADO DEL ANÁLISIS DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA FÍSICA**

Se analizó el programa existente actual de la asignatura Física del segundo curso ciclo diversificado especialización Químico-Biológico, por la incidencia de éste en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje que se aborda en la tesis. Par ello, se aplicó el método teórico de análisis de documentos, utilizando una guía de análisis (ver anexo 2), donde se obtuvo:

1.- La estructura del plan está basado en cinco unidades: sistema de unidades, magnitudes y medidas, análisis vectorial bidimensional, cinemática de la partícula y leyes de Newton. Presenta los conceptos, las leyes, pero sin especificar los modelos que se utilizan, además no se aborda el uso de la Física en la vida cotidiana.

2.- La meta de aprendizaje a alcanzar si está expresada en términos del estudiante, iniciando con la habilidad a desarrollar (resolver), pero con un nivel superficial de conocimiento y apelando a los conocimientos matemáticos.

3.- El orden de presentación de los contenidos, tienen una secuencia lógica, pero no incluye aplicaciones prácticas y relacionadas con su entorno. Éste se basa en los programas emitidos por el Ministerio de Educación y no tienen en cuenta las necesidades de las estudiantes.

Los objetivos de cada unidad van relacionados con los contenidos, donde resolver problemas cuantitativos de manera algebraica es equivocadamente lo relevante, no existe una orientación para abordarlos, ni ofrece desarrollo de hábitos, habilidades y capacidades para enfrentar y solucionar problemáticas de la vida real.

4.- Existen orientaciones metodológicas, sin embargo no están declaradas como tal. Los métodos que recomienda el programa están encaminados sólo a la esfera cognoscitiva y no dan recomendaciones sobre el uso de tecnología educativa actualizada. No hay orientaciones para los trabajos prácticos de laboratorio, ni se dan recomendaciones de actividades a realizar, para que el estudiante adquiera autonomía. Tampoco se plantea como utilizar los medios de enseñanza, no hay indicaciones sobre como realizar esas prácticas, ni se indica las prácticas a realizar.

5.- El tiempo está bien distribuido acorde a los contenidos del programa y a la carga horaria semanal con que se imparte esta asignatura (dos horas semanales), donde sólo se recomienda el uso de medios tradicionales con un texto básico y otro secundario. Además las orientaciones de las actividades en la enseñanza son escasas y dirigidas a la reproducción de contenidos

6.- El programa recomienda pruebas orales y escritas, no tiene en cuenta la evaluación de actividades prácticas, ni se aborda el cumplimiento de objetivos en lo referente a la parte afectiva.

En general no existe la vinculación de la teoría con la práctica y la aplicación a la vida de lo que el estudiante estudia. Carece de actividades prácticas y experimentos de clase, que contribuyan a solucionar problemas de la realidad.

## 2.1.2.-ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

- Criterios de selección de muestra para el diagnóstico del desempeño del maestro y de los estudiantes en el proceso enseñanza-aprendizaje:

La muestra fue escogida de manera aleatoria, a partir de una población de 54 estudiantes del segundo curso ciclo diversificado especialización Químico–Biológico (paralelo único). El tamaño de la muestra es de 35 estudiantes equivalente al 65% de la población y los datos fueron tomados en la primera quincena del segundo trimestre del período lectivo 2003-2004. Además, se realizó la observación de una clase de Física al paralelo antes mencionado, en el mismo trimestre. El instrumento aplicado a los docentes consta de 14 preguntas, el aplicado a los estudiantes de 11 preguntas y la guía de observación a clase de 6 aspectos, cada uno con sus indicadores respectivos.

- **Procedimientos en la Fase Diagnóstica:**

En sí, para realizar el diagnóstico del desempeño del maestro en el proceso de enseñanza aprendizaje, se realizó el siguiente proceso:

1.- Primer paso, una encuesta con 14 preguntas, a los seis docentes del área, seleccionados con la finalidad de obtener información acerca de la planificación y la metodología que llevan a cabo, en el dictado de la asignatura correspondiente (ver anexo 3).

2.- Se realizó la observación de una clase de Física a los estudiantes de 2º curso ciclo diversificado especialización Químico – Biólogo; efectuada por el director del área, la vice-rectora académica y un profesor de Física, mediante la guía de observación a clase (ver anexos del 4 al 9).

3.- como tercer paso, se selecciona a un docente de la Asignatura Física en la Especialización Químico – Biólogo, para establecer una encuesta con 11 preguntas estructuradas de opción múltiple a su grupo de estudiantes (ver anexo 10).

Los Instrumentos utilizados son: Dos encuestas, dirigida a los maestros, a los estudiantes y la Guía de observación a clase.

- **Población y Muestra**

Población: Alumnas de segundo curso ciclo diversificado del Colegio Nueve de Octubre Especialización QUIBIO

N = tamaño de la población (54)

n = tamaño de la muestra (35)

P = probabilidad de éxito (0.5)

Q = probabilidad de fracaso (0.5)

e = error máximo permisible (10%)

Z = valor tipificado (estandarizado) calculado con un límite de confianza 95%;

Z = (2)

- **Fórmula para hallar el tamaño de la Muestra:**

$$n = (N P Q Z^2) / [(N - 1) e^2 + Z^2 P Q]$$

$$n = [(54) (0.5) (0.5) (2)^2] / [(54 - 1) (0.1)^2 + (2)^2 (0.5) (0.5)]$$

$$n = 35$$

Criterio de selección: se procesa aleatoriamente para escoger la muestra:

35 Alumnas del segundo curso ciclo diversificado Especialización QUIBIO equivalente al 65% de la población.

6 Maestros de física del ciclo diversificado del colegio Nacional Nueve de Octubre

3 Expertos en Educación del área de ciencias exactas (ciencia física) y pedagogos, para realizar la observación de clase.

▪ **Aspectos a Investigar:**

| <b>INSTRUMENTOS</b>  |   |                                |                                   |
|--|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| Aspectos<br>a<br>Investigar                                  | 1<br>Guía de<br>observación<br>de clase | 2<br>Encuesta<br>a<br>Docentes | 3<br>Encuesta<br>a<br>estudiantes |
| 1.- Rol del docente  | 6                                       | 1 - 2                          | 1 - 2                             |
| 2.-Relaciones<br>interpersonales<br>estudiante – estudiante  | 6                                       | 1 - 5                          | 2-3-10                            |
| 3.-Desarrollo y utilización<br>de los medios de<br>enseñanza | 5                                       | 12                             | 9 -11                             |
| 4.- Estrategia de<br>motivación                              | 2                                       | 6 - 8                          | 4-5-6                             |
| 5.- Interacción<br>estudiante-profesor                       | 4                                       | 9 -10                          | 8 -9                              |
| 6.- Formas de<br>evaluación                                  | 1                                       | 7-11-13                        |                                   |
| 7.- Organización de<br>actividades escolares                 | 3                                       | 3 -14                          | 7-8                               |

## 2.2.-ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS

### 2.2.1.- EN LA ENCUESTA A LOS DOCENTES SE OBTUVO:

#### PREGUNTA 1

¿Asume como profesor el rol de experto o autoridad formal?

$n_i$  = número de docentes

Muestra :6 docentes

La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

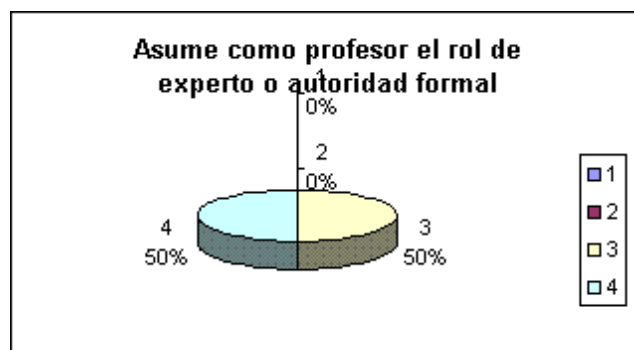
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| $X_i$ | $n_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|---------|
| 1     |       |         |
| 2     |       |         |
| 3     | 3     | 50      |
| 4     | 3     | 50      |
|       | 6     | 100     |



Se verifica que el docente organiza su labor alrededor del principio de autoridad, los estudiantes solamente obedecen y se perjudica al desarrollo del raciocinio. El docente se atribuye la responsabilidad por la solución de cualquier problema que se presente. Deducimos también, que el objetivo principal es conservar la autoridad dentro del aula, manifestando una característica de autosuficiente e inflexible.

## PREGUNTA 2

¿Su actividad como docente se desarrolla con la transmisión de información a los estudiantes?

$n_i$  = Número de docentes

Muestra :6 docentes

La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

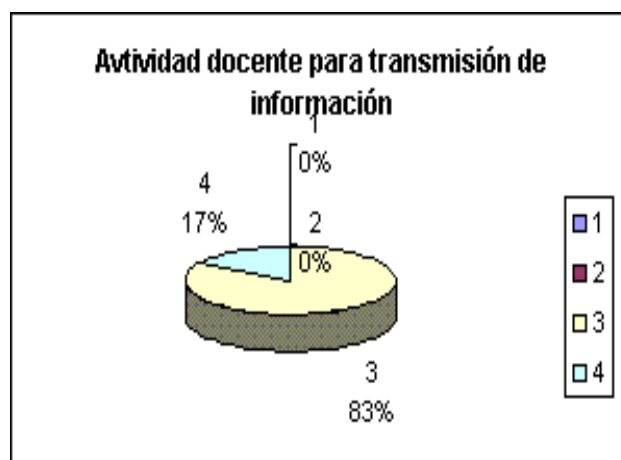
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| $X_i$ | $n_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|---------|
| 1     |       |         |
| 2     |       |         |
| 3     | 5     | 83      |
| 4     | 1     | 17      |
|       | 6     | 100     |



El 83 % de los docentes encuestados, contestan frecuentemente y el resto manifiesta que su actividad docente, es de trasmisión de información, constatándose que el método utilizado en el proceso, es expositivo, pero en una sola dirección (docente – estudiante). La actividad académica la reducen al dictado de clase, esto desfavorece a la formación de un pensamiento creativo del estudiante, quien actúa como receptor del conocimiento y no como protagonista del proceso educativo.



### PREGUNTA 3

¿Organiza contenidos a exponer acorde a su disciplina?

$n_i$  = Número de docentes

Muestra = 6 docentes

La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

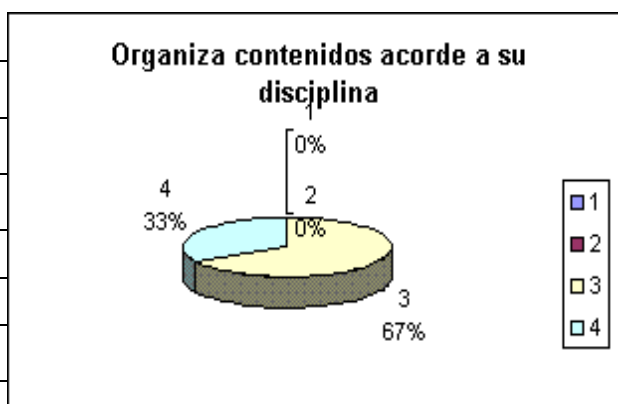
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| $X_i$ | $n_i$ |  |
|-------|-------|--|
| 1     |       |  |
| 2     |       |  |
| 3     | 4     |  |
| 4     | 2     |  |
|       | 6     |  |



Los docentes frecuentemente, organizan los contenidos en su planificación, sin considerar los intereses de los estudiantes, realizando actividades que muy poco guardan relación con los conocimientos previos, se preocupan que estén acorde con el diseño curricular propuesto por el ministerio para cumplirlo inflexiblemente; es decir, tratan de cumplir a como de lugar lo planificado y en el tiempo exacto, no permitiendo que el estudiante interactúe con sus compañeros, realizando preguntas y tomando su propia decisión, solucione los problemas cotidianos que se presenten. Esto traerá como consecuencia, la pérdida del interés por el aprendizaje de la asignatura, donde se desarrollan contenidos con situaciones que a ellos no les interesa y por más carácter secuencial que exista, se los transmiten a los estudiantes como unidades acabadas, disociadas de la experiencia del estudiante y de la realidad social, por lo que no responderán a las necesidades y a las expectativas que ellos esperaban.

## PREGUNTA 4

¿Considera que el alumno puede aprender por cuenta propia?

$n_i$  = Número de docentes

Muestra :6 docentes

La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

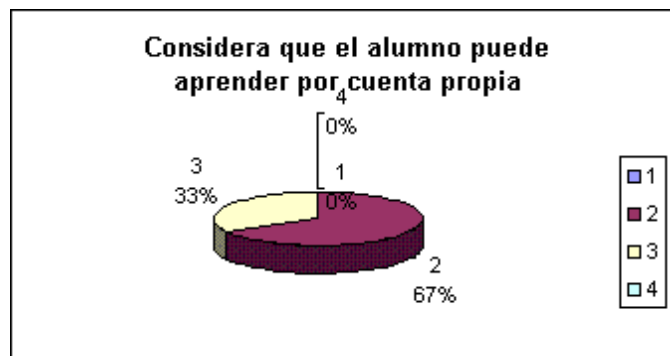
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| $X_i$ | $n_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|---------|
| 1     |       |         |
| 2     | 4     | 67      |
| 3     | 2     | 33      |
| 4     |       | 0       |
|       | 6     | 100     |



El 67% de los docentes manifiesta, que a veces se puede entregar la responsabilidad al estudiante para que aprenda por cuenta propia, dándole un margen pequeño para esta actividad, considerándolo como un estudiante pasivo, receptor, con poca capacidad creativa, absorben conocimiento, esto implica un rol protagonista del docente.

## PREGUNTA 5

¿Propicia aprendizajes individual y de competencias?

$n_i$  = Número de docentes

Muestra :6 docentes

La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

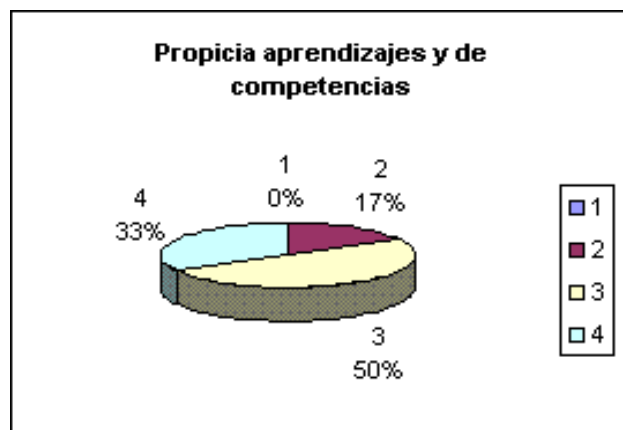
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| $X_i$ | $n_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|---------|
| 1     |       |         |
| 2     | 1     | 17      |
| 3     | 3     | 50      |
| 4     | 2     | 33      |
|       | 6     | 100     |



Un elevado porcentaje de docentes, propicia el aprendizaje individual y de competencia, el que no permitirá el desarrollo de sentido cooperativo para alcanzar una meta común; los aprendizajes individuales no permiten desarrollar en el estudiante, ciertas habilidades, como tolerancia para enfrentar situaciones ambiguas de un problema, habilidades de comunicación, no existe socialización grupal.

## PREGUNTA 6

¿Muestra la aplicación práctica de sus enseñanzas?

ni = Número de docentes

Muestra :6 docentes

La variable Xi, toma valores del 1 al 4

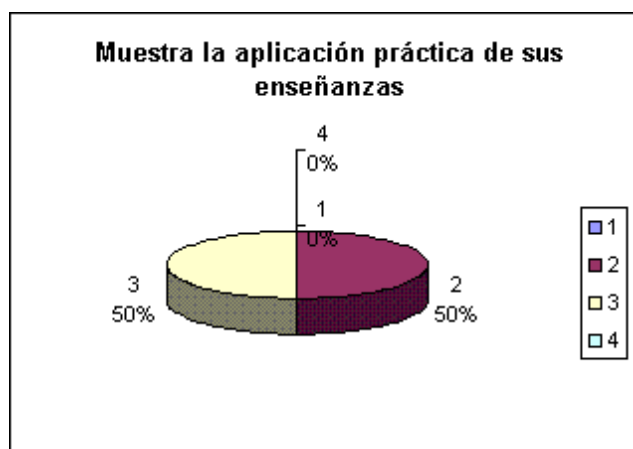
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| Xi | ni | hi% |
|----|----|-----|
| 1  |    |     |
| 2  | 3  | 50  |
| 3  | 3  | 50  |
| 4  |    | 0   |
|    | 6  | 100 |



Un alto porcentaje de los educadores, pocas veces relacionan sus enseñanzas con la práctica, es decir que los contenidos y las actividades desarrolladas en el aula no están relacionadas con su vida real, no hay confrontación de la teoría con la práctica. El punto de partida de la educación que se imparte en esas aulas, no son las experiencias, necesidades e intereses del educando. Esa tarea educativa que rinden los docentes encuestados no va más allá de los libros y con los seguimientos rígidos de la programación planificada.

## PREGUNTA 7

¿Revisa continuamente el cuaderno con la transcripción de la información tomada en clase?

ni = Número de docentes

Muestra :6 docentes

La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

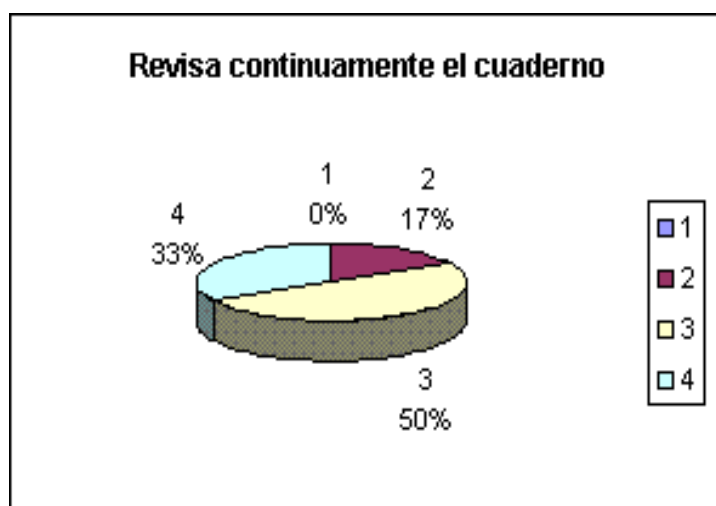
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| $X_i$ | $n_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|---------|
| 1     |       |         |
| 2     | 1     | 17      |
| 3     | 3     | 50      |
| 4     | 2     | 33      |
|       | 6     | 100     |



El 83% de los docentes encuestados, están revisando continuamente el cuaderno con la transcripción idéntica a la información emitida en clase por ellos, concibiendo así al alumno como un reproductor de información, que narra y transcribe referente a la realidad como algo estático, interioriza al mundo a través de la información.

## PREGUNTA 8

¿Estimula positivamente la intervención de los estudiantes aunque se equivoquen?

ni = Número de docentes

Muestra :6 docentes

La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

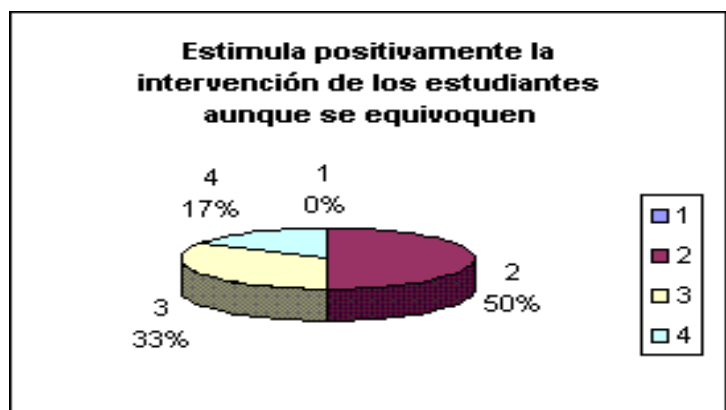
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| $X_i$ | $n_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|---------|
| 1     |       |         |
| 2     | 3     | 50      |
| 3     | 2     | 33      |
| 4     | 1     | 17      |
|       | 6     | 100     |



El 50% de los docentes, a veces estimulan intervenciones estudiantiles sin importar resultado, este comportamiento del docente, no le permite interactuar con sus estudiantes, donde pocas veces se genera clima de libertad. Si la estimulación se la hace frecuentemente por más erróneas que sean las intervenciones, no elevarán la autoestima y los estudiantes tendrán desconfianza, miedo de participar y el aprendizaje se hace más difícil.

## PREGUNTA 9

¿Realiza preguntas en su clase y/o da oportunidad a que le pregunten los estudiantes?

ni = Número de docentes

Muestra = 6 docentes

La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| $X_i$ | ni | hi% |
|-------|----|-----|
| 1     |    | 0   |
| 2     | 4  | 67  |
| 3     | 2  | 33  |
| 4     |    | 0   |
|       | 6  | 100 |



El 67% de los docentes, desarrolla un ambiente donde el profesor trasmite conocimientos, no asume el rol de orientador, no existe comunicación recíproca dificultando la interacción, docente – estudiante, estudiante – docente, propiciando muy poco el diálogo crítico. Se refleja un proceso de aprendizaje pasivo donde no hay generación de actividad motora; puesto que la metodología es pasiva, se obtiene una actividad que recae en el docente, convirtiéndolo en protagonista del aprendizaje, en perjuicio al desarrollo del pensamiento del estudiante, quien no tiene oportunidad de conceptualizar parámetros Físicos, ya que no es colocado frente a una situación de aprendizaje que despierte curiosidad o interés por aprender o descubrir determinados conceptos, partiendo de situaciones que dan lugar a indagación científica para su comprensión .

## PREGUNTA 10

¿Utilizas métodos variados en clase?  
en clase?

ni = Número de docentes

Muestra :6 docentes

La variable Xi, toma valores del 1 al 4

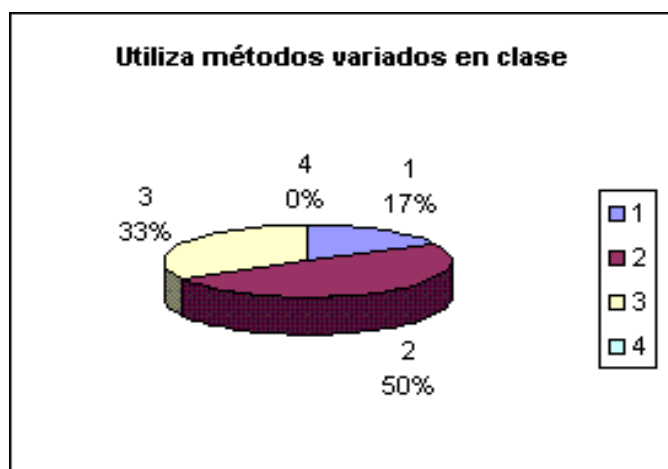
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| Xi | ni | hi% |
|----|----|-----|
| 1  | 1  | 17  |
| 2  | 3  | 50  |
| 3  | 2  | 33  |
| 4  | 0  | 0   |
|    | 6  | 100 |



Los métodos utilizados por los profesores en clase, son únicos e invariables (expositivo), lo que les permite ofrecer gran cantidad de información al estudiante. Como consecuencia, la clase se hace monótona, se pierde la atención del estudiante, el profesor no realiza hábilmente una variación de los métodos en una misma clase para evitar que decaiga el interés, haciendo difícil el aprendizaje.



## PREGUNTA 11

¿Ignoras las individualidades de los estudiantes en el ritmo de trabajo?

ni = Número de docentes

Muestra :6 docentes

La variable Xi, toma valores del 1 al 4

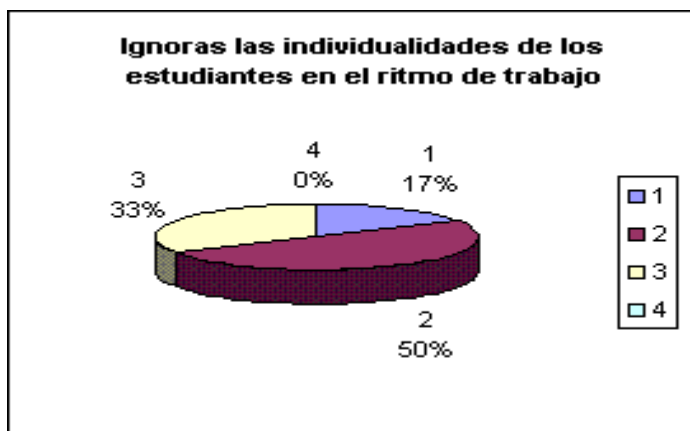
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| Xi | ni | hi% |
|----|----|-----|
| 1  | 1  | 17  |
| 2  | 3  | 50  |
| 3  | 2  | 33  |
| 4  | 0  | 0   |
|    | 6  | 100 |



El 67% de los docentes ignoran las diferencias individuales de sus estudiantes, sus intereses y aspiraciones, por lo que no graduarán sus exigencias, tareas a la medida de sus posibilidades y preferencias, desarrollando programas inflexibles y su significación para el estudiante, convirtiéndolo en un simple receptor de conocimientos (características de la enseñanza tradicional).

## PREGUNTA 12

¿Utiliza programas informáticos de diferentes tipos en las actividades de clases?

$n_i$  = Número de docentes

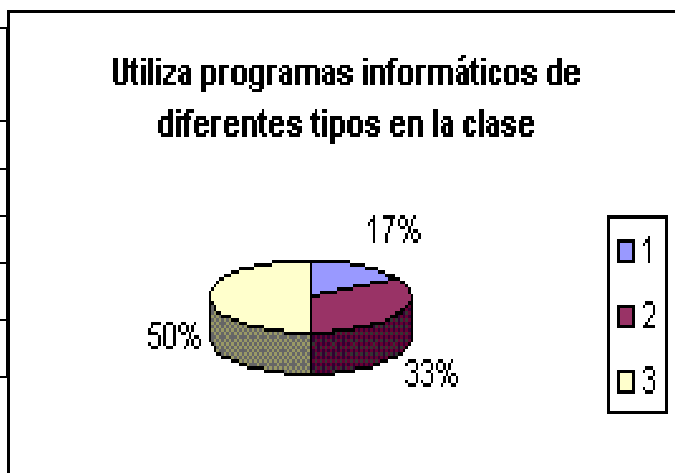
Muestra = 6 docentes

La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

1= nunca 2 = a veces 3 = frecuentemente

4 = siempre

| $X_i$ | $n_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|---------|
| 1     | 2     | 33      |
| 2     | 3     | 50      |
| 3     | 1     | 17      |
| 4     |       | 0       |
|       | 6     | 100     |



El mayor porcentaje de los docentes encuestados, no vinculan a la informática en el proceso enseñanza – aprendizaje, es decir la enseñanza no es asistida por computadoras u ordenador alguno. No existe variación de sus métodos en la misma clase o de una lección a otra, por lo que el interés por parte del estudiante decae. En consecuencia, no desarrollarán sus habilidades; estas variaciones o cambios de actividades en los estudiantes, deben ser dinámicas, mentales y constructivas, que obedezcan a necesidades internas vinculadas al desarrollo evolutivo. Si no hay una auténtica variación de actividad durante una clase o de una clase a otra, no habrá una auténtica motivación en el aprendizaje y éste, se dificultará.

### PREGUNTA 13

¿Enfatiza la semántica de las terminologías utilizadas en clase?

ni = Número de docentes

Muestra :6 docentes

La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

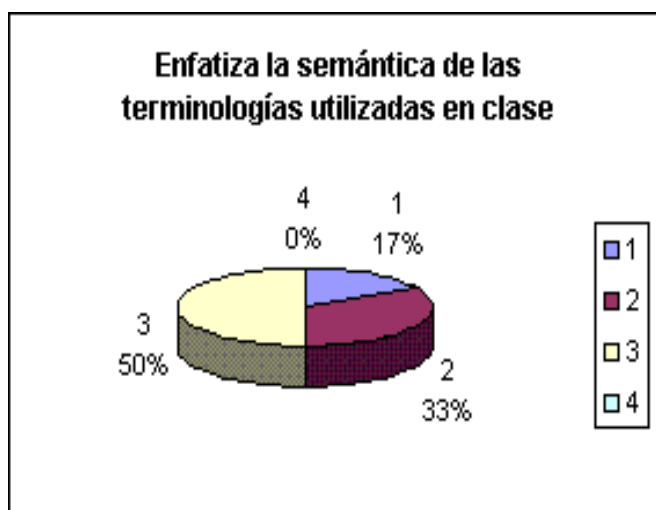
1 = nunca

2 = a veces

3 = frecuentemente

4 = siempre

| $X_i$ | ni | hi% |
|-------|----|-----|
| 1     | 1  | 17  |
| 2     | 2  | 33  |
| 3     | 3  | 50  |
| 4     |    | 0   |
|       | 6  | 100 |



El 50% de la muestra no enfatiza en la semántica de los términos utilizados en clase; en consecuencia, el estudiante no podrá realizar un análisis de la información recibida, así como no podrá identificar ideas para tomar una decisión, impidiendo que desarrollen un pensamiento crítico. Los estudiantes de estos docentes, son inducidos a la memorización de contenidos que no tienen significación para ellos.

## PREGUNTA 14

¿Controla el tiempo y cumple lo programado para la clase?

ni = Número de docentes

Muestra :6 docentes

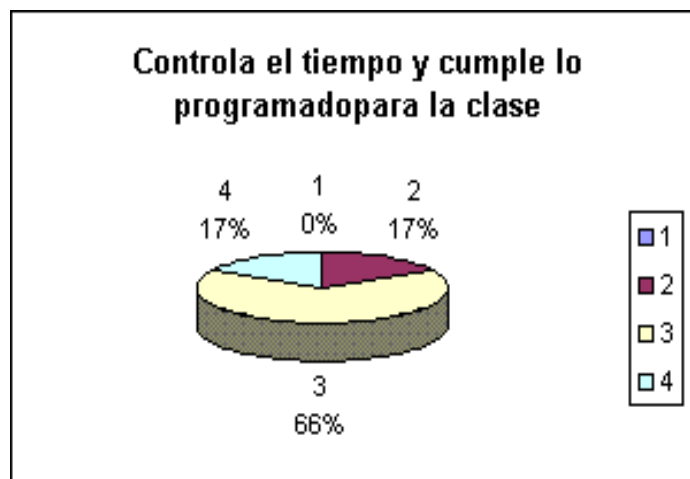
La variable  $X_i$ , toma valores del 1 al 4

1 = Nunca

2 = A veces

3 = Frecuentemente 4 = Siempre

| $X_i$ | $n_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|---------|
| 1     | 0     | 0       |
| 2     | 1     | 17      |
| 3     | 4     | 66      |
| 4     | 1     | 17      |
|       | 6     | 100     |



El 83% de estos docentes, controladores de tiempo y cumplidores de programas, sólo incorporan, sin previo estudio, las propuestas pedagógicas provenientes de las instancias superiores; son rígidos e inflexibles con el programa planificado, los que serán desarrollados al pie de la letra; no permite insertar algún tema de interés propuesto en la clase por algún estudiante, no diversifica ni flexibiliza la programación curricular.

## 2.2.2.-ANÁLISIS DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASE

### ASPECTO 1

#### GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASE

\* Integración de la educación y la instrucción en el proceso enseñanza - aprendizaje

ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas xi 1 = deficiente 2= regular 3= bueno 4= óptimo

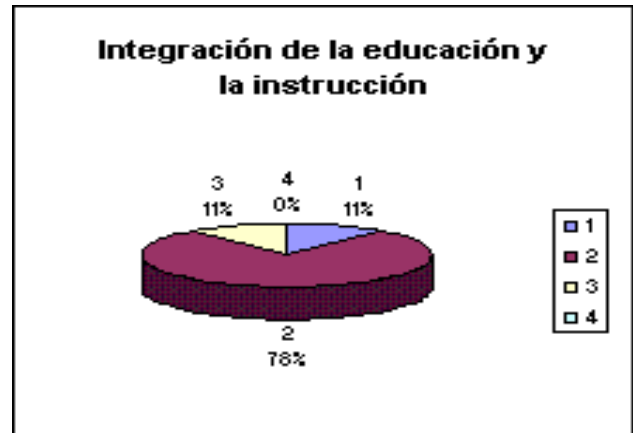
Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| <b>Puntajes</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>total observ</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|---------------------|
| <b>Indicadores</b>                                      |          |          |          |          |                     |
| Nivel científico y tecnológico                          |          | 2        | 1        |          | 3                   |
| Integración armónica de conocimientos y habilidades     | 1        | 2        |          |          | 3                   |
| Toma en cuenta valores y potencialidades del estudiante |          | 3        |          |          | 3                   |

|             |      |      |      |  |     |
|-------------|------|------|------|--|-----|
| totales     | 1    | 7    | 1    |  | 9   |
| porcentajes | 0,11 | 0,78 | 0,11 |  | 100 |

## RESULTADOS CONCLUYENTES DEL ASPECTO 1

| <b>Xi</b> | <b>ni</b> | <b>hi%</b> |
|-----------|-----------|------------|
| 1         | 1         | 11         |
| 2         | 7         | 78         |
| 3         | 1         | 11         |
| 4         |           | 0          |
|           | 9         | 100        |



La integración entre la educación y la instrucción en el proceso enseñanza aprendizaje de la clase observada, no existió. Los procesos desarrollados en la misma, fueron de poco nivel científico y tecnológico, además, la integración armónica de las habilidades, conocimientos y hábitos fueron muy escasas, por lo que se observa una mínima participación estudiantil durante la clase; Los valores humanos y potencialidades no se desarrollaron ni fueron tomados en cuenta. Esto presenta un perfil característico de una enseñanza tradicional.

## ASPECTO 2

### GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASE

\* Carácter rector de los objetivos y la correspondencia con lo fundamental del contenido en el diseño curricular

ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas      Xi 1 = deficiente    2= regular    3= bueno    4= óptimo

Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| Puntajes  | 1 | 2 | 3 | 4 | total observ |
|---|---|---|---|---|--------------|
| <b>Indicadores</b>  |   |   |   |   |              |
| Precisa en términos estudiantiles la habilidad rectora                                      | 1 | 2 |   |   | 3            |
| Existe relación entre la habilidad rectora y el contenido                                   | 2 | 1 |   |   | 3            |
| Existe correspondencia entre la habilidad rectora y el nivel de profundidad de conocimiento |   | 3 |   |   | 3            |

|                    |     |     |  |  |      |
|--------------------|-----|-----|--|--|------|
| <b>totales</b>     | 3   | 6   |  |  | 9    |
| <b>porcentajes</b> | 33% | 67% |  |  | 100% |

## Resultados concluyentes del aspecto 2

| Xi | ni | hi% |
|----|----|-----|
| 1  | 3  | 33  |
| 2  | 6  | 67  |
| 3  |    | 0   |
| 4  |    | 0   |
|    | 9  | 100 |



Los contenidos son seleccionados muy pocas veces utilizando terminologías que son muy familiares para los estudiantes y que guardan relación con los objetivos planteados para resolver una necesidad; de esta manera, regularmente se toma en cuenta el nivel de profundidad de los conocimientos que posee el estudiante para el desarrollo de los contenidos en la clase, lo que produce poca participación por parte del estudiante (pasivo); no se produce aprendizaje consciente, que tenga significación para el estudiante; existe una inducción a realizar aprendizaje memorístico, receptivo, mecánico, característica de una enseñanza tradicional.



### ASPECTO 3

#### GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASE

\* Sistematización de los contenidos

ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas      Xi 1 = deficiente    2= regular    3= bueno    4= óptimo

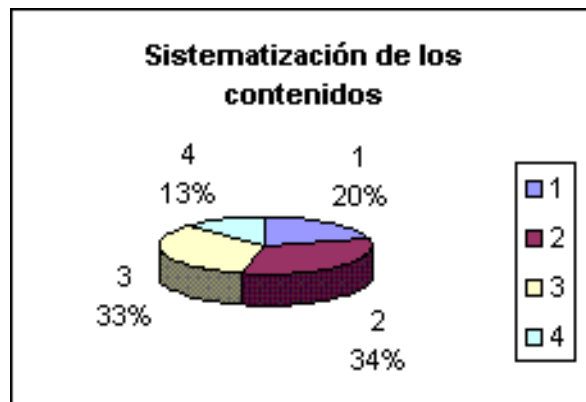
Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| Puntajes  | 1 | 2 | 3 | 4 | total observ |
|---|---|---|---|---|--------------|
| <b>Indicadores</b>  |   |   |   |   |              |
| Contenidos en relación con las potencialidades de los estudiantes                   |   | 2 | 1 |   | 3            |
| Contenidos estructura dos en forma de sistema                                       | 2 | 1 |   |   | 3            |
| Contenidos en correspondencia con los procesos tecnológicos en la actividad docente | 1 | 2 |   |   | 3            |
| Cumplimiento estricto de los contenidos programados                                 |   |   | 2 | 1 | 3            |
| Tiempo de clase aprovechado al máximo   |   |   | 2 | 1 | 3            |

|                    |     |     |     |     |      |
|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| <b>totales</b>     | 3   | 5   | 5   | 2   | 15   |
| <b>porcentajes</b> | 20% | 33% | 33% | 13% | 100% |

### RESULTADOS CONCLUYENTES DEL ASPECTO 3

| $X_i$ | $n_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|---------|
| 1     | 3     | 20      |
| 2     | 5     | 33      |
| 3     | 5     | 33      |
| 4     | 2     | 13      |
|       | 15    | 100     |



En la clase se desarrollan contenidos con regular graduación, en correspondencia con las potencialidades estudiantiles, existiendo un gran descuido en los diseños de los contenidos. Su estructuración en forma de sistema, es regular, así como la utilización de las adecuadas tecnologías en relación con los contenidos y la actividad docente desarrolladas. Esta utilización de medios inadecuados y que no tienen relación con los contenidos, crea un ambiente desfavorable, formando estudiantes con poca motivación y aburridos en su forma de aprender, pues no tienen oportunidad de preguntar abiertamente, para luego sacar sus propias conclusiones y así tomar las decisiones más adecuadas que los conduzca a solucionar los problemas que se planteen.

## ASPECTO 4

### GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASE

\* Vinculación del estudio con el trabajo, con la práctica, con la vida

ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas      Xi 1 = deficiente    2= regular    3= bueno    4= óptimo

Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| Puntajes   | 1 | 2 | 3 | 4 | total observ |
|--|---|---|---|---|--------------|
| <b>Indicadores</b>   |   |   |   |   |              |
| Aplicación práctica de la enseñanza                              |   | 3 |   |   | 3            |
| Permite al estudiante solucionar problemas reales                | 3 |   |   |   | 3            |
| Concibe sistema de tareas que propician autonomía del estudiante | 3 |   |   |   | 3            |

|                    |     |     |  |  |      |
|--------------------|-----|-----|--|--|------|
| <b>totales</b>     | 6   | 3   |  |  | 9    |
| <b>porcentajes</b> | 67% | 33% |  |  | 100% |

## RESULTADOS CONCLUYENTES DEL ASPECTO 4

| Xi | ni | hi% |
|----|----|-----|
| 1  | 6  | 67  |
| 2  | 3  | 33  |
| 3  | 0  | 0   |
| 4  | 0  | 0   |
|    | 9  | 100 |



En la clase observada, existió poca aplicación práctica de la enseñanza, las tareas desarrolladas no propiciaron un desarrollo autónomo, eran de carácter reproductivo, no permitían realizar deducciones ni se veían los estudiantes obligados a enfrentar dificultades, no se problematiza el aprendizaje para que sea interesante, las tareas no tenían relación directa con la vida diaria, con el entorno. Por lo tanto los estudiantes no le veían aplicaciones y no se produce aprendizaje útil que los estimule a trabajar con autonomía y les permita encontrar significaciones al aprendizaje.

## ASPECTO 5

### GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASE

\* Flexibilidad

ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas      Xi 1 = deficiente    2= regular    3= bueno    4 = óptimo

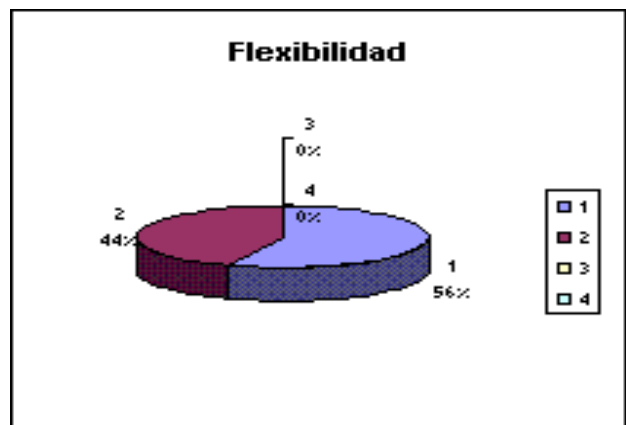
Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| Puntajes  | 1 | 2 | 3 | 4 | total observ |
|---|---|---|---|---|--------------|
| <b>Indicadores</b>  |   |   |   |   |              |
| Considera ritmo de aprendizaje y potencialidades del estudiante                                 | 2 | 1 |   |   | 3            |
| Considera los intereses de los estudiantes en el proceso de formación                           | 2 | 1 |   |   | 3            |
| Se propicia la investigación, utilizando las tecnologías de la información y las comunicaciones | 1 | 2 |   |   | 3            |

|                    |     |     |  |  |      |
|--------------------|-----|-----|--|--|------|
| <b>totales</b>     | 5   | 4   |  |  | 9    |
| <b>porcentajes</b> | 56% | 44% |  |  | 100% |

## RESULTADOS CONCLUYENTES DEL ASPECTO 5

| Xi | ni | hi% |
|----|----|-----|
| 1  | 5  | 56  |
| 2  | 4  | 44  |
| 3  |    | 0   |
| 4  |    | 0   |
|    | 9  | 100 |



La flexibilidad en la aplicación del programa curricular, no es aplicada en la clase, las tecnologías de la información y las comunicaciones son muy poco utilizadas, que pasan desapercibidas como medios de enseñanza en la investigación de los avances tecnológicos; la actividad docente se convierte en una transmisión de conocimiento; no se imparte aprendizaje; se ignoran las individualidades, los ritmos de aprendizaje de cada estudiante, es decir los intereses estudiantiles en el proceso de información no son considerados; no se hacen modificaciones de actividades en la marcha de la clase, cuando es necesario. Esto trae como consecuencia la pérdida del interés de la clase, los estudiantes son simplemente copiadotes, simplistas y repetidores de la información. El maestro en la clase se preocupa por cumplir con lo diseñado en el tiempo exacto sin importarle el aprendizaje consciente y significativo del estudiante, presentando una clase tipo tradicional.

## ASPECTO 6

### GUÍA DE OBSERVACIÓN A CLASE

\* Correspondencia entre el diseño curricular y el proceso en sí mismo

ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas      Xi 1 = deficiente    2= regular    3= bueno    4 = óptimo

Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| Puntajes  | 1   | 2   | 3   | 4   | total observ |
|---|-----|-----|-----|-----|--------------|
| <b>Indicadores</b>  |     |     |     |     |              |
| Participación activa del estudiante en la evaluación de él y su grupo     | 3   |     |     |     | 3            |
| Exposición del docente<br>es de comunicación<br>unidireccional            |     |     | 2   | 1   | 3            |
| Los estudiantes absorben, transcriben, memorizan y repiten la información |     |     | 1   | 2   | 3            |
| Los estudiantes experimentan, aprendizaje en un ambiente cooperativo      | 1   | 2   |     |     | 3            |
| Despejan dudas los estudiantes, acercándose fácilmente al docente         | 1   | 2   |     |     | 3            |
| <b>totales</b>  | 5   | 4   | 3   | 3   | 15           |
| <b>porcentajes</b>  | 33% | 27% | 20% | 20% | 100%         |

## RESULTADOS CONCLUYENTES DEL ASPECTO 6

| Xi | ni | hi% |
|----|----|-----|
| 1  | 5  | 33  |
| 2  | 4  | 27  |
| 3  | 3  | 20  |
| 4  | 3  | 20  |
|    | 15 | 100 |



No existe participación activa de las estudiantes en la evaluación propia y de su grupo; el docente y el estudiante no realizan interacciones comunicativas durante el proceso, por lo que no hubo emisión de juicios lógicos en conjunto, docente – estudiante respecto a los avances y problemas abordados intencionalmente. Debido a esta circunstancia ocurrida, no se determinarán las competencias, capacidades y actitudes de los estudiantes que permitieran estimular permanentemente su aprendizaje; no se promueve acciones para que el alumno sea el protagonista de su propio aprendizaje. El docente es el protagonista, organizador del aprendizaje, mientras que las estudiantes son memoristas, receptoras del conocimiento, no desarrollan la autonomía, escuchan sin promover una criticidad, creatividad, y cooperación, se involucran en las tareas sin iniciativa y con poco entusiasmo, características de una enseñanza tradicional.



## 2.2.3.- ENCUESTA AL ESTUDIANTE

### PREGUNTA 1

¿Eres estimulada cuando trabajas con autonomía?

Fuente: Alumnas de Quinto curso Especialización Químico Biólogo

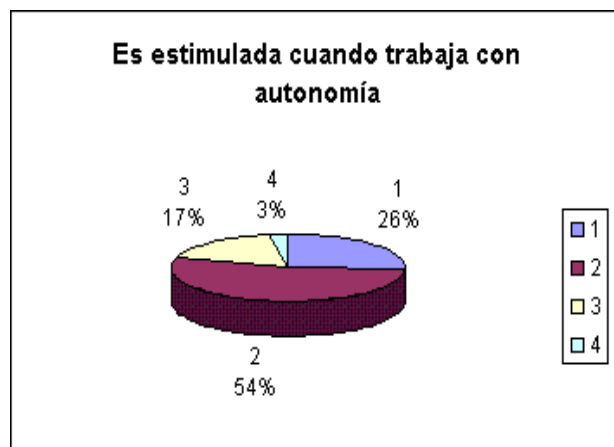
Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

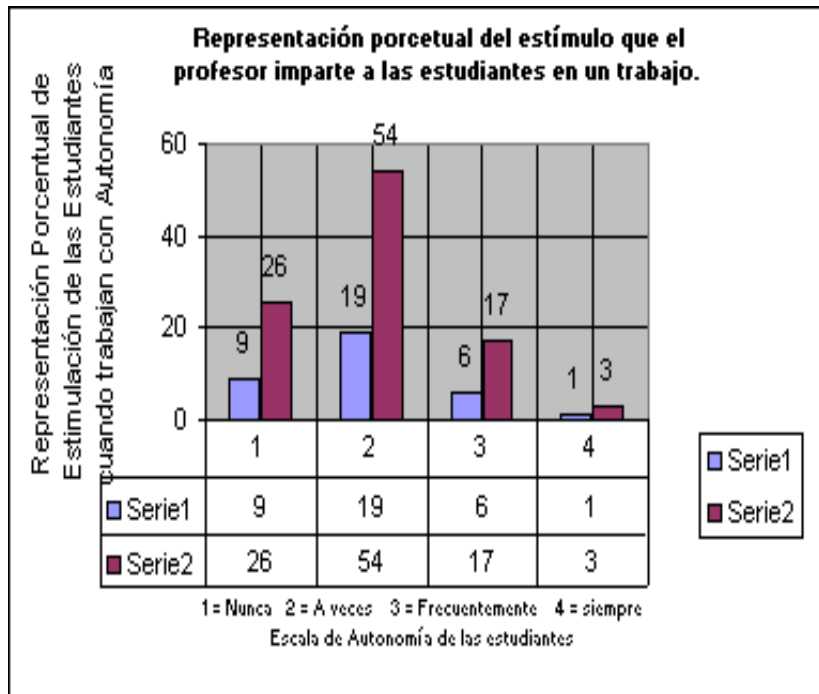
La variable  $X_i$ , tomará valores de 1 al 4 ; donde :

**1 = nunca      2 = a veces      3 = frecuentemente      4 = siempre**

| $X_i$ | $n_i$ | $X_i * n_i$ | $N_i$ | $h_i$ | $H_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| 1     | 9     | 9           | 9     | 0,26  | 0,26  | 26      |
| 2     | 19    | 38          | 28    | 0,54  | 0,80  | 54      |
| 3     | 6     | 18          | 34    | 0,17  | 0,97  | 17      |
| 4     | 1     | 4           | 35    | 0,03  | 1,00  | 3       |
|       | 35    | 69          |       | 1     |       | 100     |



|    |     |
|----|-----|
| xi | hi% |
| 9  | 26  |
| 19 | 54  |
| 6  | 17  |
| 1  | 3   |



## CONCLUSION.-

Según estudio realizado en el análisis de la información que antecede; concluimos que el 54% representado por 19 estudiantes de la muestra, a veces se sienten estimuladas por parte del profesor al realizar trabajos con autonomía, y un 25%, nunca. Este es un porcentaje muy revelador que demuestra así, la poca importancia que se observa a esta actividad por parte del docente.

## PREGUNTA 2

¿Participas con libertad en clases aunque te equivoques?

Fuente: Alumnas de Quinto curso Especialización Químico Biólogo

Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

La variable  $X_i$ , tomará valores de 1 al 4 ; donde :

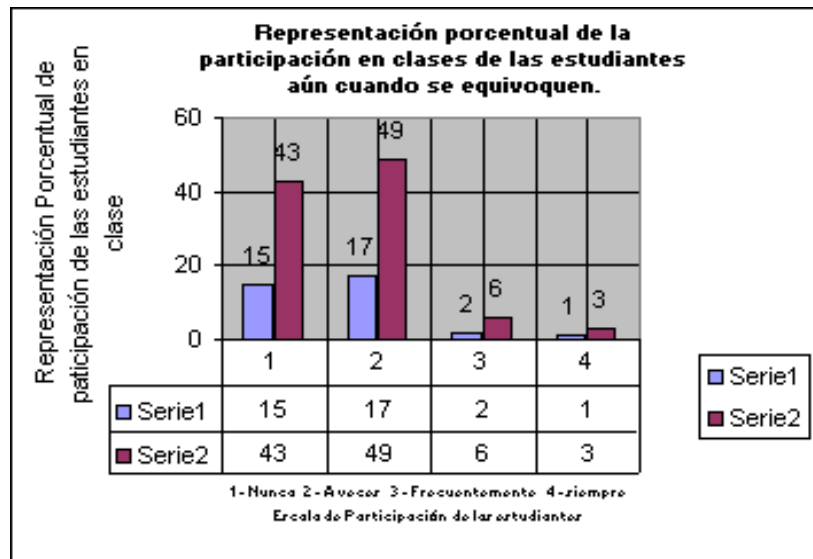
**1 = nunca      2 = a veces      3 = frecuentemente**

**4 = siempre**

| $X_i$ | $n_i$ | $X_i * n_i$ | $N_i$ | $h_i$ | $H_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| 1     | 15    | 15          | 15    | 0,43  | 0,43  | 43      |
| 2     | 17    | 34          | 32    | 0,48  | 0,91  | 48      |
| 3     | 2     | 6           | 34    | 0,06  | 0,97  | 6       |
| 4     | 1     | 4           | 35    | 0,03  | 1,00  | 3       |
|       | 35    | 59          |       | 1     |       | 100     |



| xi | hi% |
|----|-----|
| 15 | 43  |
| 17 | 49  |
| 2  | 6   |
| 1  | 3   |



### CONCLUSION.-

Mediante un análisis de los datos en la muestra de la participación realizada a 35 estudiantes del segundo curso especialización Químico Biólogo se genera información. El 43% representado por 15 estudiantes, no registran participación y el 49% representado por 17 estudiantes, a veces registran participación; revelando un bajo interés en las clases impartidas. El proceso enseñanza - aprendizaje reflejado, es pasivo, el profesor no asume el rol de orientador, los estudiantes no participan por temor a ser cuestionados en público. Por tanto, el protagonismo del aprendizaje es asumido por el profesor.

### PREGUNTA 3

¿Comparte con agrado las responsabilidades con sus compañeros?

Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

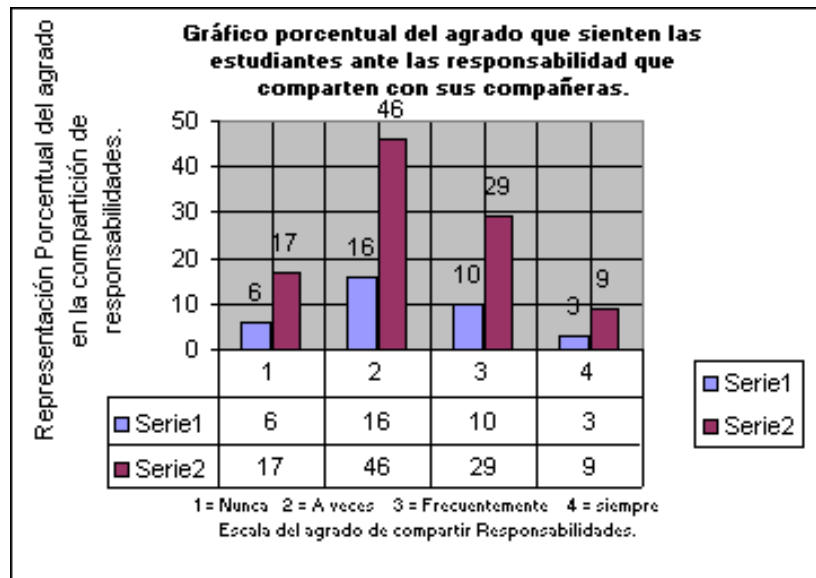
La variable  $X_i$ , tomará valores de 1 al 4 ; donde :

**1 = nunca      2 = a veces      3 = frecuentemente**  
**4 = siempre**

| $X_i$ | $n_i$ | $X_i^*$<br>$n_i$ | $N_i$ | $h_i$ | $H_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|---------|
| 1     | 6     | 6                | 6     | 0,17  | 0,17  | 17      |
| 2     | 16    | 32               | 22    | 0,45  | 0,62  | 45      |
| 3     | 10    | 30               | 32    | 0,29  | 0,91  | 29      |
| 4     | 3     | 12               | 35    | 0,09  | 1,00  | 9       |
|       | 35    | 80               |       | 1     |       | 100     |



|    |     |
|----|-----|
| xi | hi% |
| 6  | 17  |
| 16 | 45  |
| 10 | 29  |
| 3  | 9   |



### CONCLUSION.-

El 62% de la muestra manifiesta que muy pocas veces toman con agrado las responsabilidades que comparten con sus compañeros; es decir, no están familiarizados con métodos de trabajo grupal, donde se interrelacionen entre sí, aprendan a escuchar activamente, se respete el diálogo. Es decir no existe un ambiente agradable para el aprendizaje significativo (poseen características de la enseñanza tradicional)

#### PREGUNTA 4

¿Trabajas en clase sin necesidad de ser obligada?

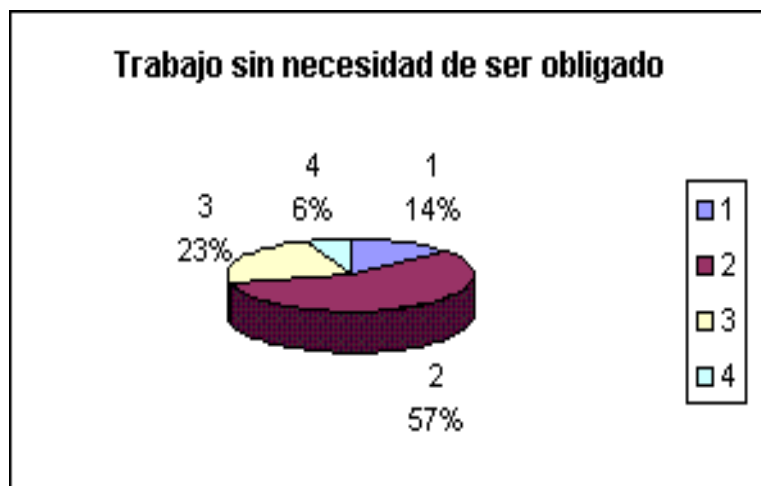
Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

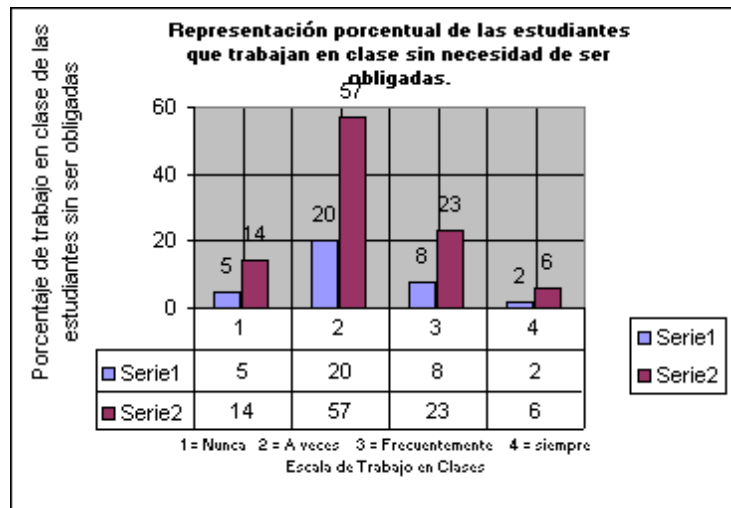
La variable Xi tomará valores de 1 al 4 : donde

1 = nunca    2 = a veces    3 = frecuentemente    4 = siempre

| Xi | ni | Xi * ni | Ni | hi   | Hi   | hi% |
|----|----|---------|----|------|------|-----|
| 1  | 5  | 5       | 5  | 0,14 | 0,14 | 14  |
| 2  | 20 | 40      | 25 | 0,57 | 0,71 | 57  |
| 3  | 8  | 24      | 33 | 0,23 | 0,94 | 23  |
| 4  | 2  | 8       | 35 | 0,06 | 1,00 | 6   |
|    | 35 | 77      |    | 1    |      | 100 |



|    |     |
|----|-----|
| xi | hi% |
| 5  | 14  |
| 20 | 57  |
| 8  | 23  |
| 2  | 6   |



### CONCLUSION.-

El 71% de esta muestra muy pocas veces trabaja sin necesidad de ser obligado puesto que las tareas no son graduadas de acuerdo a las individualidades de cada uno de ellos. Estas tareas las realizan por imposición, mas no porque le encuentren un aprendizaje significativo para sus intereses personales; es decir, no existe relación entre lo que se enseña y la práctica. La participación tiene un tinte pasivo, no existe protagonismo por parte del estudiante en el proceso, caracterizando metodologías de enseñanza tradicional en el dictado de esta asignatura.



## PREGUNTA 5

¿El ambiente de clase es agradable?

Fuente: Alumnas de Quinto curso Especialización Químico Biólogo

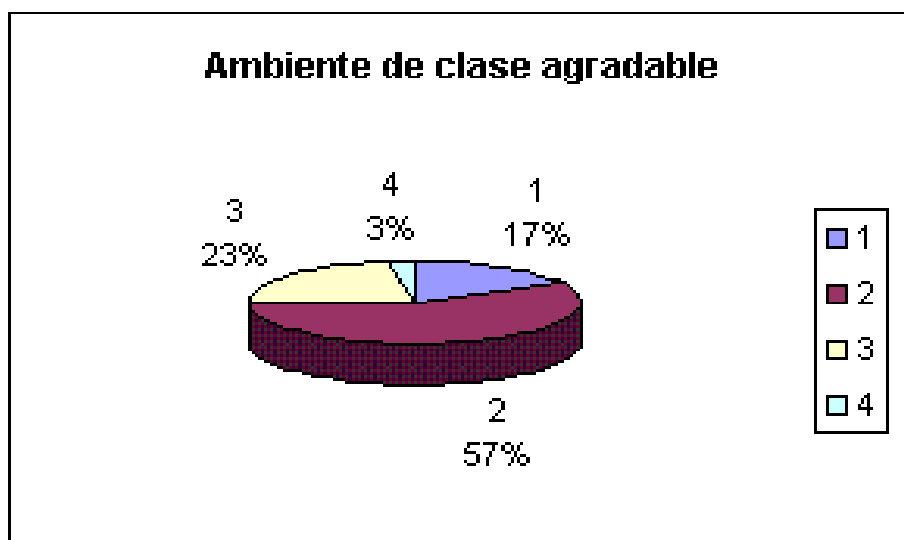
Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

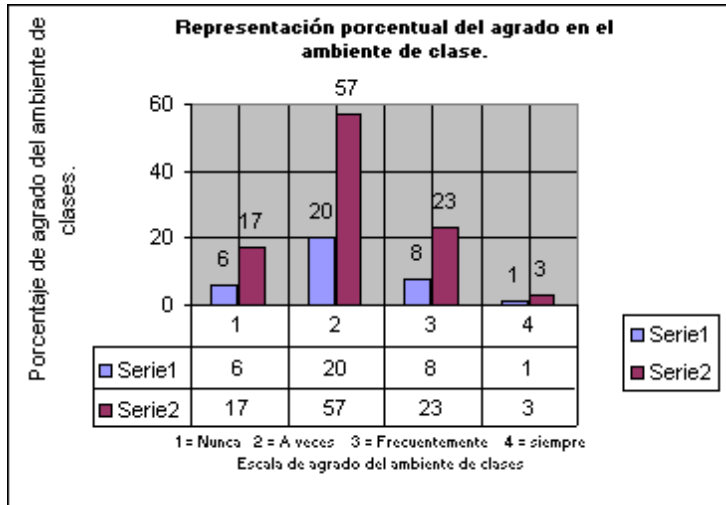
La variable  $X_i$ , tomará valores de 1 al 4 ; donde :

**1 = nunca      2 = a veces      3 = frecuentemente      4 = siempre**

| $X_i$ | $n_i$ | $X_i * n_i$ | $N_i$ | $h_i$ | $H_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| 1     | 6     | 6           | 6     | 0,17  | 0,17  | 17      |
| 2     | 20    | 40          | 26    | 0,57  | 0,74  | 57      |
| 3     | 8     | 24          | 34    | 0,23  | 0,97  | 23      |
| 4     | 1     | 4           | 35    | 0,03  | 1,00  | 3       |
|       | 35    | 74          |       | 1     |       | 100     |



|    |     |
|----|-----|
| xi | hi% |
| 6  | 17  |
| 20 | 57  |
| 8  | 23  |
| 1  | 3   |



**CONCLUSION.-**

El 74 % de esta muestra, a veces son partícipes de un ambiente agradable en la clase de física, donde el maestro programe actividades de genuino interés para ellos (cosa que no sucede), no se crea ambiente de trabajos muy cercanos a la realidad, que estimule al desarrollo de sus potencialidades, que corrija las funciones cognoscitivas y deficientes en un ambiente cooperativo. Las clases simplemente son expositivas con mera transmisión de información, donde los estudiantes cumplen el rol de receptores y reproductores de conocimientos, características de una enseñanza tradicional.

## PREGUNTA 6

¿Encuentra sentido a lo que aprende?

Fuente: Alumnas de Quinto curso Especialización Químico Biólogo

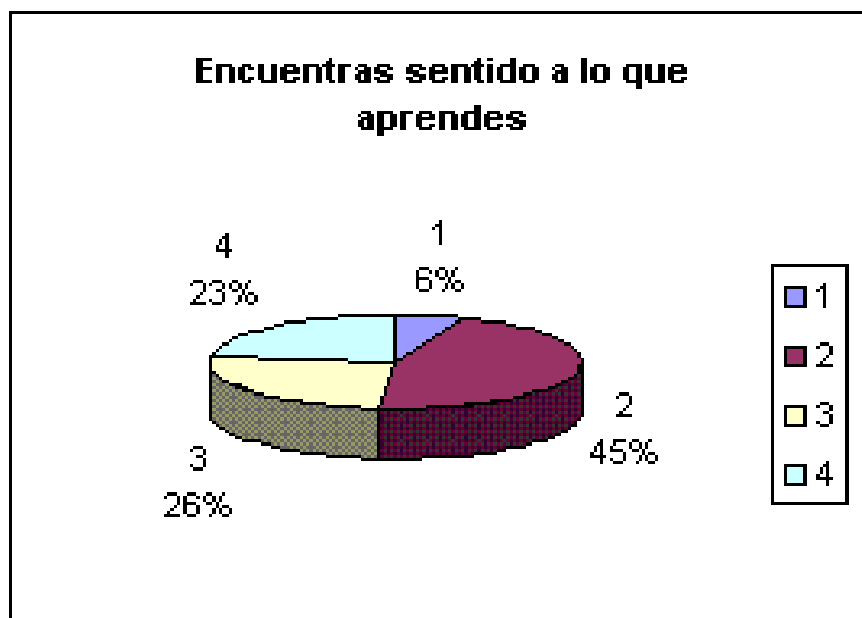
Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

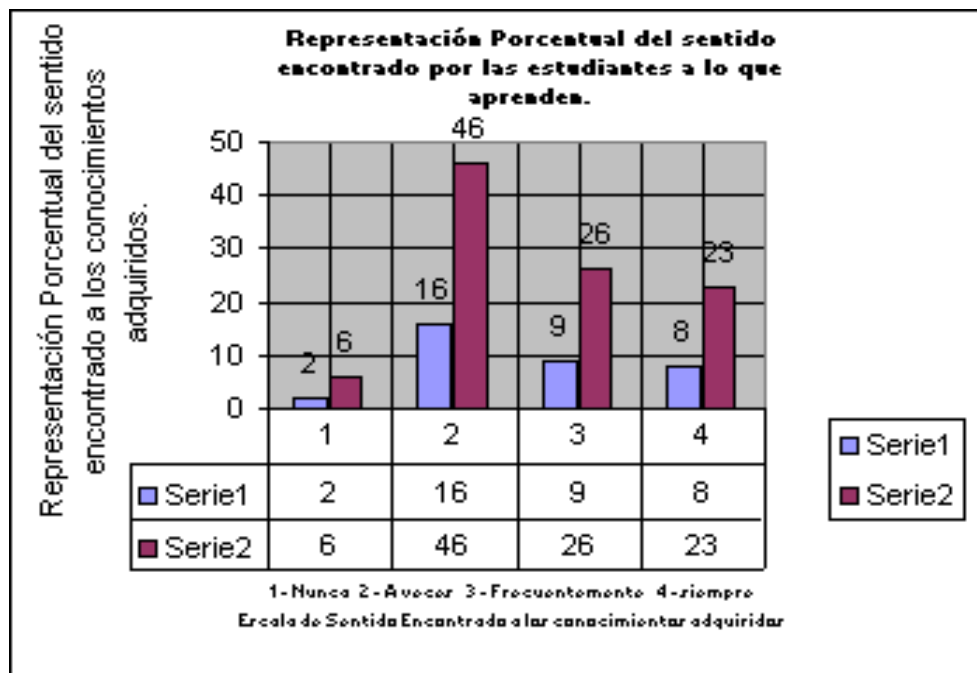
La variable  $X_i$ , tomará valores de 1 al 4 ; donde :

**1 = nunca      2 = a veces      3 = frecuentemente      4 = siempre**

| $X_i$ | $n_i$ | $X_i * n_i$ | $N_i$ | $h_i$ | $H_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| 1     | 2     | 2           | 2     | 0,06  | 0,06  | 6       |
| 2     | 16    | 32          | 18    | 0,45  | 0,51  | 45      |
| 3     | 9     | 27          | 27    | 0,26  | 0,77  | 26      |
| 4     | 8     | 32          | 35    | 0,23  | 1,00  | 23      |
|       | 35    | 93          |       | 1     |       | 100     |



|    |     |
|----|-----|
| xi | hi% |
| 2  | 6   |
| 16 | 45  |
| 9  | 26  |
| 8  | 23  |



### CONCLUSION.-

El 51% de la muestra investigada, no le encuentra aplicación del aprendizaje en la vida práctica, se le está impartiendo enseñanzas sin tener en cuenta las aspiraciones de los estudiantes, quienes se encuentran poco motivados, debido a que el tipo de contenidos tratados en clase, fueron impartidos sin tener en cuenta el nivel de profundidad de conocimientos que ellos tienen. No se produce aprendizaje consciente y el estudiante es inducido a la memorización, ya que no se desarrolla una intensa actividad mental entre el nuevo contenido y los sistemas ya existentes.

## PREGUNTA 7

¿Las actividades realizadas son en base a lo conocido?

Fuente: Alumnas de Quinto curso Especialización Químico Biólogo

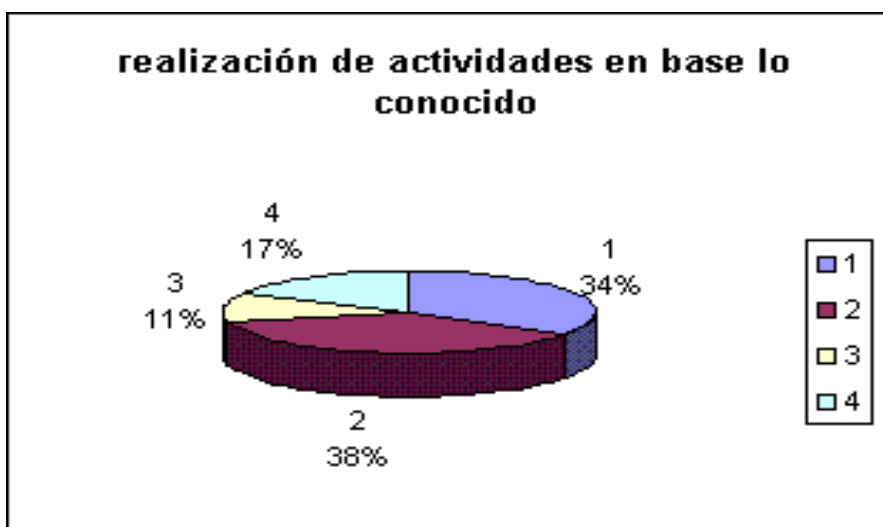
Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

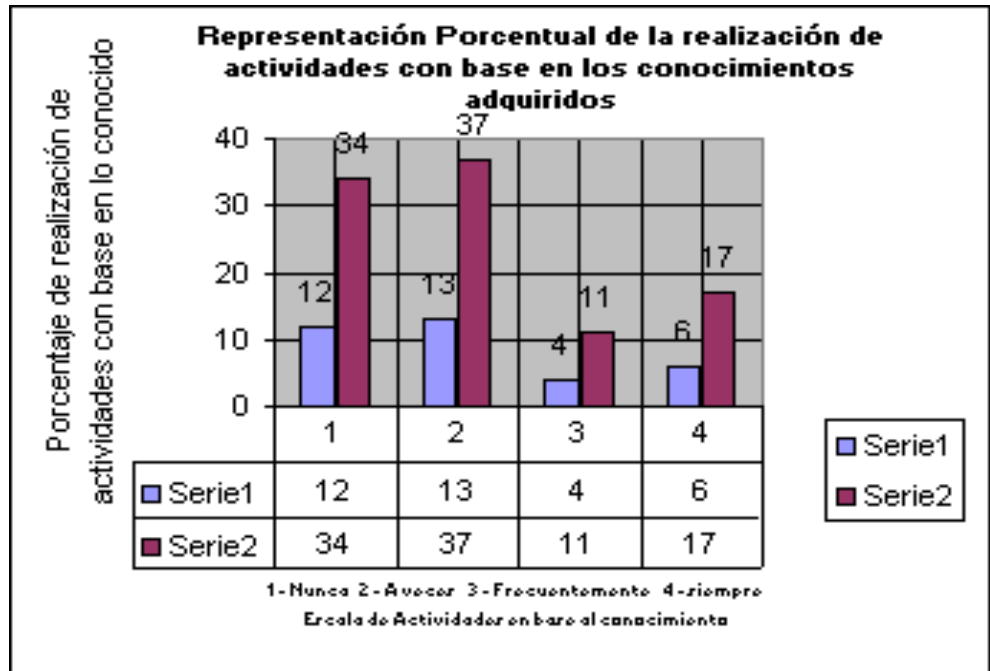
La variable  $X_i$ , tomará valores de 1 al 4 ; donde :

**1 = nunca      2 = a veces      3 = frecuentemente      4 = siempre**

| $X_i$ | $n_i$ | $X_i * n_i$ | $N_i$ | $h_i$ | $H_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| 1     | 12    | 12          | 12    | 0,34  | 0,34  | 34      |
| 2     | 13    | 26          | 25    | 0,38  | 0,72  | 38      |
| 3     | 4     | 12          | 29    | 0,11  | 0,83  | 11      |
| 4     | 6     | 24          | 35    | 0,17  | 1,00  | 17      |
|       | 35    | 74          |       | 1     |       | 100     |



|    |     |
|----|-----|
| xi | hi% |
| 12 | 34  |
| 13 | 38  |
| 4  | 11  |
| 6  | 17  |



**CONCLUSION.-**

El 72% de la muestra, presenta que todas las actividades que se realizan en clase, son relacionadas muy pocas veces con los conocimientos previos aprendidos, lo que trae consigo una ineficacia de aprendizaje ya que no existe significatividad, se resaltan las técnicas memorísticas; el estudiante tiene poca capacidad de utilizar lo aprendido y la posibilidad de seguir aprendiendo; el estudiante tiene dificultad para construir su propio conocimiento, predominando el aprendizaje memorístico, característica de la enseñanza tradicional.

## PREGUNTA 8

¿ Las actividades de clase te dan oportunidad de preguntar y así aprender varias formas de resolver una situación?

Fuente: Alumnas de Quinto curso Especialización Químico Biólogo

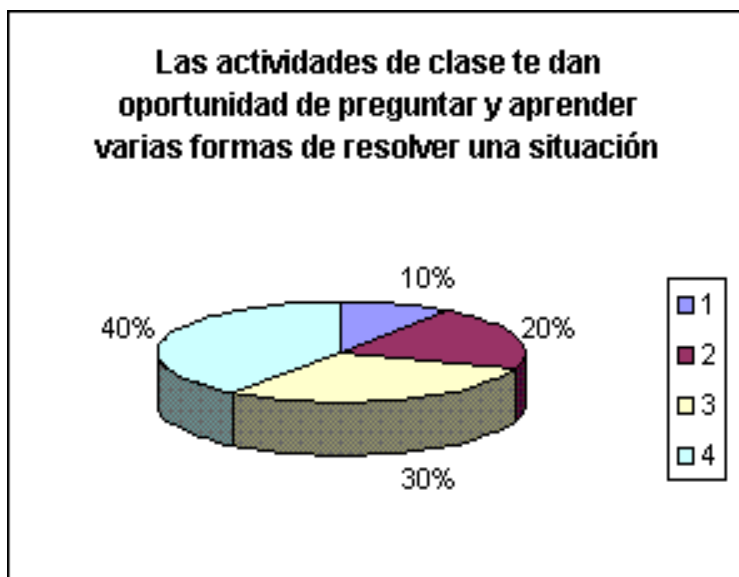
Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

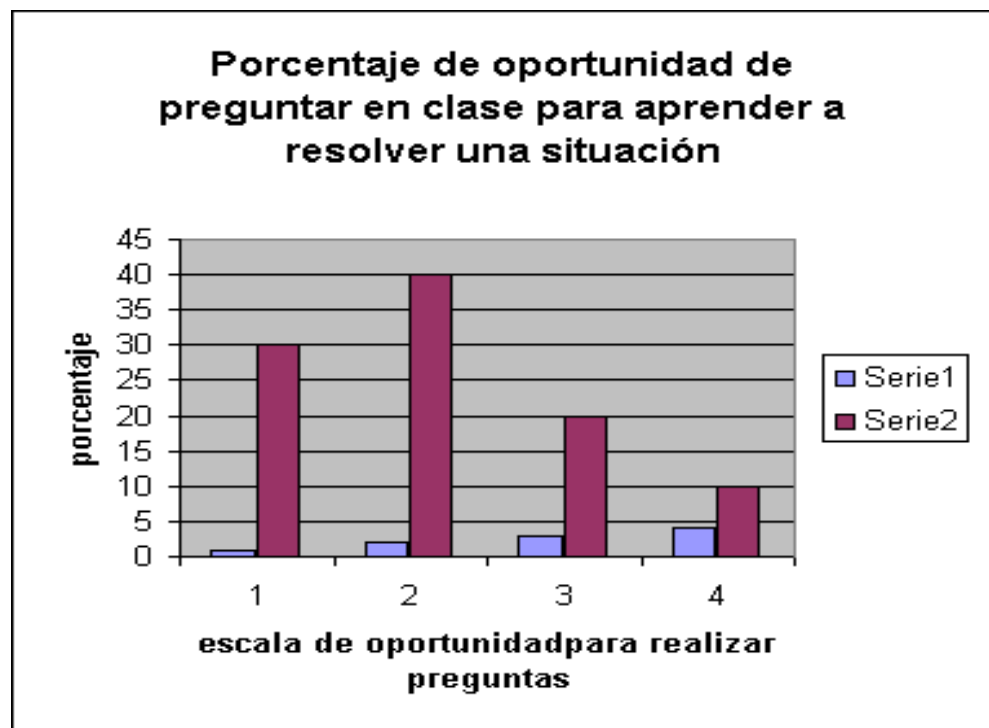
La variable  $X_i$ , tomará valores de 1 al 4 ; donde :

**1 = nunca      2 = a veces      3 = frecuentemente      4 = siempre**

| $x_i$ | $n_i$ | $h_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|-------|---------|
| 1     | 11    | 0,3   | 30      |
| 2     | 15    | 0,4   | 40      |
| 3     | 8     | 0,2   | 20      |
| 4     | 1     | 0,1   | 10      |
|       | 35    | 1     | 100     |



| xi | ni | hi % |
|----|----|------|
| 1  | 11 | 30   |
| 2  | 15 | 40   |
| 3  | 8  | 20   |
| 4  | 1  | 10   |
|    | 35 | 100  |



### **CONCLUSION.-**

El 70% de la muestra manifiesta, que las actividades no guardan relación con las necesidades sociales, por lo que el aprendizaje para la resolución de problemas y la toma de decisiones, pocas veces han sido utilizadas. Debido a la poca oportunidad que tiene el estudiante de participar en clase, no tiene posibilidad de preguntar y aclarar ciertas inquietudes que le permitan resolver problemas con decisiones propias. Todo esto hace que el estudiante se desmotive, no le de importancia a la asignatura y los aprendizajes sean memorísticos y no significativos, características de la enseñanza tradicional.



## PREGUNTA 9

¿Realizas trabajos grupales en clase, donde intercambias ideas con tus compañeros?

Fuente: Alumnas de Quinto curso Especialización Químico Biólogo

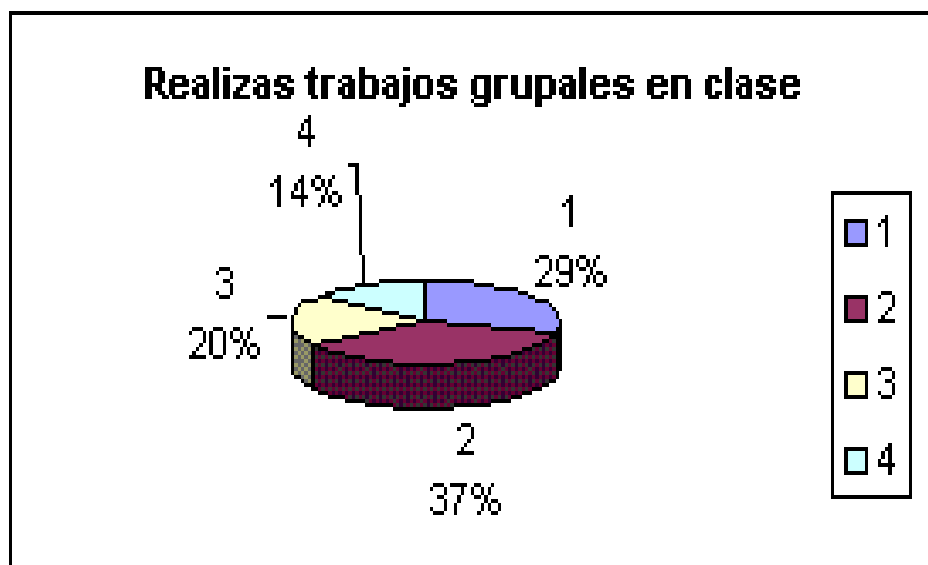
Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

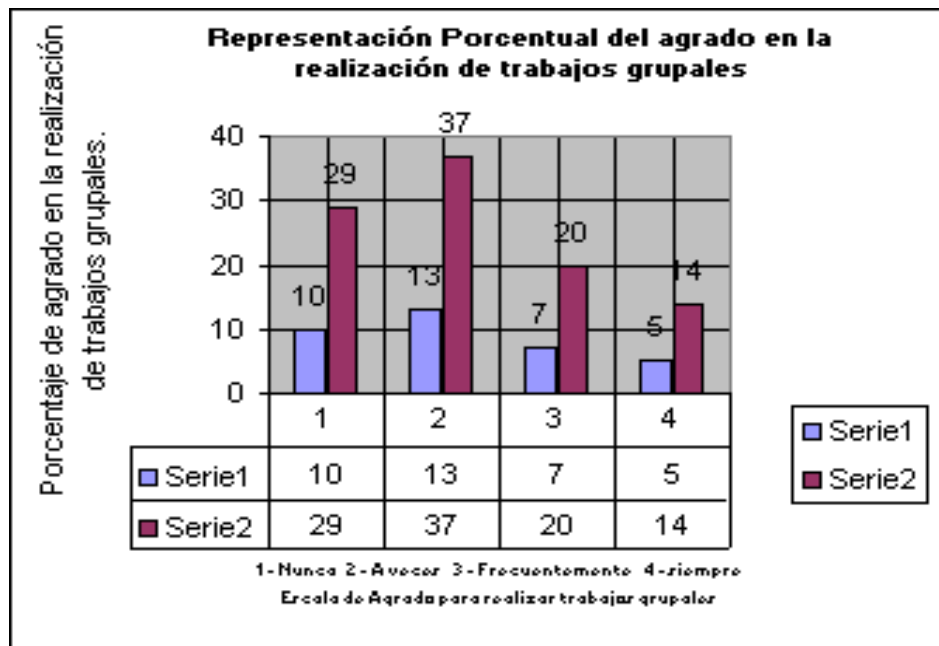
La variable  $X_i$ , tomará valores de 1 al 4 ; donde :

**1 = nunca      2 = a veces      3 = frecuentemente      4 = siempre**

| $X_i$ | $n_i$ | $X_i * n_i$ | $N_i$ | $h_i$ | $H_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| 1     | 10    | 10          | 10    | 0,29  | 0,29  | 29      |
| 2     | 13    | 26          | 23    | 0,37  | 0,66  | 37      |
| 3     | 7     | 21          | 30    | 0,2   | 0,86  | 20      |
| 4     | 5     | 20          | 35    | 0,14  | 1,00  | 14      |
|       | 35    | 77          |       | 1     |       | 100     |



| xi | ni | hi% |
|----|----|-----|
| 1  | 10 | 29  |
| 2  | 13 | 37  |
| 3  | 7  | 20  |
| 4  | 5  | 14  |
|    | 35 | 100 |



### CONCLUSION.-

El 66% de la muestra, muy pocas veces ha vivenciado trabajos grupales, donde se crean situaciones de conflicto para tomar conciencia de las ideas, es decir que se ha propiciado una enseñanza individualista, donde el estudiante no se interrelaciona ni tiene la oportunidad de expresar su criterio, puntos de vistas y desarrollar sus valores, como la tolerancia, el respeto, etc. En este análisis se encuentra, que en las clases de Física muy poco se ha diseñado situaciones de aprendizaje grupal que constituyan un reto en lo individual y para el equipo, donde se propicie la reflexión sobre procesos y resultados. La clase de Física sin la participación del estudiante en actividades de este tipo, proporcionará aprendizaje sin sentido ni significado, características de una enseñanza tradicional.

## PREGUNTA 10

¿Elabora esquemas de conocimientos de un trabajo investigativo y lo expones en clase ?

Fuente: Alumnas de Quinto curso Especialización Químico Biólogo

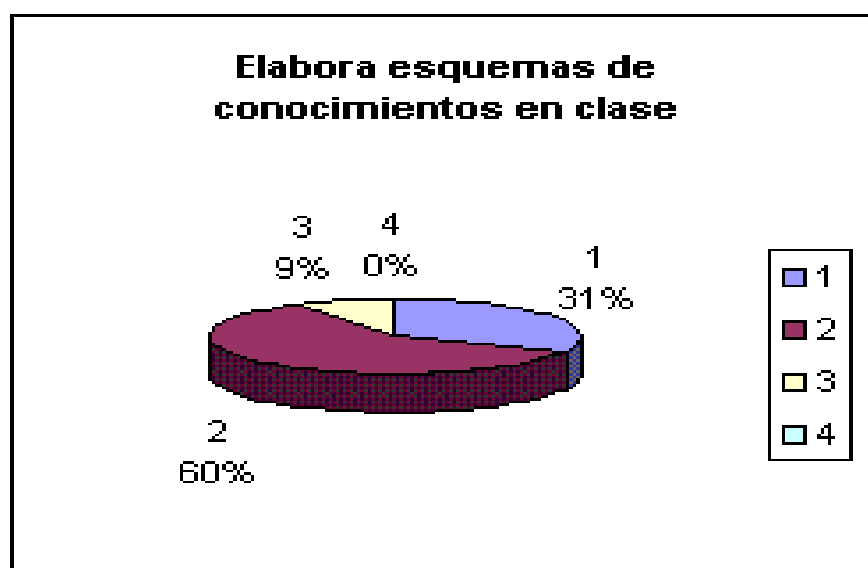
Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

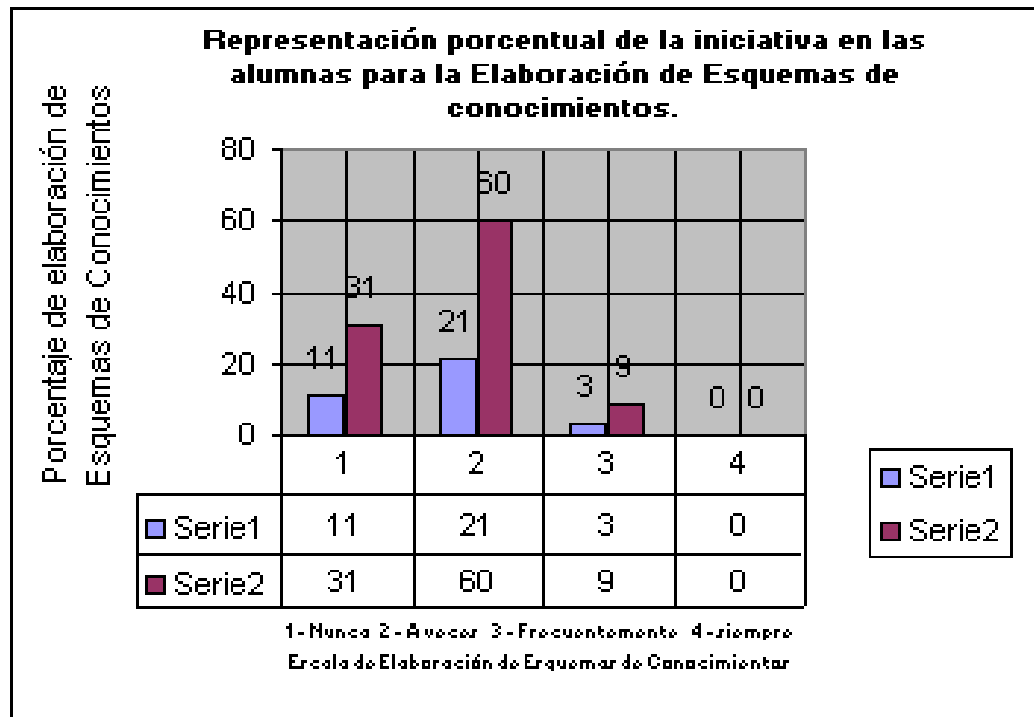
La variable  $X_i$ , tomará valores de 1 al 4 ; donde :

1 = nunca      2 = a veces      3 = frecuentemente      4 = siempre

| $X_i$ | $n_i$ | $X_i * n_i$ | $N_i$ | $h_i$ | $H_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| 1     | 11    | 11          | 11    | 0,31  | 0,31  | 31      |
| 2     | 21    | 42          | 32    | 0,6   | 0,91  | 60      |
| 3     | 3     | 9           | 35    | 0,09  | 1,00  | 9       |
| 4     | 0     | 0           | 35    | 0     | 1,00  | 0       |
|       | 35    | 62          |       | 1     |       | 100     |



| xi | ni | hi% |
|----|----|-----|
| 1  | 11 | 31  |
| 2  | 21 | 60  |
| 3  | 3  | 9   |
| 4  | 0  | 0   |
|    | 35 | 100 |



### CONCLUSION.-

Un alto porcentaje (91%) muy pocas veces, casi nunca, ha hecho relaciones entre conceptos en forma de resumen- esquema, es decir que no sabe utilizar ese recurso esquemático, donde se presenta un conjunto de significados conceptuales, desarrollando muy poco el hábito de aprender por sí mismo, de aprender a pensar para pretender una verdadera educación democrática. Al no practicar la elaboración y exposición de esquemas de conocimientos, tendrán poca capacidad crítica y reflexiva, disminuyendo la capacidad de elección y toma de decisiones.

## PREGUNTA 11

**¿Se utiliza en la clase de Física sistemas informáticos como: videos conferencias, Tutorías, Laboratorios, simulaciones?**

Fuente: Alumnas de Quinto curso Especialización Químico Biólogo

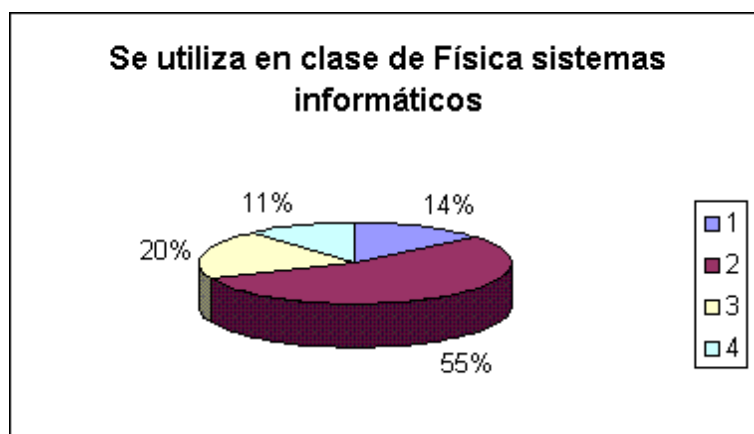
Materia : Física

Muestra: 35 alumnas

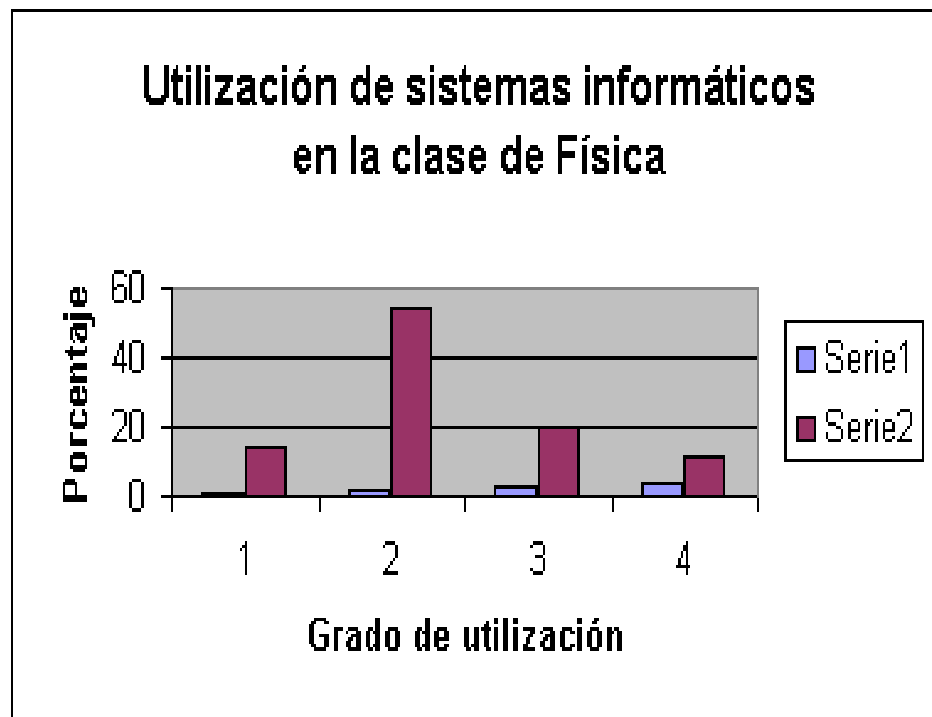
La variable  $X_i$ , tomará valores de 1 al 4 ; donde :

**1 = nunca      2 = a veces      3 = frecuentemente      4 = siempre**

| $X_i$ | $n_i$ | $X_i * n_i$ | $N_i$ | $h_i$ | $H_i$ | $h_i\%$ |
|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|---------|
| 1     | 5     | 5           | 5     | 0,14  | 0,14  | 14      |
| 2     | 19    | 38          | 24    | 0,55  | 0,69  | 55      |
| 3     | 7     | 21          | 31    | 0,2   | 0,89  | 20      |
| 4     | 4     | 16          | 35    | 0,11  | 1     | 11      |
|       | 35    | 80          |       | 1     |       | 100     |



| Xi | ni | hi% |
|----|----|-----|
| 1  | 5  | 14  |
| 2  | 19 | 55  |
| 3  | 7  | 20  |
| 4  | 4  | 11  |
|    | 35 | 100 |



### **CONCLUSION.-**

El 69% de la muestra analizada manifiesta, que muy pocas veces ha experimentado cambios en la forma de enseñar de su maestro, utilizando un método constante de exposición, donde se practica la enseñanza tradicionalista. Esta falta de variación metodológica, no permite, no desarrolla el pensamiento crítico del estudiante, haciéndolo pasivo, no organiza conceptos que le permitan retener más de lo que se le enseña. El profesor habla más que el estudiante, de tal forma, que ellos piensan menos. No se utiliza métodos activos para la realización de la educación integral del estudiante, y los sistemas informáticos son muy poco utilizados como medio de enseñanza para la investigación de los avances tecnológicos.

#### **2.2.4.- TRIANGULACIÓN DE INFORMACIÓN Y CONCLUSIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS EN EL DIAGNÓSTICO:**

Al interrelacionar la información obtenida, desde las diversas preguntas realizadas en las encuestas a docentes, estudiantes y observación de clase (anexo 3 al 10) tenemos:

- Docente (1-2), estudiante (1-2), guía (6), hay coincidencia en cuanto a que el docente es el protagonista de la educación, su método es expositivo; es el único que narra y expone dentro del proceso. El estudiante es pasivo, sólo recepta información. Se considera por tanto al docente, como principal transmisor de los conocimientos, que trabaja con métodos de enseñanza esencialmente expositivo. La exposición y el análisis lo realiza el docente.
- Docente (3-14), estudiante (7-8), guía (3), los contenidos no guardan relación con la potencialidad del estudiante; el profesor organiza los contenidos sin tomar en cuenta los intereses de los estudiantes, quienes no tienen la oportunidad de aprender varias formas para resolver un problema. La información que narra y expone el docente, son contenidos que se refieren a la realidad como algo estático, el cumplimiento estricto del contenido, no le permite al docente escuchar las conclusiones del consenso de sus estudiantes, posibilitar trabajo en equipo, diseñar experimentos sencillos y asequibles, que propicien aprendizajes útiles en la toma de decisiones, para la solución de problemas de la vida diaria.
- Docente (9 - 10), estudiante ( 8 – 9 ), guía (4), la clase no propicia nuevas inquietudes, curiosidades y problemas por resolver, por parte del estudiante, lo que trae consigo una escasa interacción de ellos con su entorno, que no les permite desarrollar su curiosidad. El profesor no asume el rol de orientador, disminuyendo la interacción entre el estudiante y el docente. El contenido de la enseñanza consiste en un conjunto de conocimientos y valores sociales que se transmiten a los estudiantes, como verdades acabadas, y muy poco se utilizan preguntas en clase

realizadas por el docente o por los estudiantes, para la introducción de un concepto de Física. Es decir la explicación de un concepto o principio casi no se aborda a través de ejemplos de la vida real, de preguntas o mediante un experimento demostrativo en el aula, que construyan conexiones entre las descripciones Física y las experiencias diarias. El estudiante no encuentra aplicación práctica en la enseñanza del profesor, puesto que no permite solucionar problemas reales y de interés propio, por lo tanto no se le explota al máximo la zona de desarrollo próximo.

- Docente ( 6-8), estudiante (4-5-6), guía (2), los objetivos están elaborados por el docente, en forma descriptiva y dirigidos más a su tarea, que a las acciones realizadas por el estudiante, ignorando las individualidades, el ritmo de trabajo de este último, quien no encuentra sentido a lo que aprende. Es decir no existe correspondencia entre la habilidad rectora y el nivel de profundidad de conocimiento del estudiante.
- Docente (12), estudiante (9 - 11), guía (5), El método utilizado por el maestro, se caracteriza por ser expositivo, por lo que se considera al docente, como principal transmisor de conocimientos, realizando actividades del proceso educativo sin auxilio de las tecnologías de la información y las comunicaciones. El estudiante tiene poca oportunidad de socializar en grupo e intercambiar ideas con sus compañeros, por lo que existe un bajo nivel de confianza entre ellos, que trae consigo, una desmotivación y poco interés en las actividades desarrolladas, por lo que éste no le encuentra sentido a lo que aprende.

Esta evidencia y el análisis del documento (programa anual de Física ), permiten realizar una conclusión general caracterizadora del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física, que se desarrolla en el segundo curso ciclo diversificado especialización Químico – Biólogo del colegio Nueve de Octubre y son :

- Baja motivación de los estudiantes, con dificultad de razonamiento para realizar las tareas, trabajando de forma colaborativa. Se presencia una educación pasiva.



- Se promueve muy poco en el estudiante la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- No se hace uso de la Tecnología de la información y comunicación como herramientas (de enseñanzas) en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física.
- Existe poco estímulo al desarrollo del sentido de colaboración como parte de un equipo, para cumplir una meta.
- El ambiente de aprendizaje y los métodos de enseñanza no son preparados por el estudiante en conjunto con el profesor, además, el estudiante no realiza un papel activo en su evaluación y la de su grupo, por lo que la responsabilidad del aprendizaje es asumida por el profesor.
- La actividad académica del educador se reduce sólo al dictado de clase, desfavoreciendo a la formación de un pensamiento creativo del estudiante, ya que no propicia la investigación científica, no promueve un aprendizaje significativo.
- El método utilizado por el maestro o docente es expositivo, pero en una dirección, ya que las actividades docentes realizadas por los estudiantes son escasas, y no se explota al máximo la zona de desarrollo próximo entre lo conocido y lo desconocido del estudiante. Para ello se requiere que utilice, métodos activos que provoquen estímulos necesarios en los estudiantes.
- El estudiante es receptorista del conocimiento, no desarrolla autonomía, escucha sin promover la criticidad, creatividad y cooperación.
- El profesor muy poco varía materiales y medios diferentes para cada clase, por lo que la enseñanza es desmotivada, permitiendo la memorización y reproducción de los conocimientos por parte del estudiante. Este docente, enseña sin tener en cuenta las necesidades y aspiraciones de los estudiantes; ofreciendo contenidos abstractos, no vinculados a la vida real, a la práctica.

Es decir en las clases de Física del curso en mención, se practica un proceso enseñanza-aprendizaje de forma pasiva, sin protagonismo del estudiante, lo que permite diseñar una estrategia metodológica para propiciar un mejoramiento en la enseñanza de la Física, con actualización científica, motivadora, que optimice la utilización de los métodos y medios para el protagonismo del estudiante.

## CAPITULO III

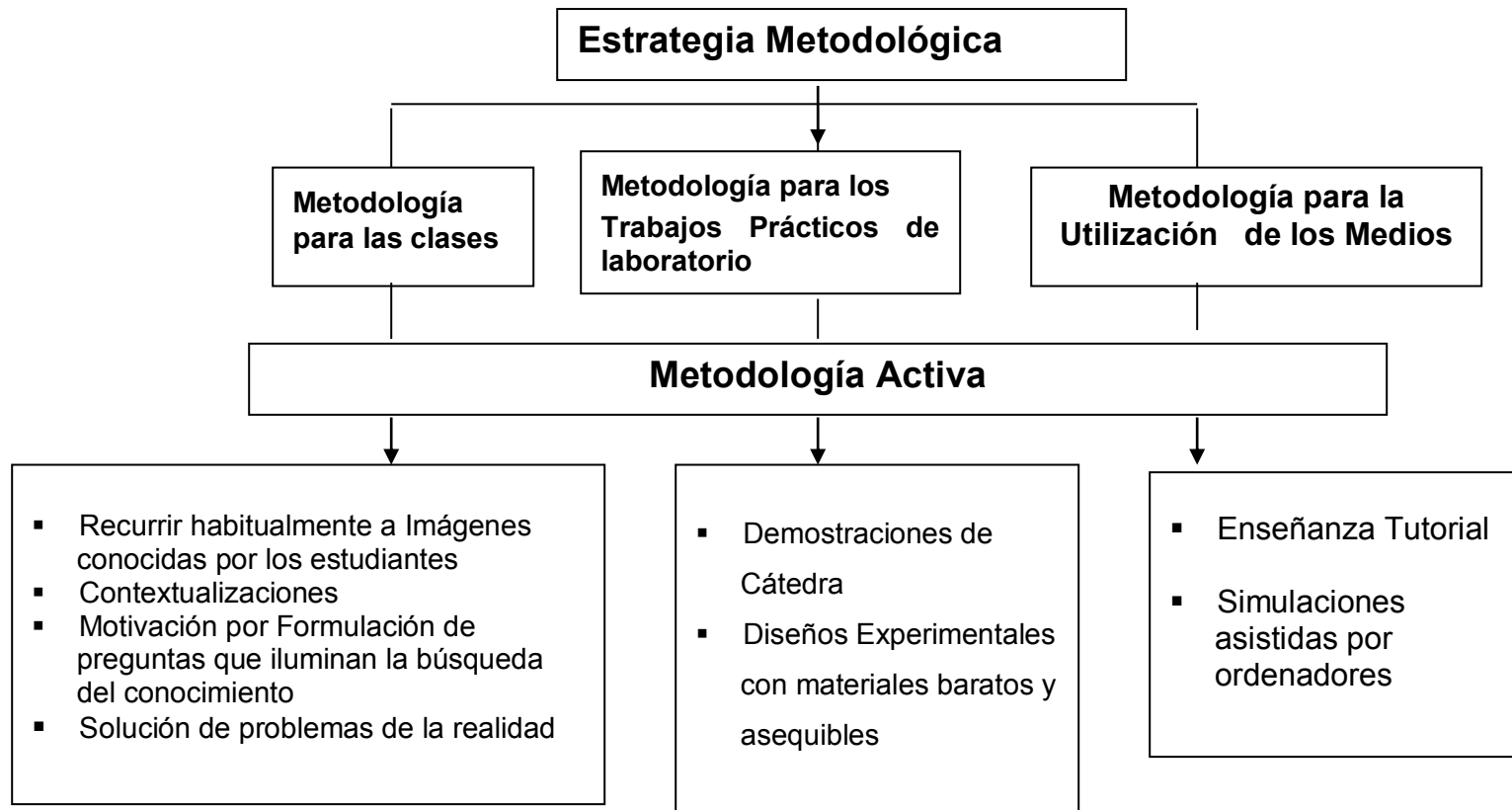
**3.- La Propuesta:** Estrategia Metodológica para la Enseñanza-Aprendizaje de la Física en Estudiantes de Segundo Curso Ciclo Diversificado especialización Químico – Biológico

### 3.1.- INTRODUCCIÓN DE LA PROPUESTA

El presente trabajo plantea una propuesta de estrategia metodológica para mejorar la enseñanza de la Física en el nivel medio, haciendo énfasis en la gestión de clase, prácticas de laboratorio y perfeccionamiento de medios, que permitirán desarrollar el pensamiento crítico y creativo de las estudiantes, mientras aprenden el contenido de esta ciencia de una manera significativa, donde se destaca el cambio conceptual y la construcción del conocimiento científico por las estudiantes. Dicha propuesta está fundamentada teóricamente en la concepción constructivista de la enseñanza y del aprendizaje, sustentada en los aspectos teóricos tratados en el capítulo de la fundamentación. El análisis del diagnóstico situacional realizado sobre la actividad motivadora y el protagonismo del estudiante dentro del proceso enseñanza – aprendizaje de la Física, determina: las falencias y dificultades que tiene el educando para realizar las tareas trabajando de manera colaborativa, su formación con baja motivación, los métodos de enseñanza utilizados por su maestro son expositivos y en una dirección, el ambiente de aprendizaje y los métodos de enseñanza son preparados por su profesor, desconociendo sus intereses (estudiante), no desarrolla su autonomía, no aprende a base de sus propias experiencias (no existe el recurso de la experimentación).

En este contexto se ve la necesidad de diseñar una estrategia metodológica para propiciar un mejoramiento en la actividad motivadora y el protagonismo del estudiante, dentro del proceso enseñanza - aprendizaje de la Física, la misma que está estructurada en el capítulo de la estrategia, con su argumentación correspondiente y su validación mediante expertos y cuyo esquema descriptivo se presenta a continuación.

### 3.2.- Esquema descriptivo de la Estrategia Metodológica para promover el mejoramiento de la enseñanza de la Física



### **3.3.- SÍNTESIS DE LA PROPUESTA DE ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

La propuesta de estrategia metodológica, da prioridad a la actividad mental constructiva del estudiante, quien es responsable de su propio aprendizaje. De este modo, en esta metodología, el papel que desempeña el profesor se mueve de un mero transmisor de conocimientos, al de orientador y guía del proceso. En esta propuesta se encuentran: la realización de actividades que pongan de manifiesto las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, donde se hacen relaciones de conceptos y leyes por imágenes, concretando situaciones enmarcadas en un contexto real, estimulando la interacción de las estudiantes con su entorno a base de preguntas que iluminan, promoviendo en el educando el desarrollo de habilidades de organizar, defender puntos de vista, criticar con fundamento científico, crear nuevas situaciones físicas y de interacción social, para que luego se enfrente a situaciones reales, evaluando también el resultado de la actividad de aprendizaje significativo a base de problemas. Además, trabajos prácticos de laboratorio, donde se aprende a base de aspectos cotidianos como una ciencia recreativa, es decir a base de la propia experiencia del estudiante (demostración de cátedra, diseños de experimentos con materiales baratos y asequibles). Por último, actividades donde se utilizan las características más relevantes de las nuevas tecnologías de la información, que conduce al perfeccionamiento de los medios utilizados en la enseñanza de la Física, (el ordenador ) que permite al estudiante interaccionar con un applet, introduciendo los valores iniciales, y se controla la evolución del sistema Físico programado. También forman parte de este tipo de actividades, las simulaciones de experiencias que se pueden llevar a efecto en el laboratorio, de tal forma que las estudiantes aprendan activamente.

### **3.4.- OBJETIVO DE LA ESTRATEGIA**

- Ofrecer al maestro, orientaciones metodológicas para propiciar un mejoramiento en la enseñanza- aprendizaje de la Física con actualización científica, motivadora, contextualizada, que optimice la utilización de los métodos y medios para el protagonismo de los estudiantes.

### **3.5.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA ESTRATEGIA.**

- Relacionar los contenidos de la Física y los hechos de la realidad, partiendo de lo que saben las estudiantes (de lo cotidiano).
- Concretar las situaciones en los problemas y enmarcarlas dentro de un contexto real, donde el problema tiene significado, con solución de aplicaciones prácticas, manteniendo la curiosidad por lo cercano, teniendo presente lo cotidiano en el aula.
- Promover la interacción de los estudiantes con su entorno como punto de partida, para desarrollar su capacidad cognitiva, su curiosidad, buscando la manera de satisfacerla y comunicarla.
- Favorecer la participación activa, reflexiva y crítica del estudiante, ofreciéndole a través de ella, la adquisición de conocimientos, el desarrollo de hábitos, habilidades y capacidades para enfrentar y solucionar problemáticas de la vida real.
- Promover la interacción estudiante – profesor, enriqueciendo el ambiente participativo y de discusión entre el profesor – estudiante, estudiante – estudiante, que permite a los educandos explicar por sí mismo, las bases y los resultados de las demostraciones, estableciendo conexiones entre el formalismo de la Física y los fenómenos del mundo real.
- Diseñar y ejecutar una serie de experimentos sencillos, que puedan ser contruidos y demostrados por los propios estudiantes, con la orientación del docente, en un medio adecuado, donde se confirmará una verdad conocida por el profesor, pero que, para los estudiantes es desconocido o nuevo.
- Manejar las herramientas tecnológicas disponibles y susceptibles de generar nuevas alternativas metodológicas, como la informática, en una forma crítica responsable y eficiente, inculcando el aprecio y cultivo de los valores, como la libertad, la verdad, la responsabilidad, la solidaridad y el respeto a la vida.
- Crear un ambiente propicio que favorece la participación activa y continua de los educandos, orientando el aprendizaje, donde el ordenador actúa como instrumento

facilitador de adquisición de determinados conocimientos, sean estos de tipo instrumental, formativo e instructivo.

### 3.6 METODOLOGÍA APLICADA EN LA PROPUESTA:

**\*Para las clases**

| METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA  | UNIDADES EN LAS QUE SE PROPONE   | EJEMPLO QUE SE APORTA  |
|--|--|--|
| 1. Recurrir habitualmente a imágenes conocidas por los estudiantes                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fuerza y Movimiento</li> <li>▪ Cinemática</li> <li>▪ Propiedades de la materia</li> <li>▪ Movimiento Armónico Simple</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tercera Ley de Newton.</li> </ul> <p><b>En la cuarta clase de la Unidad 4.</b><br/><b>Taller 1 (Ver anexo 11A y 11B)</b></p>  |
| 2. Contextualizaciones   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fuerza y Movimiento</li> <li>▪ Cinemática</li> <li>▪ Propiedades de la materia</li> <li>▪ Movimiento Armónico Simple</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primera Ley de Newton</li> </ul> <p><b>En la primera clase de la Unidad 4.</b><br/><b>Taller 2 (ver anexo 12)</b></p>   |
| 3. Motivación por formulación de preguntas que iluminan la búsqueda del conocimiento | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propiedades de la Materia</li> <li>▪ Fuerza y Movimiento</li> <li>▪ Cinemática</li> <li>▪ Movimiento Armónico Simple</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presión.</li> </ul> <p><b>En la Tercera clase de la Unidad 1.</b><br/><b>Taller 3</b></p>   |
| 4. Solución de problemas de la realidad  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Propiedades de la Materia</li> <li>▪ Fuerza y Movimiento               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cinemática</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Presión del Vapor, Temperatura y Humedad Absoluta.</li> </ul> <p><b>En la quinta clase de la Unidad 1</b><br/><b>Taller 4.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis de Fuerzas que actúan sobre un cuerpo que se mueve a lo largo de un Plano Inclinado.</li> </ul> <p><b>En la tercera clase de la Unidad 4</b><br/><b>Taller 5</b></p> |

## \*PARA LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIOS

| METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA   | UNIDADES EN LAS QUE SE PROPONE   | EJEMPLO QUE SE APORTA  |
|---|--|--|
| <p><b>1.</b> Demostraciones de Cátedra</p>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Movimiento Armónico Simple.</li> <li>▪ Propiedades de la Materia.</li> <li>▪ Cinemática.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Péndulo Simple.<br/><b>En la tercera clase de la Unidad 5.</b><br/><b>Taller 6.</b> (ver anexo 13)</li> <li>▪ Propiedades Generales de la Materia: Pesantez.<br/><b>En la segunda clase de la Unidad 1.</b><br/><b>Taller 7</b> (ver anexo 14)</li> </ul>   |
| <p><b>2.</b> Diseños experimentales con materiales baratos y asequibles</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cinemática.</li> <li>▪ Fuerza y Movimiento</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tiempo de Reacción de una persona Relacionada con la distancia de un objeto que cae<br/><b>En la cuarta clase de la Unidad 2.</b><br/><b>Taller 8</b> (ver anexo 15)</li> <li>▪ Cálculos de Velocidades en el Movimiento de una Partícula (Bola de acero).<br/><b>En la segunda clase de la Unidad 2</b><br/><b>Taller 9.</b> (ver anexo 16)</li> <li>▪ Cálculos de velocidades en el movimiento de un alambre rígido.<br/><b>En la tercera clase de la Unidad 2.</b><br/><b>Taller 10.</b> (ver anexo 17)</li> </ul> |

## • PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS

| METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA               | UNIDADES EN LAS QUE SE PROPONE  | EJEMPLO QUE SE APORTA  |
|---|---|--|
| 1. Enseñanza tutorial                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cinemática.</li> <li>▪ Fuerza y movimiento</li> <li>▪ Propiedades de la materia</li> <li>▪ Movimiento Armónico simple</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visión del tutorial: Principios básicos de la cinemática</li> </ul> <p><b>En la primera clase de la unidad 2</b><br/> <b>Taller 11</b> (ver anexo 18)</p>                 |
| 2. Simulaciones asistidas por ordenadores | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fuerza y movimiento</li> <li>▪ Cinemática.</li> <li>▪ Propiedades de la materia</li> <li>▪ Movimiento Armónico simple</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comprobación de la segunda ley de Newton interactuando con el ordenador.</li> </ul> <p><b>En la segunda clase de la Unidad 4</b><br/> <b>Taller 12</b> (ver anexo 19)</p> |

### 3.6.1.- METODOLOGÍAS PARA LAS CLASES.

Las cuestiones cotidianas, deben estar integradas en diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje y formar parte en las actividades realizadas por los estudiantes (el problema, actividades de aplicación, trabajo de laboratorio) y en evaluación.



## **1.- RECURRIR HABITUALMENTE A IMÁGENES CONOCIDAS POR LOS ESTUDIANTES.**

### **Objetivo Metodológico:**

- Relacionar los contenidos de la Física y los hechos de la realidad, partiendo de lo que saben las estudiantes (de lo cotidiano).

**Ejemplo:** aplicar el taller 1 en la cuarta clase de la unidad 4.

**Unidad 4.- Fuerza y Movimiento:** Tercera ley de Movimiento de Newton

**Clase:** Tercera Ley de Newton (Ley de acción y reacción)

**Objetivo de la clase:** Aplicar las leyes y modelos Físicos a fenómenos observados en diferentes situaciones de la realidad.

### **Actividad.-**

Esta se aplica para iniciar el estudio de mecánica: movimiento, energía, fuerza, etc. Ejemplificamos el uso de la misma, con dos láminas para estudiar la tercera ley de Newton.

### **TALLER 1** sobre la Tercera Ley de Newton.

No es fácil identificar la acción y la reacción en un par de fuerzas. Por lo que es interesante observar imágenes; de un caballo que ejerce una fuerza para movilizar la carreta y de una piedra que cae. (Ver anexo 11A, 11B).

Tarea áulica: Interpretación de imágenes contextualizadas que tengan relación con la tercera Ley de Newton (Ley de acción y reacción).

## **Organización de la Actividad**

- Organizarse en 5 grupos equitativos
- Observar en 5 minutos cada imagen presentada en el proyector (ver anexo 10)
- Realizar una metacognición de lo que observa, en cada una de ellas.
- Discutir en el grupo los puntos necesarios para establecer un consenso de lo que se percibe de la imagen.
- Obtener las ideas relevantes, sobre la tercera ley de Newton (ley de acción y reacción)
- Identificar los objetivos de aprendizaje que se proyectan a través de la imagen.
- Elaborar un listado de lo que ya se conoce sobre el tema e identificar cual es la información que tiene cada miembro del grupo.
- Sintetizar la ley de Acción y reacción a partir de la imagen presentada
- Elaborar una explicación de la situación analizada, a partir de lo que el grupo conoce.
- Ejemplificar otras aplicaciones cotidianas de la tercera ley de Newton, como creatividad del grupo.

Esta actividad permite hacer pensar creativamente a las estudiantes y desencadenar la autorreflexión sobre las relaciones existentes entre la ley de acción y reacción (tercera ley de Newton) y los hechos cotidianos.

## **2.- CONTEXTUALIZACIONES.**

### **Objetivo Metodológico:**

Concretar las situaciones en los problemas y enmarcarlas dentro de un contexto real, donde el problema tiene significado, con solución de aplicaciones prácticas.

**Ejemplo:** Aplicar el taller 2 en la primera clase de la unidad 4.

**Unidad 4.- Fuerza y Movimiento:** Primera ley del movimiento de Newton

**Clase:** Estudio de la primera ley de Newton (Ley de Inercia)

**Objetivo:** Interpretar la ley de Inercia (primera ley de Newton) a partir del análisis de hechos cotidianos.

### **Actividad.-**

Esta se aplica, al iniciar el estudio de todas las unidades de Física planificadas en el curso, proponiendo hechos cotidianos, que logran despertar el interés de los estudiantes, hacia la adquisición de ideas significativas sobre determinados conceptos (mecánica, propiedades de la materia, calor, sonido y luz, electricidad y magnetismo, Física atómica y nuclear ).

### **TALLER 2** sobre la Primera Ley de Newton

Taller de análisis de hechos cotidianos utilizando la técnica **grupal**, (ver anexo 12)

#### **Organización de la Actividad.**

- Formar grupos de 5 estudiantes.
- Leer la Información contenida en la Física Conceptual, Hewitt, Paúl: Pag 34-35-36, en un tiempo de 15 minutos. (ver anexo 12)
- Analizar los Conocimientos cotidianos (las vivencias con su entorno) donde hallan experimentado situaciones de movimiento y reposo secuencialmente.
- Realizar un “Chat presencial”, intercambiando ideas, principios, y conceptos que conforman dicha ley (escuchar y analizar las aportaciones de cada miembro del grupo).
- Contestar las siguientes preguntas:
  1. ¿Qué tipo de trayectoria seguirían los planetas si la fuerza gravitatoria del sol cesara repentinamente?

2. ¿Sería correcto decir que la inercia es la razón de que un objeto se resista al cambio y persista en su estado de movimiento?
- . Encontrar la explicación de la primera ley de Newton del movimiento en cada uno de los siguientes hechos:
    - Sangre fluye desde su cabeza a sus pies cuando viaja en un elevador que desciende y se detiene bruscamente.
    - La cabeza de un martillo puede ser ajustada en el mango de madera, golpeando el mango de madera sobre una superficie dura.
    - Un ladrillo se rompe sin dolor, sobre la mano de una persona, golpeando el ladrillo de manera rápida con un martillo.(no lo experimente).
    - Para sacar la pasta de tomate de la botella, la botella es a menudo volteada boca abajo, se la impulsa hacia abajo a gran velocidad y luego se la detiene bruscamente.
    - Cuando se mueve sobre una patineta o bicicleta, usted “vuela” hacia al frente, cuando la patineta golpea una piedra u otro objeto que abruptamente detiene la patineta.
  - Identificar en cada problema los objetivos de aprendizaje.
  - Identificar la información con la que se cuenta entre los diferentes miembros del grupo.
  - Elaborar y entregar un documento que contenga el análisis y la explicación de la ley Física, aplicada a los hechos propuestos, resultado del consenso del grupo.
  - Designar, al expositor del documento (representante del grupo)
  - Exponer el análisis del documento, según el orden de los grupos, tiempo de exposición 5 minutos.

### **3.- MOTIVACIÓN POR FORMULACIÓN DE PREGUNTAS QUE ILUMINAN LA BÚSQUEDA DEL CONOCIMIENTO.**

La ciencia y la tecnología son campos que crecen continuamente y son impulsadas por nuevas inquietudes, curiosidades y problemas por resolver.

## **Objetivo Metodológico:**

Promover la interacción de los estudiantes con su entorno como punto de partida, para desarrollar su curiosidad y buscar la manera de satisfacerla y comunicarla.

**Ejemplo:** Aplicar el taller 3, en la tercera clase de la unidad 1.

**Unidad 1:** Propiedades de la materia.

**Clase:** Presión sobre un sólido.

**Objetivo:** conceptuar el parámetro Físico Presión, a partir del análisis cualitativo de las relaciones causa-efecto, de los parámetros fuerza y superficie de las situaciones reales que en forma de pregunta se presentan.

## **Actividad.**

Se aplica, al comienzo de una actividad de aprendizaje significativo y durante su desarrollo, al estudiar cualquier capítulo de la Física. Es el momento en que colocamos a los estudiantes, frente a una situación de aprendizaje, que despierta su curiosidad y su interés por aprender o descubrir determinados conceptos (mecánica, propiedades de la materia, calor, sonido y luz, electricidad y magnetismo, Física atómica y nuclear). A continuación se desarrollan varios ejemplos de situaciones que dan lugar a la indagación científica para entender el tema de presión y permite definir su concepto de forma cuantitativa y deducir los parámetros relevantes que inciden en ella.

## **TALLER 3** sobre la Presión

Taller de análisis de preguntas a partir de conocimientos previos (cotidianos) utilizando la técnica de **círculos concéntricos**.

## **Organización de la Actividad.**

- Formar los grupos equitativos del curso.(5 personas )
- Agruparse en círculo y examinar varias veces las preguntas propuestas:
  1. ¿Por qué es más fácil clavar un clavo de punta que de cabeza?
  2. ¿Por qué se afila un cuchillo para que corte?
  3. ¿Por qué en la arena mojada de una playa se hunde más el taco de los zapatos de una mujer, que los de un hombre?
- Identificar el objetivo de aprendizaje que se pretende con esas preguntas.
- Analizar las preguntas por grupos a partir de lo que ya se conoce.
- Recolectar las respuestas del consenso grupal y evidencias de la vida cotidiana
- Exponer y explicar las respuestas, al resto de la clase, basándose en evidencias
- Interactuar con el maestro y con la clase, para lograr un refinamiento.
- Concluir y verificar su explicación.

## **4.- SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA REALIDAD.**

### **Objetivo Metodológico.**

Favorecer la participación activa, reflexiva y crítica del estudiante, ofreciéndole a través de ella, la adquisición de conocimientos, el desarrollo de hábitos, habilidades y capacidades para enfrentar y solucionar problemáticas de la vida real.

**Ejemplo 1:** Aplicar el taller 4 en la quinta clase de la unidad 1.

**Unidad 1:** Propiedades de la materia.

**Clase:** Parámetros Físicos que inciden en la temperatura ambiental (humedad, presión de vapor)

## **Objetivo:**

Determinar las condiciones óptimas de temperaturas que favorecen a un cultivo en condiciones de invernadero, partiendo del análisis de las relaciones causa-efecto entre los parámetros presión del vapor, temperatura y humedad absoluta.

## **Actividad.**

El estudiante participa en el proceso de forma activa, basándose en la categoría de la situación problémica, que es formulada como el producto de la contradicción, entre lo conocido y lo desconocido por el estudiante.

**TALLER 4** sobre la Presión del vapor, temperatura y humedad absoluta.

Taller de Discusión Grupal

**Problema 1:** “Encontrar las condiciones de temperatura más favorables, (que serán las más altas dentro de cierto límite), para que el cultivo (en condiciones de invernadero), no se afecte”.

## **Organización de la Actividad.**

- Formar los grupos equitativos del curso.(5 personas )
- Leer y analizar el escenario en que se presenta el problema.
- Discutir los planteamientos en su grupo y compartir cada uno las ideas significativas sobre el problema central.
- Identificar el objeto de estudio: la atmósfera, su temperatura en relación con la humedad absoluta y relativa.
- Analizar las relaciones de causa – efecto entre los parámetros: temperatura y humedad relativa.

- Determinar el método de solución del problema. Esto es, la ecuación que relaciona la presión del vapor con la humedad absoluta y la temperatura, aplicando el método de las leyes y expresiones particulares.
- Encontrar la solución, es decir, consultar tablas para la tensión del vapor saturado, teniendo en cuenta las temperaturas posibles, luego deducir la expresión matemática donde se relaciona la humedad absoluta con la presión del vapor y la temperatura, que servirá para efectuar los cálculos, donde se comprobará con qué variantes no sobrepasará el límite impuesto a la humedad absoluta.
- Interpretar los resultados. Comprobar que las precisiones de la variante escogida, satisfacen los requisitos planteados en el tema.
- Presentar un informe en donde se hagan recomendaciones, estimaciones sobre resultados e inferencias u otras resoluciones apropiadas al problema.

**Ejemplo 2:** Aplicar el taller 5 en la tercera clase de la unidad 4.

## **Unidad 4.- Fuerza y Movimiento:**

**Clase:** Fuerzas que actúan sobre un cuerpo que se mueve sobre un plano inclinado.

**Objetivo:** Optimizar el tiempo requerido en la operación de traslado de un producto agrícola a lo largo de un plano inclinado, a partir del análisis de las relaciones causa – efecto, entre los parámetros Físicos que intervienen: longitudes de plataformas, coeficientes de fricción.

**TALLER 5** Sobre análisis de fuerzas que actúan sobre un cuerpo que se mueve a lo largo de un plano inclinado.

Taller de Discusión Grupal

**Problema 2:** a partir de las diferentes longitudes de plataformas, para las cuales existen diferentes coeficientes de fricción, relacionar estos parámetros y buscar la solución más adecuada.



## Organización de la Actividad.

- Formar los grupos equitativos del curso.(5 personas)
- Realizar una “Discusión grupal”, sobre las ideas, principios, y conceptos que conforman dicha ley.
- Entregar en un documento por grupo, el resultado de esta actividad y sustentarlo en 8 minutos.
- Trabajar con plataformas de longitudes: 5, 8, 10, 12 metros de longitud, de coeficientes de fricción con la mercancía de 0,3 ; 0,4 ; 0,5;
- Discutir los planteamientos en su grupo y compartir cada uno las ideas significativas sobre el problema central.
- Representar gráficamente la situación, es decir, el reconocimiento del objeto como el movimiento del cuerpo a lo largo de un plano inclinado con fricción.
- Tabular los datos que ofrece el problema.
- Analizar el objeto en movimiento: Hacer un diagrama de cuerpos aislado donde se reconocen factores favorables, como la longitud del plano, tiempo de la operación de traslado del producto y coeficiente de fricción.
- Determinar el método de solución del problema. Seleccionar el método energético, puesto que el objeto obedece al teorema del trabajo y energía.
- Encontrar la solución del problema a partir de la aplicación del teorema del trabajo y la energía y obtener la ecuación del movimiento.
- despejar el tiempo en la ecuación del movimiento y calcularlo, para las condiciones de la plataforma seleccionada, que nos conduce a la solución del problema.
- Interpretar los resultados. Comprobar que las precisiones de la variante escogida, satisfacen los requisitos planteados en el tema (características específicas del material de que están hechas las plataformas).
- Presentar un informe.

### **3.6.2.- METODOLOGÍA PARA LOS TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO.**

Esta actividad constituye un recurso constante, empleado para la enseñanza de la Física, teniendo en cuenta el carácter fáctico de la misma, donde los estudiantes tienen la oportunidad de “aprender a partir de sus propias experiencias, además, puede ser utilizado para estimular la curiosidad, el placer por la investigación, el descubrimiento con la posibilidad de explorar, manipular, sugerir hipótesis, cometer errores y reconocerlos, así aprender de ellos” (Gil, 1997).

#### **1.- Demostraciones de Cátedra:**

Estas prácticas se realizan, intercaladas oportunamente en la clase teórica, manifestando el carácter experimental de la ciencia Física, dando a conocer el fenómeno Físico y permite ilustrar los aspectos de la teoría.

#### **Objetivo Metodológico:**

Promover la interacción estudiante–profesor, enriqueciendo el ambiente participativo y de discusión, entre el profesor y los estudiantes y de éstos entre si; pues permite a los estudiantes, explicar por si mismo las bases y los resultados de las demostraciones, donde ilustran leyes o principios (redescubrimiento), ayudándolos a la comprensión de los conceptos científicos, para que sean adquiridos, siempre que sea posible por esta vía y establecer conexiones entre el formalismo de la Física y los fenómenos del mundo real.

**Ejemplo 1:** Aplicar el taller 6 en la tercera clase de la unidad 5.

#### **Unidad 5.- Movimiento Armónico Simple.**

**Clase:** El péndulo Simple.

**Objetivo:** Demostrar cómo influye la longitud del péndulo Simple, en el período de Oscilación del mismo.

**Materiales:** Un tablero de madera o hierro, ( ver anexo 13), un metro de alambre galvanizado corriente, dos grapas, hilo de seda, martillo, un péndulo de papel, arenilla fina, cartulina negra .

### **Actividad.-**

El estudiante participa en el proceso en forma activa, desarrollando su intuición e ilustrando el método inductivo, ya que van desde el caso particular y concreto al mundo de las leyes generales.

### **TALLER 6** sobre el Péndulo Simple.

Taller de Trabajo Grupal (ver anexo 13)

#### **Organización de la Actividad.**

- Formar los grupos equitativos del curso (5 personas).
- Realizar una “Discusión grupal ”, sobre las ideas, principios, y conceptos que conforman dicha ley, a partir de las siguientes actividades:
  - Diseñar un péndulo: en el soporte de madera o de hierro, suspender mediante un hilo de seda, el embudo hecho de cartulina, que tenga la punta fina y que cuelgue a un centímetro del tablero (mesa ).(ver anexo 13)
  - Obturar con un dedo la punta del embudo, llene de arenilla fina, retire o desplace el embudo con su contenido un ángulo ( $\alpha$ ) de amplitud.
  - Soltar el embudo con su contenido, al mismo tiempo que el embudo empieza a oscilar derramando la arenilla.
  - Analizar el período de oscilación del péndulo derramando arenilla.

- Generar hipótesis y alternativas, sobre las variables y factores que influyen en el período de oscilación del péndulo.
  - Analizar el periodo del péndulo (situación Física del problema), cambiando la longitud del mismo y manteniendo los demás parámetros constantes.
  - Explorar alternativas
  - Probar si la masa del péndulo influye en el período de oscilación del mismo.
  - Analizar el efecto conjunto de todas las variables (parámetros) identificadas.
  - Descubrir qué sucede con la altura alcanzada por el embudo, después de varias oscilaciones.
- Elaborar y entregar un breve guión en el que se expliquen las bases Físicas de la demostración de cátedra realizada y las conclusiones más importantes (tiempo 30 minutos).

**Ejemplo 2:** Aplicar el taller 7 en la segunda clase de la unidad 1.

**Unidad 1.-** Propiedades de la materia.

**Clase:** La pesantez, como propiedad relevante de la materia.

**Objetivo:** Descubrir que al aumentar la presión del aire aumenta su densidad (propiedad general del aire: pesantez), demostrando que el aire pesa.

**TALLER 7** sobre Propiedades Generales de la Materia: Pesantez.

Taller de Trabajo Grupal (ver anexo 14)

**Organización de la Actividad.**

- Formar los grupos equitativos del curso (5 personas)
- Realizar una “Discusión grupal”, sobre las ideas, principios, y conceptos que conforman dicha ley a partir de las siguientes actividades:
  - Construir una balanza, atando un hilo al medio de la varilla de tal forma que se mantenga horizontal al ser sostenida por el hilo (ver anexo 14).

- Atar dos globos desinflados a los extremos de una varilla.
- Inflar uno de los globos.
- Sostener la varilla por el hilo y observa lo que sucede.
- Analizar y contestar las siguientes preguntas:
  - ¿Se desequilibra el brazo de la balanza?
  - ¿Qué globo pesa ahora más?
  - ¿El aire será materia?
  - ¿El aire tendrá peso?
  - ¿Por qué baja el globo inflado?
  - ¿Qué se demuestra con esta experiencia?
  - ¿El peso del globo está contrarrestado por el empuje atmosférico?
  - ¿El globo ejerce presión sobre el aire que hay dentro de él?
  - ¿Cómo influye la presión del globo sobre la densidad del aire encerrado en él?
    - Elaborar y entregar un informe del grupo, abordando los siguientes aspectos ( tiempo 20 minutos ):
      - Fundamento teórico y descripción general de la experiencia realizada.
      - Dispositivo experimental, es decir, un esquema que muestre el dispositivo utilizado.
      - Experiencia realizada, donde se describe la experiencia y, en su caso, se elabora una síntesis de lo que se observa.
      - Respuestas de las preguntas planteadas. -Conclusiones y comentarios, estructurados en base al análisis y discusión de posibles factores que interfieren en el desarrollo de la experiencia y los resultados obtenidos. Complementar con sugerencias y comentarios que permitan mejorar la experiencia de cátedra realizada.

## **2.- DISEÑOS EXPERIMENTALES CON MATERIALES BARATOS Y ASEQUIBLES**

Una de las alternativas al trabajo de laboratorio, es el uso de materiales de desecho y de bajo costo, tales como madera, pilas, tornillos, objetos de cocina, etc. Que se

reciclan para construir montajes experimentales utilizados para realizar experiencias, actividades y demostraciones.

### **Objetivo Metodológico:**

Diseñar y ejecutar una serie de experimentos sencillos, que puedan ser construidos y demostrados por los propios estudiantes con la orientación del docente, en un medio adecuado como el laboratorio, donde se confirmará una verdad conocida por el profesor , pero que para los estudiantes es desconocido o nuevo.

**Ejemplo 1:** Aplicar el taller 8 en la cuarta clase de la unidad 2.

## **Unidad 2.- Cinemática:**

**Clase:** Movimiento Uniforme Acelerado (Caída libre de un cuerpo)

### **Objetivo.**

Calcular el tiempo de reacción de una persona, a partir de la distancia que ha caído una regla.

### **Actividad:**

Estas actividades prácticas con materiales caseros, son reproducidas por los estudiantes en su casa, quienes con alegría aprenden construyendo y se sienten protagonistas al mostrar y explicar dichas experiencias a sus familiares, reforzando así su aprendizaje.

**TALLER 8** sobre el tiempo de reacción de una persona, relacionada con la distancia de un objeto que cae. Taller de trabajo Grupal (ver anexo 15)

### **Organización de la actividad**

- Formar los grupos equitativos del curso (5 personas).

- Realizar una “Discusión grupal”, sobre las ideas, principios, y conceptos que conforman la ley de la gravedad y la caída libre de los cuerpos.
- Disponer de una regla de 50 centímetros
- Pedir a un compañero del grupo que sostenga una regla, tal como en la figura y que la deje caer sin avisar, en cualquier instante.(ver anexo 15)
- Situar tus dedos sobre el cero de la regla y cuando veas que la regla cae, cierra los dedos sobre ella.
- Anotar la distancia que ha caído la regla (indicada por la división que se encuentre debajo de tus dedos) medidas en centímetros.
- Repetir varias veces esta acción, hasta obtener valores promedios.
- Realizar una explicación, acerca de la distancia que ha caído la regla y su relación dependiente con el tiempo de reacción (en el informe).
- Explicar que parámetros se deben desprestigiar, para que el cuerpo caiga libremente, partiendo del reposo (en el informe).
- Asumir que la distancia recorrida por la regla es vertical.
- Encontrar la relación matemática (ecuación) existente entre: Distancia recorrida, aceleración de la gravedad ( $980 \text{ cm / seg}^2$ ), tiempo de duración de la caída.
- Despejar de la ecuación obtenida (en el punto anterior), el tiempo de reacción.
- Demostrar el tiempo de reacción expresada en segundos:  $t = 0,045 \sqrt{d}$   
Donde:  $t =$  tiempo       $d =$  distancia.
- Realizar la tabulación de los datos, en la siguiente tabla y adjuntar al informe.

| Distancia Recorrida (cm) | Tiempo de Reacción (seg) |
|--------------------------|--------------------------|
|                          |                          |

- Calcular el tiempo de reacción a partir de la distancia. (Ejemplo, si la distancia de caída es 15 cm, el tiempo de reacción equivalente es 0,18 seg).
- Elaborar y entregar un informe por grupo sobre la experiencia, donde se abordarán los siguientes aspectos (tiempo disponible para esta actividad 40 minutos):

-Materiales utilizados.

- Procedimientos técnicos.
- Fundamento teórico y descripción general de la experiencia realizada, además realizar una breve descripción del fundamento teórico del método de medidas que se utiliza.
- Medidas o experiencias realizadas, donde se describe la experiencia y, en su caso, se elaboran tablas con las medidas realizadas.
- Gráfico de la distancia vs tiempo.
- Conclusiones y comentarios, estructurado en base al análisis y discusión de posibles factores que interfieren en el desarrollo de la experiencia y los resultados obtenidos (en las actividades anteriores). Complementar con sugerencias y comentarios que permitan mejorar el experimento.

**Ejemplo 2:** Aplicar el taller 9 en la segunda clase de la unidad 2.

## **Unidad 2.-Cinemática**

**Clase:** Estudio del Movimiento Uniformemente Acelerado de una Partícula.

**Objetivo:** Representar en una gráfica, los datos posición – tiempo, del movimiento de una bola de acero y a partir de ella calcular la velocidad en diferentes intervalos de tiempo.

**TALLER 9** sobre Cálculo de velocidades en el movimiento de una partícula (bola de acero). Taller de trabajo Grupal (ver anexo 16).

### **Organización de la actividad**

- Formar los grupos equitativos del curso (5 personas).
- Realizar una “Discusión grupal”, sobre las ideas, principios, y conceptos que conforman dicha ley (movimiento rectilíneo).
- Preparar un tubo estrecho de vidrio, lleno de líquido lavavajillas y colocarlo delante de una lámina de papel en posición vertical. (ver anexo 16).



- Dejar caer una bola de acero (por ejemplo perdigón) en el interior del tubo.
- Marcar sobre la hoja la posición de la bola, cada 15 segundos.
- Tabular los resultados en una tabla:

|                          |   |    |    |    |    |    |
|--------------------------|---|----|----|----|----|----|
| <b>Posición<br/>(mm)</b> |   |    |    |    |    |    |
| Tiempo (s)               | 0 | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 |

- Representar los datos en una gráfica, posición vs tiempo.
- Analizar la gráfica.
- Calcular la velocidad en los primeros 30 segundos del movimiento y la velocidad entre el instante  $t = 30$  seg y el instante  $t = 75$  seg.
- Calcular la velocidad en otros intervalos de tiempo (escogido por el grupo).
- Calcular la velocidad media.
- Elaborar y entregar un informe por grupo sobre la experiencia, donde se abordarán los siguientes aspectos (tiempo disponible para esta actividad 40 minutos):
  - Materiales utilizados.
  - Procedimientos técnicos.
  - Fundamento teórico y descripción general de la experiencia realizada, además realizar una breve descripción del fundamento teórico del método de medidas que se utiliza y cálculos realizados.
  - Medidas o experiencias realizadas, donde se describe la experiencia y, en su caso, se elaboran tablas con las medidas realizadas.
  - Gráfico de la posición vs tiempo.
  - Conclusiones y comentarios, estructurados en base al análisis y discusión de posibles factores que interfieren en el desarrollo de la experiencia y los resultados obtenidos (en las actividades anteriores). Complementar con sugerencias y comentarios que permitan mejorar el experimento.
- Contestar las siguientes preguntas:
  - ¿Por qué cae lentamente la bola en el líquido lavavajillas?
  - ¿Qué propiedad de los fluidos está relacionado con este hecho?

-¿Qué otros fluidos tienen elevada viscosidad?

**Ejemplo 3:** Aplicar el taller 10 en la tercera clase de la unidad 2

## **Unidad 2.- Cinemática:**

**Clase:** Estudio del Movimiento de una Partícula

**Objetivo:** Calcular la velocidad instantánea de un alambre rígido en movimiento, a partir de la gráfica posición –tiempo

**TALLER 10** sobre Cálculo de velocidades en el movimiento de un alambre rígido (longitud 2 centímetros). Taller de trabajo Grupal (ver anexo 17)

### **Organización de la actividad**

- Formar los grupos equitativos del curso (5 personas).
- Colocar un alambre rígido de dos centímetros de longitud, en el extremo del cordón de un muñeco de cuerda musical. (ver anexo 17).
- Realizar una “Discusión grupal”, sobre las ideas, principios y conceptos que conforman dicha ley (movimiento rectilíneo). Además indicar, como se puede estudiar el movimiento del alambre, una vez que tiremos del cordón del muñeco de cuerda musical.
- Decir: qué datos necesitas, qué material precisas y la forma de realizar el montaje para desarrollar el experimento.
- Preparar una tabla para organizar los datos (posición - tiempo).
- Representar los datos en una gráfica.
- Analizar la gráfica y a partir de ella, calcular la velocidad en diferentes intervalos de tiempo.
- Calcular la velocidad media.

- Elaborar y entregar un informe por grupo sobre la experiencia, donde se abordarán los siguientes aspectos (tiempo disponible para esta actividad 40 minutos):
  - Materiales utilizados.
  - Procedimientos técnicos.
  - Fundamento teórico y descripción general de la experiencia realizada (montaje creativo), además realizar una breve descripción del fundamento teórico del método de medidas que se utiliza y cálculos realizados.
  - Medidas o experiencias realizadas, donde se describe la experiencia y, en su caso, se elaboran tablas con las medidas realizadas.
  - Gráfico de la posición vs tiempo.
  - Conclusiones y comentarios, estructurados en base al análisis y discusión de posibles factores que interfieren en el desarrollo de la experiencia y los resultados obtenidos (en las actividades anteriores). Complementar con sugerencias y comentarios que permitan mejorar el experimento.

### **3.6.3.- METODOLOGÍA PARA LA UTILIZACIÓN DE LOS MEDIOS.**

Los medios con los que el maestro cuenta en la institución, constituyen una herramienta relevante para conseguir un cambio significativo. Por lo que se propone utilizar los existentes en la red para el desarrollo de las clases(los applets de Física).

Las prácticas de laboratorio de Física con el uso de los ordenadores, ayudan al estudiante a desarrollar destrezas básicas y herramientas de la Física experimental. Además del tratamiento de los datos, a manejar conceptos básicos, entender el papel de la observación directa e inferir a partir de las teorías y de la práctica. Por lo que la enseñanza de la Física se beneficia del uso del ordenador, mediante la utilización de programas interactivos, programados con el empleo de las PC.

## **1.- LA ENSEÑANZA TUTORIAL.**

Mediante esta enseñanza, el estudiante accede a ingentes cantidades de información guardadas en disco óptico o en servidores conectados a red de Internet, contenidos de textos con imágenes, animaciones, narraciones en viva voz, sonidos y secuencias de videos integrados en un mismo soporte físico, en el que se accede a cualquier parte del texto de modo no lineal.

### **Objetivo Metodológico.**

Crear un ambiente propicio que oriente el aprendizaje, donde el ordenador actúa como instrumento facilitador de adquisición de determinados conocimientos, sean estos de tipo instrumental, formativo e instructivo, que permite al educando desarrollar las nuevas formas de aprendizaje basadas en la participación activa: Observar, escuchar, ser, aplicar, crear y transferir los conocimientos que aprende.

**Ejemplo:** Aplicar el taller 11 en la primera clase de la unidad 2.

## **Unidad 2.- Cinemática.**

**Clase:** Principios básicos de la cinemática

**Objetivo:** Diferenciar significativamente los Parámetros básicos relevantes de la cinemática: Trayectoria, desplazamiento, rapidez, velocidad media, velocidad promedio y aceleración, a partir de una visión tutorial áulica, que le permitirá al estudiante crear un problema cotidiano y la solución respectiva.

### **Actividad.**

El estudiante participa en el proceso de forma activa, en diálogos cerrados en los cuales el ordenador actúa presentando una determinada información y a partir de ésta se realiza una serie de preguntas, cada una de ellas con posibles opciones de respuestas, que

serán contestadas por el estudiante. En función de la respuesta obtenida, el ordenador da más información o realiza más preguntas sobre el mismo tema, hasta conseguir que el educando responda de forma idónea.

**TALLER 11** Visión del tutorial sobre los principios básicos de la cinemática. Taller de Trabajo Grupal (ver anexo 18).

### **Organización de la Actividad.**

**Primera Fase.** Visión del tutorial. (ver anexo 18 con disquete)

- Formar los grupos (2 personas) por computador.
- Activar el tutorial ( anexo nº 18 con disquete)
- Visionar el programa en no más de 30 minutos, la información e imágenes que se presentan.
- Moverse con los íconos del ordenador decidiendo la secuencia de información según su ritmo, cantidad y profundización de la actividad que desee.
- Analizar y reflexionar las soluciones en los ejercicios de aplicación.
- Realizar la autoevaluación, contestando las preguntas que se encuentran en el tutorial
- Avanzar, retroceder y pausar, si tiene dificultad en contestar las preguntas
- Imprima las actividades para reflexionar que se encuentran al final del tutorial y pase a la segunda fase

**Segunda Fase.** Trabajo en equipo, después del visionado

- Realice una diferencia significativa, entre los parámetros físicos descritos en el programa del tutorial, utilizando Esquemas organizativos. (tiempo 10 minutos )
- Crear un problema cotidiano, donde se aborden y diferencien los parámetros descritos. Analizarlos y dar la solución respectiva ( 10 minutos )
- Exponer el trabajo grupal (5 minutos )

## **2.- SIMULACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR.**

Una simulación por ordenador, reproduce un fenómeno natural mediante la visualización de los diferentes estados que presenta, donde cada estado está descrito por un conjunto de variables que se le asignan cambios mediante la interacción en el tiempo de un algoritmo determinado

### **Objetivo Metodológico.**

Promover mejoras sustanciales en el proceso enseñanza – aprendizaje de la Física, haciéndolo interesante, activo, motivante, al ritmo individual del estudiante y de forma permanente, que le permite al educando, comprender las distintas leyes Físicas que rigen el experimento (situación experimental reproducida por la simulación), que además de ser comprobadas, permiten introducir las diversas interacciones o factores no ideales del experimento real, para obtener un mejor análisis de los resultados

**Ejemplo:** Aplicar el taller 12 en la segunda clase de la unidad 4.

### **Unidad 4.- Fuerza y Movimiento.**

**Clase:** Segunda ley del movimiento de Newton (Ley de la fuerza)

**Objetivo:** Determinar interactivamente el tiempo recorrido por un carro (mostrado digitalmente con un error de 1ms ), que se desplaza con movimiento uniformemente acelerado, cuando es arrastrado sobre una mesa o carril de aire(con rozamiento) , por una masa colgante, que le permitirá comprobar la segunda ley de newton.

## **Actividad.**

(Los applets utilizados en esta actividad aparecen en la red como <http://home.a-city.de/walter.fendt/physesp/physesp.htm> donde se encuentra gran parte de la Física, estructurada en pequeños programas en lenguaje java).

**TALLER 12** Comprobación de la segunda ley de newton interactuando con el ordenador (experimento virtual). Taller de Trabajo Grupal (ver anexo 19).

## **Organización de la Actividad.**

**Primera Fase.** Diálogo interactivo entre el estudiante y el programa ordenador, ver simulación de experimento, (anexo 19), tiempo 15 minutos

- Formar grupos (2 personas) por computador.
- Activar el applet java de Física.
- Seleccionar el tema a estudiarse.
- Leer y desarrollar las instrucciones para el manejo del programa:
  - Determinar el tiempo de recorrido de la zona de medida, previamente ajustada con el botón presionado (desde la posición inicial hasta la barrera LS, con un error de 5 mm).
  - Analizar el diagrama espacio - tiempo (distancia recorrida en cada instante del tiempo). Donde un punto rojo lo va indicando durante el movimiento.
  - Observar que al finalizar el tiempo de medida, aparece en el diagrama el par de valores correspondientes.
  - Pulsar con el ratón en el botón "Anotar Datos".
  - Observar el listado que aparece con los valores medidos.
  - Obtener una serie de diez medidas como máximo.
  - Repetir los pasos anteriores cambiando dentro de ciertos límites los siguientes parámetros:

- a) Problema 1: Variar la masa del carro (los demás parámetros constantes).
  - b) Problema 2: variar la masa del cuerpo. (los demás parámetros constantes).
  - c) Problema 3: Variar el coeficiente de rozamiento(los demás parámetros constantes).
- Observar los resultados que se obtienen en cada problema (tiempo 15 minutos).
  - Realizar la misma interacción variando los tres parámetros mencionados simultáneamente (problema 4. Tiempo 5 minutos).
  - Realizar y entregar un reporte por grupo, que contenga la visualización del fenómeno, con su conclusión respectiva, en los diferentes cambios de variables (de los problemas mencionados).

**Segunda FASE** trabajo en grupo post interacción (20 minutos).

- Esquematizar la situación de aprendizaje
- Identificar las necesidades del aprendizaje (describiendo las fórmulas involucradas) para este movimiento simulado desde el reposo.
- Justificar los resultados obtenidos, aplicación de la ley de fuerza para obtener la aceleración del sistema (segunda ley de newton ) para uno de los problemas ..
- Realice una conclusión final

### **3.7.- VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.**

La propuesta de estrategia metodológica fue validada por un grupo de 5 expertos, mediante el envío de la carta de solicitud dirigida a cada uno de ellos (anexo 20), adjuntando la guía de validación correspondiente (anexo 21)

Los Expertos que se seleccionaron para que realicen esta validación, son personas con amplia experiencia en el campo educativo, en las áreas de Pedagogía, Física, Tecnología



y en el campo de la ingeniería, donde se aplican los conocimientos Físicos, que sirven de aporte para el desarrollo cotidiano de nuestra sociedad. Cada uno de ellos tienen relevantes méritos: cultural, académico y científico, con una trayectoria de más de 25 años de labor educativa, en los niveles medio y superior, estos son:

MsC. Carlos Moreno Medina, Director y profesor del Instituto de Física de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (currículo, anexo 22 A).

Ing. Alberto Larco Gómez, Profesor de electrónica III de la Escuela Superior Politécnica del Litoral y Director de los Laboratorios de Electrónica de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la misma Universidad. (Currículo, anexo 22 B)

MsC. Pacífico Centeno Marzana, profesor de Seguridad e higiene Industrial, soldadura y ajuste Mecánico en el Instituto Técnico Superior Simón Bolívar y Profesor de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Guayaquil (currículo, anexo 22 C).

Ing. Bayardo Bohórquez, Decano de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, Electricidad y telecomunicaciones de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil y profesor de Física de la misma Universidad (currículo, anexo 22 D).

Lcda. Elizabeth Miranda de Valdivia, Rectora del colegio Fiscal “Nueve de Octubre” Pedagoga y Rectora propietaria del Colegio Particular Valdivia (currículo, anexo 22 E).

### 3.8 .- RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

A continuación se presenta la Nómina de Expertos que Validaron la Propuesta en mención y las equivalencias utilizadas para la tabulación.

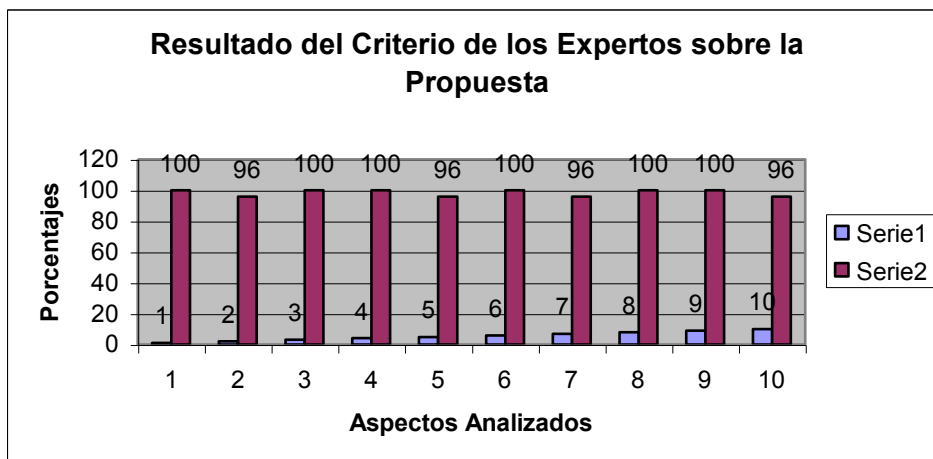
| <b>Nómina de Expertos</b>      |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| A:                             | MsC Carlos Moreno Medina             |
| B:                             | Ing. Alberto Larco Gómez             |
| C:                             | MsC Pacífico Centeno Marzana         |
| D:                             | Ing. Bayardo Bohórquez Escobar       |
| E:                             | Lcda.. Elizabeth Miranda de Valdivia |
| <b>Criterios de Validación</b> |                                      |
| 5 = Excelente                  | 4 = Muy Bueno                        |
| 3 = Bueno                      | 2 = Regular                          |
| 1 = No Aceptable               |                                      |

Los criterios técnicos emanados por los expertos se encuentran tabulados en la guía de validación (ver anexo 21A, 21B, 21C, 21D, 21E). Los que totalizados porcentualmente se detallan a continuación en la siguiente tabla.

### 3.8.1.- TABLA DE RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA TOTALIZADOS EN PORCENTAJES.

| Aspectos a Investigar | Criterios de Validación |     |     |     |     |           |
|-----------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----------|
|                       | Expertos                |     |     |     |     |           |
|                       | (A)                     | (B) | (C) | (D) | (E) | TOTAL (%) |
| 1                     | 5                       | 5   | 5   | 5   | 5   | 100       |
| 2                     | 5                       | 5   | 5   | 5   | 4   | 96        |
| 3                     | 5                       | 5   | 5   | 5   | 5   | 100       |
| 4                     | 5                       | 5   | 5   | 5   | 5   | 100       |
| 5                     | 5                       | 5   | 4   | 5   | 5   | 96        |
| 6                     | 5                       | 5   | 5   | 5   | 5   | 100       |
| 7                     | 5                       | 5   | 5   | 5   | 4   | 96        |
| 8                     | 5                       | 5   | 5   | 5   | 5   | 100       |
| 9                     | 5                       | 5   | 5   | 5   | 5   | 100       |
| 10                    | 5                       | 5   | 4   | 5   | 5   | 96        |

### 3.8.2 .-DIAGRAMA DE BARRAS DE LOS ASPECTOS ANALIZADOS EN LA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA



### 3.8.3 .-COMENTARIOS SOBRE LOS RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.

La primera sensación percibida, cuando se realizó la presentación de la propuesta a cada uno de los colegas expertos (aproximadamente 80 minutos), fue el calificativo que le asignaron: “De Innovación Educativa”.

A cada uno de ellos, se le entregó una guía de validación de la propuesta (anexo 21), y posteriormente al análisis respectivo (aproximadamente 15 días), se recoge la opinión de ellos.

Los resultados de la Guía verifican el cumplimiento de los objetivos trazados en la propuesta; verbalmente, cuatro de los cinco expertos (80%), manifestaron que la recomendarán a los educadores en el área de Física, para que sea utilizada y se trabaje en la misma línea, llevándolo así a la práctica, pero ante todo, mejorándola y actualizándola dentro de las posibilidades del entorno educativo y así mejorar el aprendizaje de la asignatura Física.

Sus respuestas a los aspectos valorados en la correspondiente Guía de validación de la propuesta confirmaron el objetivo de la misma, como se refleja en el análisis de los resultados que se expone a continuación:

**Primer Aspecto:** Claridad en la redacción de la propuesta, con un porcentaje promedio totalizado de puntuación 5 (100% excelente), desglosado así:

Todos los expertos coincidieron que existe excelente claridad en la redacción. La puntuación 5, fue asignada por todos ellos (100%).

**Segundo Aspecto:** Factibilidad y Pertinencia de Aplicación, con un porcentaje promedio totalizado de puntuación 4,8 (96% de excelencia), desglosado así:

Ningún experto asignó las puntuaciones 3-2-1

Un experto (20%), le asigna la puntuación 4; es decir, muy buena factibilidad y pertinencia de aplicación.

Cuatro expertos (80%), le asignaron la puntuación 5; equivalente a excelente factibilidad y pertinencia de aplicación.

**Tercer Aspecto:** científicidad de la Propuesta, con un porcentaje promedio totalizado de puntuación 5(100% excelente), desglosado así:

Todos los expertos coincidieron que existe excelente científicidad. La puntuación 5, fue asignada por todos ellos (100%).

**Cuarto Aspecto:** Aspectos Novedosos, con un porcentaje promedio totalizado de puntuación 5 (100% excelente), desglosado así:

Todos los expertos coincidieron que tiene excelentes aspectos novedosos. La puntuación 5, fue asignada por todos ellos (100%).

**Quinto Aspecto:** Coherencia entre las Actividades Propuestas, con un porcentaje promedio totalizado de puntuación 4,8 (96% de excelencia), desglosado así:

Ningún experto asignó las puntuaciones 3-2-1

Un experto (20%), le asigna la puntuación 4; es decir, muy buena coherencia entre las actividades.

Cuatro expertos (80%), le asignaron la puntuación 5; equivalente a excelente coherencia entre las actividades.

**Sexto Aspecto:** Estructura Sistémica de la Propuesta, con un porcentaje promedio totalizado de puntuación 5 (100% excelente), desglosado así:

Todos los expertos coincidieron que tiene excelente estructura sistémica. La puntuación 5, fue asignada por todos ellos (100%).

**Séptimo Aspecto:** Importancia de la propuesta desde el punto de vista social, con un porcentaje promedio totalizado de puntuación 4,8 (96% de excelencia), desglosado así:

Ningún experto asignó las puntuaciones 3-2-1

Un experto (20%), le asigna la puntuación 4; es decir, muy buena importancia desde el punto de vista social.

Cuatro expertos (80%), le asignaron la puntuación 5; equivalente a excelente importancia desde el punto de vista social

**Octavo Aspecto:** Importancia de la Propuesta desde el Punto de Vista Pedagógico, con un porcentaje promedio totalizado de puntuación 5 (100% excelente), desglosado así: Todos los expertos coincidieron que tiene excelente importancia desde el punto de vista Pedagógico. La puntuación 5, fue asignada por todos ellos (100%).

**Noveno Aspecto:** Actualidad según los avances científicos y Pedagógicos, con un porcentaje promedio totalizado de puntuación 5 (100% excelente), desglosado así:

Todos los expertos coincidieron que tiene excelente actualidad con respecto a los avances científicos y Pedagógicos. La puntuación 5, fue asignada por todos ellos (100%).

**Décimo Aspecto:** Variedad de los Procesos formulados, con un porcentaje promedio totalizado de puntuación 4,8 (96% de excelencia), desglosado así:

Ningún experto asignó las puntuaciones 3-2-1.

Un experto (20%), le asigna la puntuación 4; es decir, muy buena variedad de procesos.

Cuatro expertos (80%), le asignaron la puntuación 5; equivalente a excelente variedad de los procesos formulados.

La descripción estadística, aspecto por aspecto, los análisis de tipo multivariado que se han efectuado y la información que se ha analizado, permite caracterizar los valores medios (tendencia central) y desviación estándar (dispersión). Existe un solo conglomerado de baja dispersión 1,96 y de alta media 98,4% (puntuación asignada equivalente 4,92) esto nos indica que los valores están consignados en la zona de completo acuerdo mayoritario, mientras que la baja dispersión significa que los valores han sido consignados próximos de la media aritmética.

Todo esto permite sintetizar los criterios técnicos emanados por los expertos en relación a la propuesta:

- Es pertinente y factible de ser aplicada dentro de las consideraciones Metodológicas expuestas.
- Contiene la suficiente cientificidad, porque aborda los elementos comunes de los perfiles de la especialización; la estructura se presenta coherente y sistémica, donde la sistematicidad se puede detectar fácilmente, ya que los elementos que configuran la propuesta son coherentes con el ámbito de actuación en el que se desarrollan la gran variedad de los procesos que se formulan.
- Se considera adecuada para ser aplicada a un proceso de cualquier asignatura, por los aportes fundamentales Metodológicos.
- Es de actualidad a pesar de tener referentes teóricos anteriores, en el momento actual se vuelve oportuno hacer uso de técnicas que favorecen la aplicación de métodos activos funcionales, para un aprendizaje efectivo.

Los expertos comparten que al aplicar esta propuesta de estrategia metodológica permitirá lograr un excelente desempeño docente, que propicie el protagonismo y desarrollo cognitivo en los estudiantes, por lo que se considera de suma importancia desde el punto de vista social, científico y pedagógico.

### **3.9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

El problema abordado en éste trabajo es válido y se comprobó a través del diagnóstico realizado en la institución educativa en el período lectivo 2003-2004, donde se evidencia que la metodología para la enseñanza – aprendizaje de la Física en el segundo curso ciclo diversificado especialización Químico –Biológico del Colegio Fiscal Nueve de Octubre, se realizaba en forma pasiva y no se propiciaba el protagonismo del estudiante. Todo esto daba como consecuencia contenidos conceptuales y procedimentales con poca significación para el estudiante, ausencia de trabajos prácticos, como demostraciones de cátedras, diseños experimentales, la situación de dependencia en un solo medio con que se transmite la información (el educador), la situación de toma de decisiones dentro del aula por parte del maestro, el papel que desempeña el estudiante como receptor de la información dentro de una situación pasiva, la forma de presentación

y desarrollo de la clase mayormente verbal. Se utiliza una metodología inadecuada a la naturaleza del educando y a la naturaleza de la ciencia. Estos resultados evidenciados en el diagnóstico, basado en las visitas a las clases, encuesta a los estudiantes, encuesta a los docentes del área, identifica los factores constitutivos, que comprenda la parte principal de la situación existente en enseñanza - aprendizaje de la asignatura Física.

Los objetivos propuestos se lograron, porque se diseñó una estrategia metodológica para la enseñanza aprendizaje de la Física, que propicie el protagonismo y el desarrollo cognitivo del estudiante del segundo curso ciclo diversificado de la institución mencionada, en una forma activa.

La idea a defender es válida, ya que se sustenta en el diagnóstico, donde se evidencian los resultados previstos.

La propuesta de estrategia metodológica validada por los expertos, permite obtener:

- El desarrollo de la asignatura de Física en un ambiente propicio, que favorece la participación activa y continua de los educandos, con el mejor de los métodos experimentales ante la carencia del material de laboratorio, haciendo la clase, un centro de actividad y descubrimiento
- La relación entre los contenidos de la asignatura y los hechos de la realidad, partiendo de lo que saben los estudiantes. Puesto que la adquisición de conocimientos por parte del estudiante debe basarse en la comprensión de esas relaciones significativas.
- Interacción de los estudiantes con su entorno, desarrollando su capacidad cognitiva, su curiosidad, buscando la manera de satisfacerla y comunicarla.
- La interacción entre el estudiante y el profesor y entre el estudiante y sus pares, donde intercambian pensamientos que los conducen a reorganizar las ideas, facilitando el desarrollo de la comunicación. Es decir se propicia interacciones en el aula que son motivantes, creando así situaciones de aprendizaje adecuadas para facilitar la construcción de los saberes.
- Concreción de las situaciones en los problemas enmarcándolos dentro de un contexto real, donde los problemas tienen significado con solución de aplicaciones prácticas.



- Participación activa, reflexiva y crítica del estudiante, proporcionándole, conocimientos, desarrollo de hábitos, habilidades y capacidades para enfrentar y solucionar problemas cotidianos.
- Utilización de Medios, dando cabida a una gran variedad que incluyan no solamente al educador, las palabras impresas y los símbolos, sino asimismo los medios auditivos, los visuales, los ordenadores, etc.
- La forma de presentación, será flexible y estará basada primordialmente en la naturaleza de los medios, el contenido y los requisitos específico de respuesta en la situación enseñanza – aprendizaje. Se contará con una gran cantidad de formas de presentación relacionadas con una multiplicidad de opciones en medios.
- La responsabilidad fundamental del aprendizaje será igualmente compartida por los estudiantes y el docente, aumentando así la capacidad del sistema, para fomentar y estimular la cooperación y el trabajo en equipo.
- Desarrollo de destrezas en el procesamiento y manejo de la información por medios individuales y grupales, juntos con el uso de la nueva tecnología, en una forma crítica, responsable y eficiente, inculcando el aprecio y cultivo de los valores, como la libertad, la responsabilidad, la honestidad, la solidaridad y el respeto a la vida.
- La utilización de una metodología activa adecuada a la naturaleza del estudiante y a la naturaleza de la ciencia, donde el estudiante necesita afirmar su personalidad mediante acciones que considere de su propia iniciativa, teniendo la oportunidad de descubrir por sí mismo, muchos de los principios de la Física.

La presente tesis resuelve el problema planteado y es novedosa porque es aplicable a cualquier otra asignatura que guarde relación con la ciencia Física. Además sirve para una educación integral, propicia el diálogo crítico y el esfuerzo personal, es funcional, fomenta la actividad y el espíritu científico.

## **Recomendaciones.**

Se sugiere que el presente trabajo sea utilizado como:

1. Orientaciones en talleres prácticos de ciencias de la naturaleza (mantener la obra en los laboratorios pertinentes).
2. Material de consultas de los estudiantes a nivel medio y superior (mantener la obra en la biblioteca respectiva de la institución).
3. Material de consulta de los docentes y familiarización con el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación.
4. Alternativa para orientar a los estudiantes en búsqueda de soluciones a los problemas cotidianos.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Alonso, J. Motivación y Aprendizaje en el aula. Cómo enseñar a pensar, Ed. Santillana, 328 p, Madrid, 1991.
2. Anglois, F. “Influencia de la formulación del enunciado y del control didáctico sobre la actividad intelectual de los alumnos en la resolución de problemas”, J. Gréa y J. Viard. P. 179–191, *Enseñanza de las Ciencias*, Vol 13. No. 2, Barcelona, Junio, 1995.
3. Angulo, J y Nieves B. Teoría y desarrollo del currículum, Ediciones Aljibe, Málaga, 1994.
4. Ayma, G. Curso: Enseñanza de las Ciencias: Un enfoque Constructivista. Febrero UNSAAC. (1996)
5. Ausubel - Novak – Hanesian. Psicología Educativa: Un punto de vista Cognoscitivo .1° Ed.Trillas México (1995)
6. Ausubel, D. Psicología Educativa. 2ª Edición, Trillas, México (1997)
7. Baird, D. Experimentación: Una Introducción a la Teoría de Diseño y Experimento. Editorial Prentice Hall. México, 1998
8. -Brito, A. Cómo Desarrollar las asignaturas Técnicas con Enfoque Problémico. Editorial Pueblo y Educación. La habana. (1994).
9. Bueche, F. *Fundamentos de Física*, David A. Jerde, Ed. Avelar Editores e Impresores, 465 p., T1 6ta edición, México, 1996.
10. Bugaev, A. Metodología de la Enseñanza de la Física en la Escuela Media; Fundamentos teóricos. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 322 p, 1989.

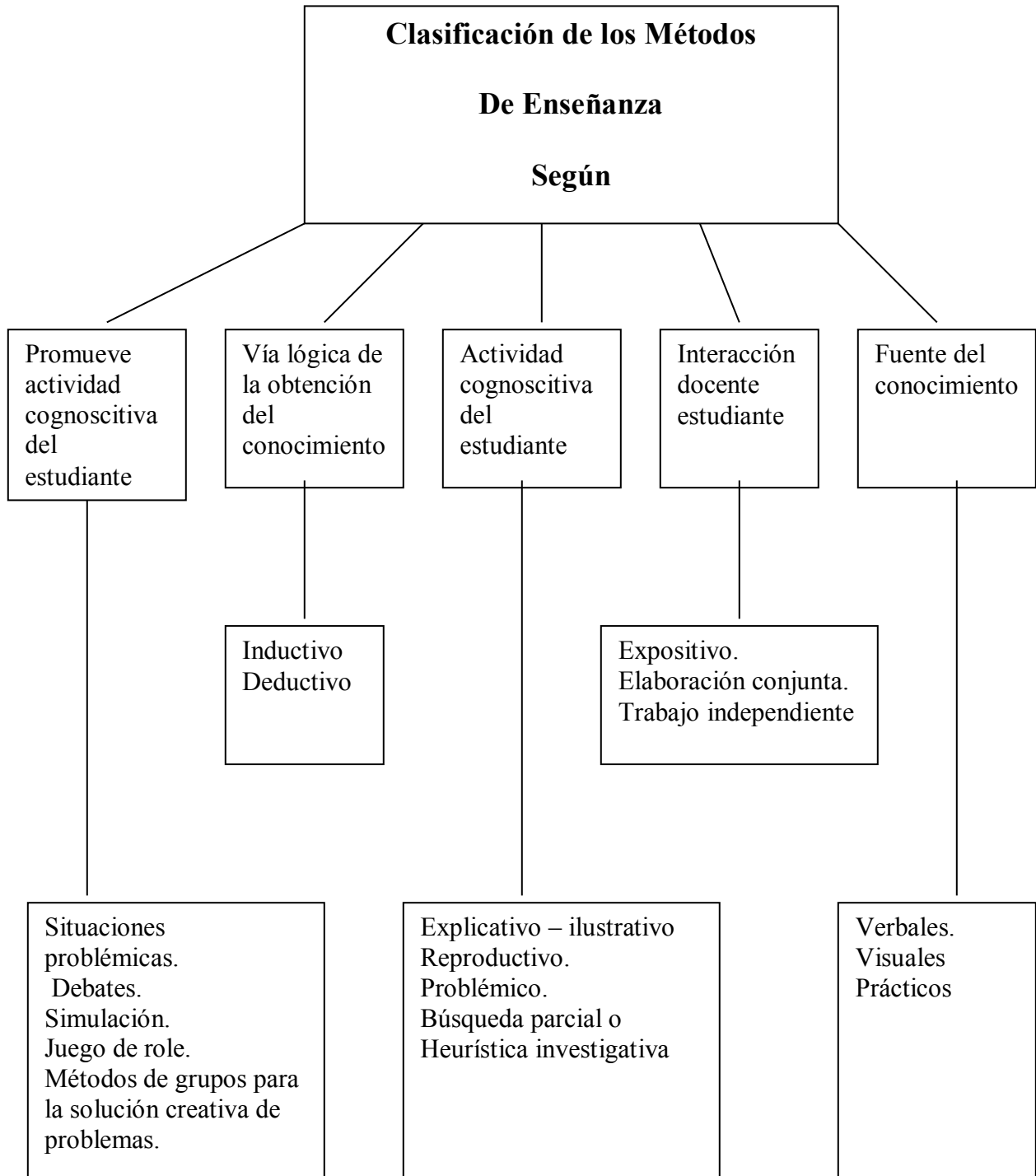
11. Burch, K. Aprendizaje en Base a Problemas vivenciados en clase  
<http://www.udel.edu/pbl/cte/jan95-posc.html>.
- 12.- Cabrera, J. *Perfeccionamiento del sistema de problemas de Física en 11º grado*, (Trabajo de curso) Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, 50 hojas, La Habana. 1984.
13. Campistrous, L. *Aprender a resolver problemas aritméticos*, Celia Rizo Cabrera, La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 103p, 1996.  
Cuba. Ministerio de Educación. *Programas Física Noveno grado*. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 26p, 1995.
14. Carretero, M. *Constructivismo y Educación*, Progreso, México.(1997)
15. Cervo, A. y Bervian, P. A. *Metodología Científica*, Editorial McGraw-Hill Latinoamericana S.A., Colombia - Bogotá. 1979.
16. Coll, C. *Psicología y Currículo*, Editorial Paidós . España.(1989)
17. Coll – Palacios – Marchesi. *Desarrollo Psicológico y Educación II*. Ed.Alianza. Madrid(1992)
18. De Zubiría, J. *Tratado de Pedagogía Conceptual*, Fandi Colombia.(1995)
19. Diaz, F y Hernández, G. *Estrategias Docente para un Aprendizaje Significativo*, McGraw- Hill, México (1998)
20. Fraga R y Herrera, C. *Investigación Educativa*, Editorial Klendarios, Ecuador – Quito. 2002.
21. Ferreiro, R. *El Aprendizaje Cooperativo*, Trillas, México 2000

22. Fernández, H. Diccionario de Pedagogía, Labor, Barcelona, Vol. 1(1998)
23. Fishbane y otros. Physics. Prentice Hall. New Jersey, 1996.
24. García, M. Métodos Activos en la educación Técnica y Profesional. Editorial Pueblo y Educación. La habana.(1990)
25. Garret, R. Resolver problemas en la enseñanza de las ciencias. P. 6–15. Alambique. Año II. No 5. Barcelona, Julio, 1995.
26. Gonzáles, R. El Constructivismo, su Dimensión Individual y Sociocultural, CEDUM, Lima(1994)
27. Giancoli, D. Física – Principios y Aplicaciones (cuarta Edición). Editorial Prentice Hall – PPH, México – 1997
28. Gil, D. El fracaso en la resolución de problemas en Física: una investigación orientada por nuevos supuestos / J. Martínez Torregosa, F. Senent Pérez. P. 131–146. Enseñanza de las Ciencias. Vol 6. No 2. Barcelona, Junio, 1988.
29. Gil, D. La resolución de problemas de Física: de los ejercicios de aplicación al tratamiento de situaciones problemáticas, p. 37-59. En temas escogidos de la Didáctica de la Física / Pablo Valdés Castro. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 1996.
30. Gimeno, J. La formación del profesorado en la universidad, revista de educación , Madrid (1983)
31. González, A. El enfoque centrado en la persona, Editorial Trillas, México.1991
32. Goode, W y Hatt, P: Métodos de investigación social, Editorial Trillas, México D.F. (1967).

33. Hewitt, P. Física Conceptual, segunda Edición. Addison – Wesley Iberoamericana, México 1995.
34. Jiménez, E. Algunas estrategias de solución de problemas útiles en la Enseñanza de la Física, México. [sn. sa]. 16p.
35. Jiménez, J. Comprender el enunciado. Primera dificultad en la resolución de problemas. P. 37–45. Alambique. Año II. No 5. Barcelona, Julio, 1995.
36. Kenley, R. Aprendizaje en Base a Problemas,  
[http://www.arbld.unimelb.edu.au/~conf/papers/rk\\_a\\_pl.htm](http://www.arbld.unimelb.edu.au/~conf/papers/rk_a_pl.htm)
37. Langford, P. El desarrollo del pensamiento conceptual en la escuela secundaria, Paidós/MEC, Barcelona, 1990.
38. López, B. Modelo de enseñanza – aprendizaje centrado en la resolución de problemas: Fundamentación, presentación e implicaciones educativas. P. 45–61. Enseñanza de las Ciencias. Vol.14. No 1. Barcelona, marzo, 1996.
39. Luzuriaga, L. La Pedagogía Contemporánea, Biblioteca del Maestro, Buenos Aires, (1996)
40. Macate, P. El Trabajo del Investigador con la información Científica, Ecuador.2003
41. Marbot, E. La Filosofía en la Educación, Ecuador 2003
42. Maslow, A. El hombre autorrealizado, Kairos, Barcelona.1974
43. Novak, J - Gowin, B. Aprendiendo a Aprender. Martínez Roca. Barcelona.(1988)
44. Palomino – Delgado – Valcarcel. Enseñanza Termodinámica: Un Enfoque Constructivista II Encuentro de Físicos en la Región Inka.UNSAAC.(1996)

45. Pozo, J. Aprendizaje de estrategias para la resolución de problemas en Ciencias. Yolanda Postigo, Miguel A Gómez Crespo, p. 16-26. Alambique. Año II. No5. Barcelona, julio, 1995.
46. Sarramon, J. Presente y futuro de la tecnología educativa, 1994
- 47.- Skinner, B. Tecnología de la enseñanza, Labor 1970
48. Serway, R. Física - Tomo 1. McGraw Hill. México, 1992.
49. Valente, J. La formación de los ordenadores en la educación, Dossier 1997
50. White, H. Problemas Creativos, <http://www.udel.edu /pbl/cte/jan95-chem.html>

## ANEXO 1





## **ANEXO 2**

### **Guía de Análisis del Programa de la asignatura Física del segundo curso ciclo diversificado especialización Químico – Biológico.**

#### **Aspectos a Analizar:**

1. Fundamentación de la asignatura.
2. Elaboración del (los) objetivo (s) general (es).
3. Organización del contenido por unidades.
  - 3.1.- Objetivos de cada unidad.
  - 3.2.- Pertinencia de los contenidos en cada unidad.
4. Orientaciones Metodológicas para el desarrollo del programa con énfasis en las actividades prácticas; actividades para realizar el estudiante.
5. Distribución del tiempo.
6. Concepción de la evaluación.
7. Otros aspectos de interés.

## ANEXO 3

### ENCUESTA (docente)

Conteste cada una de las preguntas según lo que usted hace actualmente, no según lo que piense sea la respuesta correcta.

Utilice la siguiente escala para responder cada pregunta y marque con una (X), en el paréntesis correspondiente.

1 = Nunca    2 = a veces    3 = frecuentemente    4 = siempre.

1. ¿Asume como Profesor el Rol de Experto o Autoridad Formal?

( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4

2. ¿Su actividad como docente se desarrolla con la transmisión de información a los estudiantes?

( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4

3. ¿Organiza los contenidos a exponer de acuerdo a su disciplina?

( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4

4. ¿Considera que el alumno puede aprender por cuenta propia?

( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4

5. ¿Propicia aprendizajes individual y de competencia?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

6. ¿Muestra la aplicación práctica de sus enseñanzas?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

7. ¿Revisa continuamente el cuaderno con la transcripción de la información tomada en clase?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

8. ¿Estimula positivamente la intervención de los estudiantes, aunque se equivoquen?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

9. ¿Usted realiza preguntas en su clase y/o da oportunidad a que pregunten los estudiantes?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

10. ¿Utiliza métodos variados, como trabajo de investigación y discusiones en grupo?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

11. ¿Ignora las individualidades de las estudiantes en el ritmo de trabajo?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

12. ¿Utiliza programas informáticos de diferentes tipos para el dictado de la clase?

1       2       3       4

13. ¿Enfatiza la semántica de la terminología utilizada en clase?

1       2       3       4

14. ¿Controla el tiempo y cumple lo programada para la clase?

1       2       3       4

## ANEXO 4

### Aspecto 1

#### Guía de observación a clase

- Integración de la educación y la instrucción en el proceso enseñanza – aprendizaje

ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas xi 1 = deficiente 2= regular 3= bueno 4= óptimo

Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| Puntajes  | 1 | 2 | 3 | 4 | total observ |
|---|---|---|---|---|--------------|
| <b>Indicadores</b>                                      |   |   |   |   |              |
| Nivel científico y tecnológico                          |   |   |   |   |              |
| Integración armónica de conocimientos y habilidad       |   |   |   |   |              |
| Toma en cuenta valores y potencialidades del estudiante |   |   |   |   |              |
| <b>totales</b>  |   |   |   |   |              |
| <b>porcentajes</b>                                      |   |   |   |   |              |

## ANEXO 5

### Aspecto 2 Guía de observación a clase

\* Carácter rector de los objetivos y la correspondencia con lo fundamental  
del contenido

en el diseño curricular

ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas      Xi 1 = deficiente    2= regular    3= bueno    4= óptimo

Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| Puntajes   | 1 | 2 | 3 | 4 | total observ |
|--|---|---|---|---|--------------|
| <b>Indicadores</b>   |   |   |   |   |              |
| Precisa en términos<br>estudiantiles la habili-<br>dad rectora   |   |   |   |   |              |
| Existe relación entre<br>la habilidad rectora<br>y el contenido  |   |   |   |   |              |
| Existe correspondencia<br>entre la habilidad recto-<br>ra y el nivel de profundi-<br>dad de conocimiento |   |   |   |   |              |

|                    |  |  |  |  |  |
|--------------------|--|--|--|--|--|
| <b>totales</b>     |  |  |  |  |  |
| <b>porcentajes</b> |  |  |  |  |  |

## ANEXO 6

### Aspecto 3

#### Guía de observación a clase

\* Sistematización de los contenidos

ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas

Xi 1 = deficiente 2= regular 3= bueno 4= óptimo

Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| Puntajes  | 1 | 2 | 3 | 4 | total observ |
|---|---|---|---|---|--------------|
| <b>Indicadores</b>  |   |   |   |   |              |
| Contenidos en relación con la potencialidades de los estudiantes                    |   |   |   |   |              |
| Contenidos estructura dos en forma de sistema                                       |   |   |   |   |              |
| Contenidos en correspondencia con los procesos tecnológicos en la actividad docente |   |   |   |   |              |
| Cumplimiento estricto de los contenidos programados                                 |   |   |   |   |              |
| Tiempo de clase aprovechado al máximo   |   |   |   |   |              |
| <b>totales</b>  |   |   |   |   |              |
| <b>porcentajes</b>  |   |   |   |   |              |

## ANEXO 7

### Aspecto 4

#### Guía de observación a clase

\* Vinculación del estudio con el trabajo, con la práctica con la vida  
ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas      Xi 1 = deficiente    2= regular    3= bueno    4= óptimo

Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| Puntajes  | 1 | 2 | 3 | 4 | total observ |
|---|---|---|---|---|--------------|
| <b>Indicadores</b>  |   |   |   |   |              |
| Aplicación práctica de la enseñanza                                       |   |   |   |   |              |
| Permite al estudiante preguntar inquietudes y solucionar problemas reales |   |   |   |   |              |
| Concibe sistema de tareas que propician autonomía del estudiante          |   |   |   |   |              |

|                    |  |  |  |  |  |
|--------------------|--|--|--|--|--|
| <b>totales</b>     |  |  |  |  |  |
| <b>porcentajes</b> |  |  |  |  |  |



## ANEXO 8

### Aspecto 5

#### Guía de observación a clase

\* Flexibilidad

ni = Número de docentes observadores (3)

Escalas Numéricas      Xi 1 = deficiente    2= regular    3= bueno    4= óptimo

Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| <b>Puntajes</b>   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>total observ</b> |
|---|----------|----------|----------|----------|---------------------|
| <b>Indicadores</b>  |          |          |          |          |                     |
| Considera ritmo de aprendizaje y potencialidades del estudiante                               |          |          |          |          |                     |
| Considera los intereses de los estudiantes en el proceso de formación                         |          |          |          |          |                     |
| Se propicia la investigación utilizando las tecnología de la información y las comunicaciones |          |          |          |          |                     |

|                    |  |  |  |  |  |
|--------------------|--|--|--|--|--|
| <b>totales</b>     |  |  |  |  |  |
| <b>porcentajes</b> |  |  |  |  |  |

## ANEXO 9

### Aspecto 6

#### Guía de observación a clase

\* Correspondencia entre el diseño curricular y el proceso en sí mismo

ni = Número de docentes observadores (3)

Escala Numérica      Xi 1 = deficiente    2= regular    3= bueno    4= óptimo

Tabulación de los puntajes obtenidos por los tres docentes

| Puntajes  | 1 | 2 | 3 | 4 | total observ |
|---|---|---|---|---|--------------|
| <b>Indicadores</b>  |   |   |   |   |              |
| Participación activa del estudiante en la evaluación de él y su grupo     |   |   |   |   |              |
| Exposición del docente de comunicación unidireccional                     |   |   |   |   |              |
| Los estudiantes absorben, transcriben, memorizan y repiten la información |   |   |   |   |              |
| Los estudiantes experimentan, aprendizaje en un ambiente cooperativo      |   |   |   |   |              |
| Despejan dudas los estudiantes, acercándose fácilmente al docente         |   |   |   |   |              |

|                    |  |  |  |  |  |
|--------------------|--|--|--|--|--|
| <b>totales</b>     |  |  |  |  |  |
| <b>porcentajes</b> |  |  |  |  |  |

## ANEXO 10

### ENCUESTA (estudiante)

Asignatura: Física

Conteste cada una de las preguntas según lo que usted hace actualmente, no según lo que piense sea la respuesta correcta.

Utilice la siguiente escala para responder cada pregunta y marque con una (X), en el paréntesis correspondiente.

1 = Nunca    2 = a veces    3 = frecuentemente    4 = siempre.

1.- ¿Es estimulado cuando trabaja con autonomía?

( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4

2.- ¿Participas con libertad en clase aunque te equivoques?

( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4

3.- ¿Comparte con agrado las responsabilidades con sus compañeros?

( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4

4.- ¿Trabajas en clase sin necesidad de ser obligada?

( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4

5.- ¿El ambiente de clase es agradable ?

( ) 1      ( ) 2      ( ) 3      ( ) 4

6- ¿Encuentra sentido a lo que aprende?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

7.- ¿Las actividades realizadas son en base a lo conocido?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

8.- ¿Las actividades de clase, te dan la oportunidad de preguntar y así aprender varias formas de resolver una situación?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

9.- ¿Realizas trabajos grupales en clase, donde intercambias ideas con tus compañeros?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

10- ¿Elaboras esquemas de conocimientos de un trabajo de investigación y lo expones antes tus compañeros?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

11.- ¿Se utiliza en clase de Física sistemas informáticos, como videos conferencias, tutoriales, simulaciones, laboratorio?

( )1      ( )2      ( )3      ( )4

## ANEXO 11A

### Taller 1.- Sobre la tercera ley de Newton (imagen 1)

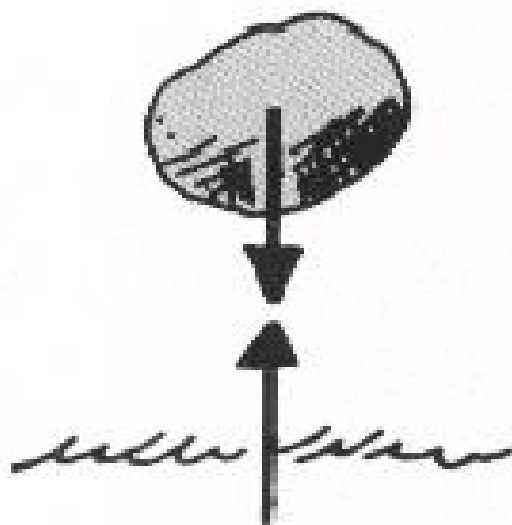


Ta

## ANEXO 11B

### Taller 1.- Sobre la tercera Ley de Newton (imagen 2)

Pares de fuerzas entre el objeto A y el objeto B. Observa que cuando la acción es la fuerza que A *ejerce* sobre B, la reacción será la fuerza que B *ejerce* sobre A.



La roca tira de la Tierra con la misma fuerza que ésta tira de ella.

Tarea áulica: interpretación de la Imagen (tiempo 5 minutos)

## ANEXO 12

### Taller 2.- Sobre la primera Ley de Newton (información de la ley de inercia)

Antes de que hubiese transcurrido un año de la muerte de Galileo, nació Isaac Newton. 1665, a la edad de 23 años, Newton obtuvo sus célebres leyes del movimiento. Estas leyes reemplazaron las ideas Aristotélicas que habían dominado el pensamiento de los científicos durante casi 2000 años.

La primera ley de Newton, que se conoce como ley de Inercia, es otra forma de expresar la idea de Galileo.

Todo objeto persiste en su estado de reposo, o de movimiento en línea recta con rapidez constante, a menos que se le apliquen fuerzas que lo obliguen a cambiar dicho estado. Dicho simplemente, las cosas tienden a seguir haciendo lo que ya estaban haciendo. Por ejemplo, unos platos sobre la mesa están en estado de reposo y tienden a mantenerse en reposo, como se hace patente si tiras repentinamente del mantel sobre el que descansan. (Si quieres probar este experimento ¡comienza con platos irrompibles! Si lo haces correctamente verás que la breve y pequeña fuerza de fricción entre los platos y el mantel, no basta para mover los platos en forma apreciable.) Un objeto en reposo tiende a permanecer en reposo. Sólo una fuerza es capaz de cambiar dicho estado.

Considera ahora un objeto en movimiento. Si deslizas un disco de hockey sobre la superficie de una calle, alcanzará el reposo en poco tiempo. Si se desliza sobre una superficie de hielo, recorrerá una distancia mayor. Esto se debe a que la fuerza de fricción es muy pequeña. Si el disco se mueve sobre una mesa de aire donde la fricción es prácticamente nula, se deslizará sin pérdida de rapidez aparente. Vemos, pues, que en ausencia de fuerza los objetos en movimiento tienden a moverse indefinidamente en línea recta. Un objeto lanzado desde una estación espacial situada en el vacío del espacio exterior se moverá para siempre. Se moverá en virtud de su propia inercia.

Vemos entonces que la ley de inercia permite apreciar el movimiento desde un punto de vista totalmente distinto. Nuestros antepasados pensaban que el movimiento se debía a la acción de alguna fuerza, pero hoy sabemos que los objetos se siguen moviendo por si mismo. Se requiere de una fuerza para superar la fricción y para poner los objetos en movimiento en el instante inicial. Una vez que un objeto se halla en movimiento en un entorno libre de fuerzas, seguirá moviéndose en línea recta por un tiempo indefinido.

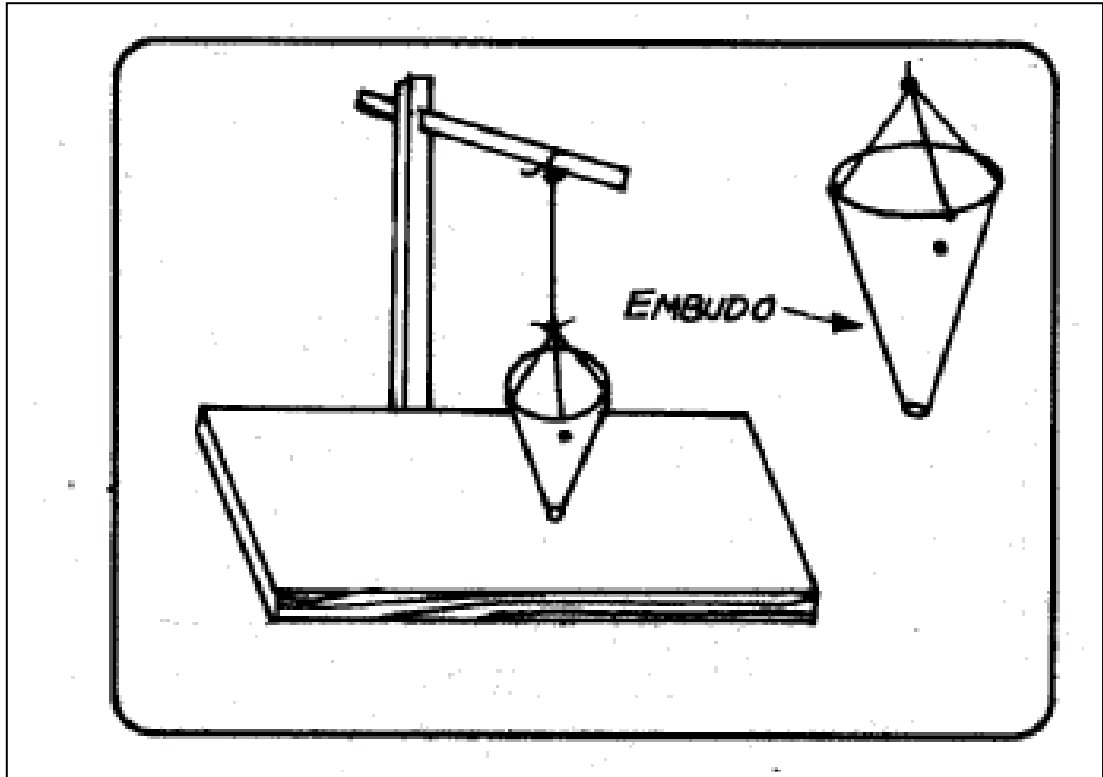
Lectura tomada de Hewitt, P: Física Conceptual, página 34-35-36



## ANEXO 13

### Actividades para demostraciones de cátedras

#### Taller 6.- Sobre el péndulo Simple



Diseñar un Péndulo: en el soporte de madera o hierro, suspender mediante un hilo de seda el embudo hecho de cartulina que tenga la punta fina y que cuelgue a un centímetro del tablero.

- **Diseñar un péndulo:** En el soporte de madera o hierro, suspender mediante un hilo de seda el embudo hecho de cartulina que tenga la punta fina y que cuelgue un centímetro del tablero.
- Obturar con un dedo la punta del embudo, llene de arenilla fina y retire o desplace el embudo con su contenido un ángulo de amplitud y suéltelo.
- Analice el período de oscilación del péndulo en relación a las variables longitud, masa y tiempo.
- Elaborar un informe con la conclusión correspondiente.

## ANEXO 14

### Actividades para demostraciones de cátedras

Taller 7.- Sobre Propiedades generales de la Materia: Pesantez

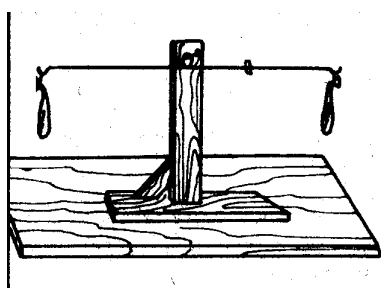


Fig 1

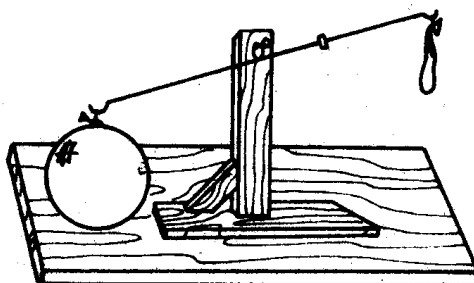


Fig 2

**Construya** una balanza, tal como se observa en la figura 1

Ahora quite e infle de aire uno de los globos, anúdelo y cuélguelo en el mismo sitio (figura 2)

**Observe:** ¿Se desequilibra el brazo de la balanza? ¿Qué globo pesa ahora más?, ¿el aire será materia?, ¿tendrá peso?, ¿qué se demuestra con esta experiencia?, ¿el peso del globo está contrarrestado por el empuje atmosférico?, ¿cómo influye la presión del globo sobre la densidad del aire encerrado en él?, ¿en qué consiste la propiedad de la pesantez de la materia?

## ANEXO 15

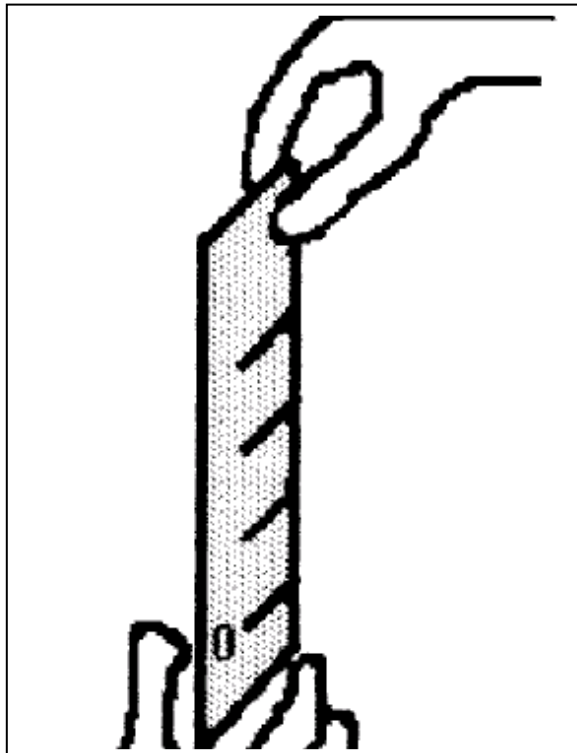
### Actividades para diseños experimentales con materiales baratos y asequibles

Taller 8.- Sobre Caída libre de un cuerpo: tiempo de reacción de una persona en relación con la distancia de un objeto que cae

**Material:** una regla de 50 centímetros

#### Procedimiento:

- Pedir a un compañero que sostenga una regla, tal como en la figura y que la deje caer sin avisarte
- Situar tus dedos sobre el cero y cuando veas que la regla cae cierra los dedos sobre ella
- Anotar la distancia que ha caído la regla.
- Repetir varias veces, hasta obtener valores promedios



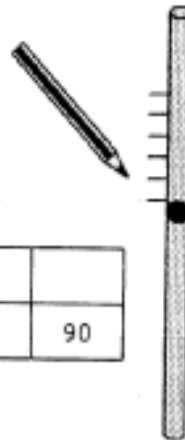
## ANEXO 16

### Actividades para diseños experimentales con materiales baratos y asequibles

Taller 9.- Sobre Cálculos de velocidades en el movimiento de una partícula

#### Estudio del movimiento Uniforme Acelerado de una Partícula

Prepara un tubo estrecho de vidrio lleno de líquido lavavajillas. Colócalo en posición vertical y delante de una lámina de papel. Deja caer una bola de acero (por ejemplo un perdigón) en el interior del tubo y marca sobre la hoja la posición de la bola cada 15 segundos.



|               |   |    |    |    |    |    |    |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|
| Posición (mm) | 0 |    |    |    |    |    |    |
| Tiempo (s)    | 0 | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 | 90 |

Representa los datos en una gráfica y compara la gráfica con las obtenidas en ejercicios anteriores.

Calcula la velocidad en los 30 primeros segundos del movimiento y la velocidad entre el instante  $t = 30$  s y el instante  $t = 75$  s. calcular la velocidad en otros intervalos de tiempo..

Calcula la velocidad media.

¿Qué conclusiones puedes obtener?

¿Por qué cae lentamente la bola en el líquido lavavajillas?

¿Qué propiedad de los fluidos está relacionada con este hecho?

Indica otros fluidos que tengan una elevada viscosidad.

## ANEXO 17

### Actividades para diseños experimentales con materiales baratos y asequibles

Taller 10.- Sobre Cálculos de velocidades en el movimiento de un alambre rígido

Seguramente habrás visto y oído unos muñecos de cuerda musicales que se utilizan para dormir a los bebés ya que al tirar de un cordón se oye una dulce melodía. Aunque en la mayoría de los casos no consiguen el efecto deseado, nos pueden ser útiles para estudiar desde un punto de vista experimental el movimiento.



Coloca en el extremo del cordón y perpendicular a éste un alambre rígido de una longitud de unos 2 cm. Indica cómo podrías estudiar el movimiento del alambre una vez que tiremos del cordón. Di qué datos necesitas, qué material precisas, qué montaje debes realizar y prepara una tabla para organizar los datos.

Haz la experiencia.

|               |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Posición (cm) | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tiempo (s)    | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |

Representas tus datos o los que te proporcionamos en una gráfica.

Compara la gráfica con las obtenidas en ejercicios anteriores.

Calcula la velocidad en diferentes intervalos de tiempo.

Calcula la velocidad media.

¿Qué conclusiones puedes obtener?

## ANEXO 18

### Actividades para la utilización de los medios

Taller 11.- Visión Tutorial sobre los principios básicos de la Cinemática

#### ***Tutorial de Física***

#### **Tema: Principios Básicos de Cinemática**

**Profesor:** Dr. Jorge Bernardino Torres Prieto

### **1. Parámetros Básicos**

Las magnitudes fundamentales o básicas de la Física son: longitud, masa, tiempo, carga, por lo que en la Cinemática estudiaremos el movimiento de los cuerpos considerándolos como partículas.

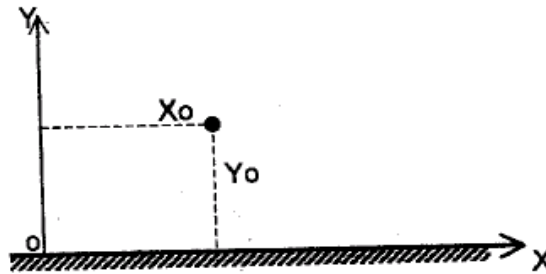
Estamos rodeados de cuerpos en movimiento: aves que vuelan, mamíferos que caminan, aviones, etc. Estamos en contacto con el movimiento en todo nuestro accionar desde nuestro nacimiento, es decir sentimos y experimentamos el movimiento, por lo que debemos hacer un estudio adecuado para describirlo, caracterizarlo y expresarlo matemáticamente.

#### **1.1 Sistema de Referencia**

Un punto de referencia lo caracterizamos por cuerpos escogidos arbitrariamente, relativos a los cuales se determina la posición de otro cuerpo. Establecer la posición de otro significa escoger un método de medición de la distancia entre este cuerpo y aquel tomado como referencia.

## 1.2 Posición de una Partícula

Es muy usual asociar al sistema de referencia un sistema de coordenadas (el más utilizado es el de coordenadas cartesianas). Un ejemplo de esto es la tierra como sistema referencial y la posición de un cuerpo representada por las coordenadas  $(X_0, Y_0)$ , en este caso al cuerpo lo ubicamos dentro del sistema referencial (cartesiano), representándolo por una partícula puntual con las coordenadas indicadas (ver figura 1)



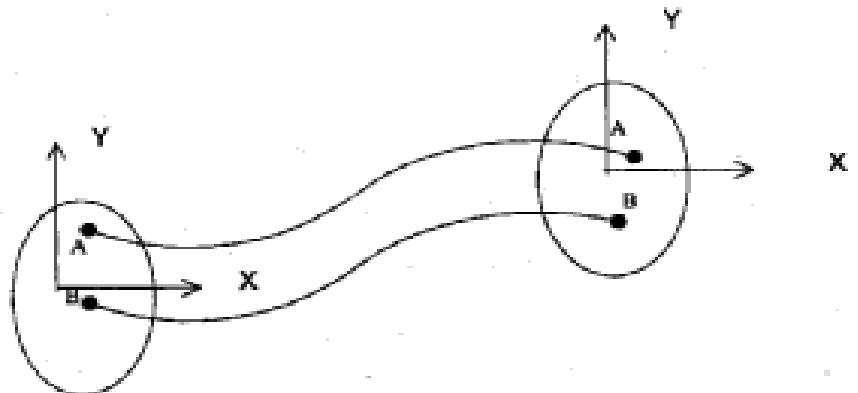
Una abstracción muy útil en Física es la idea de partícula, punto material o simplemente punto, el cual es un cuerpo cuyas dimensiones no son significativas para su descripción. Podríamos aproximar a una partícula como un cuerpo extremadamente pequeño en relación a los demás cuerpos que conforman el sistema estudiado.

## 1.3 Movimiento de una Partícula

El movimiento es algo maravilloso, estamos y no estamos en un mismo lugar. Si nos detenemos a pensar en la forma en que ocurre el movimiento, observamos que cuando caminamos, nuestro cuerpo se encuentra en un lugar en cada instante, por ende cambiamos de posición en el transcurrir del tiempo.

Existen diferentes tipos de movimiento, el de traslación en línea recta y líneas curvas, el de rotación alrededor de un eje externo al cuerpo y el de rotación alrededor de su propio eje.

Un cuerpo que se mueve de tal forma, que se mantiene paralelo así mismo, durante su movimiento, se dice que está en movimiento de traslación pura. (Ver figura 2)



En este caso, todos los puntos se mueven describiendo curvas iguales como los puntos A Y B de la figura anterior. Comportándose como partículas. De aquí surge el nombre de CINEMÁTICA que es la parte de la mecánica encargada del estudio de la descripción del movimiento de una partícula.

Al proceso de cambio de posición de los cuerpos, con relación a un sistema de referencia, se lo denomina MOVIMIENTO. Si este proceso no ocurre, con relación al sistema de referencia, se dice que el cuerpo está en reposo.



## 1.4 Trayectoria y Desplazamiento de una Partícula

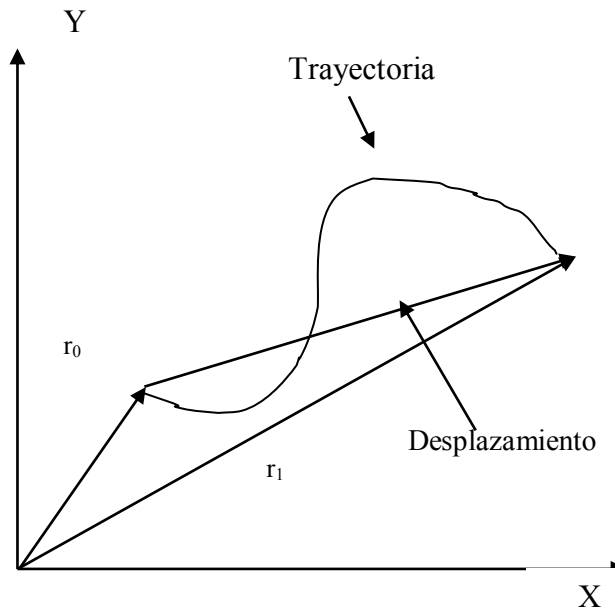
El cambio de posición de los cuerpos macroscópicos con relación a su posición es evidente en muchos casos, como una piedra que cae, una nube que se acerca, sin embargo existen muchos cuerpos macroscópicos cuya posición parecería no cambiar. Por ejemplo; La luna parece estar fija en su lugar, si se compara con otros cuerpos sobre la tierra y su cambio de posición.

El proceso de cambio de posición, se realiza en una sucesión ordenada de pasos, de tal manera que va ocupando primero una posición, luego la siguiente y así sucesivamente. La comparación de estos procesos nos conduce a la idea del tiempo, el que nos permite realizar la sucesión de los procesos en comparación con un intervalo de tiempo escogido previamente (unidad de tiempo es el segundo).

Como el movimiento es un proceso continuo para los cuerpos, entonces la TRAYECTORIA se la puede representar, mediante un conjunto de puntos o trazos, que indican los lugares por donde a pasado el cuerpo en movimiento, por lo que: **el lugar geométrico descrito en este proceso debe ser una línea continua, a la que se denomina trayectoria de un movimiento** (recta o curva).

El cambio de posición total de un cuerpo, considerado como partícula, se mide con un vector dirigido desde el origen del movimiento hasta la posición final del mismo. Este vector se denomina **vector desplazamiento**.

Donde  $r_0$  es posición inicial;  $r_1$  es la posición final del movimiento;  $r_1 - r_0$  es el desplazamiento (vector)



[Ir al marco siguiente](#)

[Ir al Final](#)

[Ir al Marco siguiente](#)

[Ir al Marco anterior](#)

[Ir al Marco Final](#)

**2. Parámetros derivados:** Si combinamos dos o más parámetros básicos de la Física obtendremos las magnitudes secundarias o derivadas, así tenemos: rapidez, velocidad, aceleración, etc.

En el movimiento de una partícula se analizará como noción básica estos parámetros mencionados.

### **2.1 Rapidez Media :**

Otra característica importante del movimiento es la rapidez con que se realiza. Podemos ir desde la sala al comedor en nuestro hogar de una forma lenta, caminando normalmente, o corriendo. En los tres casos nos movemos con diferente rapidez, recorriendo la misma distancia en tiempos distintos. La rapidez media es un escalar determinado mediante el cociente entre la distancia total recorrida (trayectoria) y el tiempo empleado en recorrerla.

### **2.2 Velocidad Media :**

La velocidad también es un indicador de la rapidez, pero tiene dirección. Es decir la velocidad incluye rapidez y dirección.

Si se divide el desplazamiento para el tiempo, se obtiene la relación que indica como varía el desplazamiento con relación al tiempo, es decir la rapidez de variación del espacio con relación al tiempo; a esta relación se la denomina velocidad media.

La velocidad al igual que la distancia y el tiempo, requiere de unidades para su expresión numérica. En el sistema internacional se ha convenido usar la distancia en metro y para el tiempo el segundo, entonces la velocidad en metros / segundo. Sin embargo hay costumbre de expresar la velocidad de los medios de transporte en kilómetros / hora, por lo que es conveniente saber utilizar ambos tipos de unidades.

El velocímetro es un instrumento que mide la velocidad en cada instante, es decir la velocidad instantánea (desplazamiento en un instante / tiempo). Hay que destacar que la velocidad media no es igual al promedio de las velocidades medias en distintos tramos de un recorrido.

### 2.3 Aceleración Media:

Se denomina aceleración media a la razón en que varía la velocidad con relación al tiempo.

Por lo que  $a = \Delta v / \Delta t$ , donde  $\Delta v$  y  $\Delta t$ , son intervalos de velocidad y tiempo

$\Delta v = \text{velocidad final} - \text{velocidad inicial}$

La aceleración es una cantidad vectorial, ya que la velocidad es un vector, además la dirección de la aceleración depende de la dirección de  $\Delta v$ .

La unidad de aceleración se expresa como la unidad de la velocidad entre la unidad del tiempo, o sea, metro por segundo sobre segundo ( $m / s / s$ ) lo que da metro sobre segundo al cuadrado, ( $m / s^2$ )

[\*\*Ir al Marco siguiente\*\*](#)

[\*\*Ir al Marco anterior\*\*](#)

[\*\*Ir al Marco Final\*\*](#)

[Ir al Marco anterior](#)

[Ir al Marco siguiente](#)

### **3. Reflexiones y Conclusiones:**

#### **3.1 Actividades para Reflexionar:**

- – Toma un balón y ruédalo sobre el piso. Coge una bola de boliche y hazla rodar sobre el escritorio.

Luego de estas dos acciones observa el movimiento de un gato, de una mosca.

Analiza los movimientos en cada uno de los casos, con sus trayectorias respectivas y escribe las conclusiones respectivas.

- – Coge una piedra, una pelota, un borrador y lánzalos hacia arriba. Observa su movimiento y concluye sobre los cambios que experimenta la velocidad al subir y luego al bajar. Cuáles son las características de la velocidad al inicio y al fin del movimiento, así como también en la altura máxima.

- – Lanza desde la terraza de un edificio una hoja de papel y un cuaderno. Analiza los parámetros del movimiento, reflexiona y sintetiza lo que observas.

#### **3.2 Conclusiones:**

- – Cinemática es la parte de la mecánica que describe el movimiento sin considerar la causa que lo produce ni la masa del cuerpo que lo mueve.

- – Movimiento es el cambio de posición de un cuerpo a medida que transcurre el tiempo.
- – Móvil es cualquier cuerpo o partícula que se mueve
- – Trayectoria es la línea descrita por un móvil en el camino seguido, al trasladarse de un lugar a otro
- – La cinemática estudia el movimiento de un cuerpo, considerando que éste es una partícula puntual (carece de dimensión).
- – El reposo y el movimiento de un cuerpo siempre es relativo con respecto a un punto o a un sistema referencial.
- – Generalmente se clasifican los movimientos de acuerdo con dos criterios:

1. 1. Según su velocidad puede ser.

Movimiento uniforme, si su velocidad es constante.

Movimiento Variado, si su velocidad varía con el tiempo, con cambios iguales de velocidad

2. 2. Según su trayectoria descrita: Rectilíneo, circular, parabólico, etc.

- – Velocidad es una magnitud vectorial que tiene dirección y magnitud.
- – Distancia recorrida es la longitud de la trayectoria.
- – Desplazamiento es un vector que indica cambio de posición de una partícula, que tiene de magnitud la longitud del segmento que une la posición inicial con la final.
- – Aceleración es el cambio de la velocidad en la unidad de tiempo. Si la velocidad es constante la aceleración es cero.
- – Rapidez es la distancia total recorrida dividida para el tiempo empleado en recorrerla. La velocidad y la rapidez en el movimiento rectilíneo son numéricamente iguales.
- – Velocidad Media es un vector definido por el desplazamiento por unidad de tiempo.
- – Velocidad Promedio es la semisuma de la velocidad final con la velocidad inicial de un movimiento.

[\*\*Ir al Marco anterior\*\*](#)

[\*\*Ir al Marco siguiente\*\*](#)



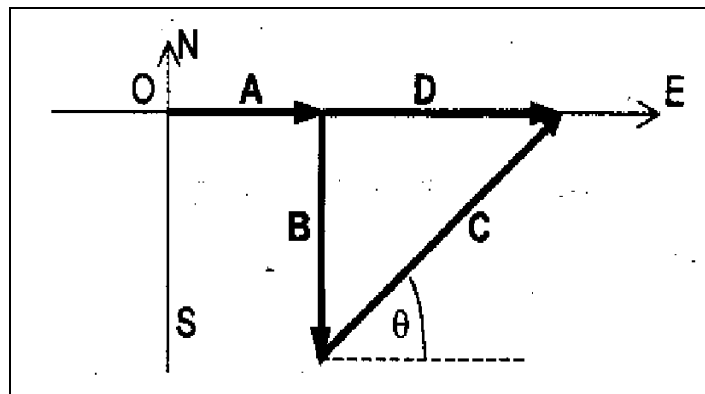
[Ir al Marco Inicial](#)

[Ir al Marco Anterior](#)

[Ir al Marco Final](#)

#### 4. Ejercicios de Aplicación:

1. Un cuerpo se desplaza 2km hacia el este, luego 4km al sur, luego una distancia adicional en dirección desconocida. Su posición final es de 5km directamente al este de su punto de partida. Encuentre la magnitud y dirección del tercer desplazamiento.



$$A = 2i; B = -4j; D = 5i$$

$$A + B + C = D; C = D - A - B$$

$$C = 5i - 2i - 4j$$

$$C = 3i + 4j$$

$$C = 5\text{km}$$

$$\theta = 53^\circ$$

2. Un insecto se encuentra inicialmente en un punto A de coordenadas (3, 2,1) metros, El insecto emprende el vuelo y se mantiene volando durante 5 segundos; luego se detiene en un punto B de coordenadas (-5,-1, -1) metros. Determine la magnitud del vector desplazamiento.

$$OA = 3i + 2j + k$$

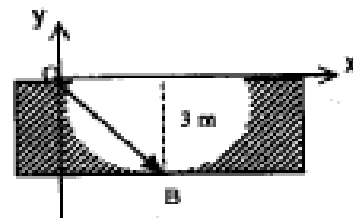
$$OB = 5i - j - k$$

$$OA + AB = OB$$

$$AB = OB - OA = 2i - 3j - 2k$$

$$AB = 2i - 3j - 2k$$

3. Un muchacho se desliza con su patineta sobre la pista circular, desde O hasta B, como se indica en la figura. Si le toma 1,41 seg recorrer la mitad de su trayectoria, determine la velocidad media hasta este punto y la longitud de la trayectoria recorrida durante este tiempo.



Elegimos el sistema de coordenadas en el punto A, de tal manera que las coordenadas del vector desplazamiento puedan ser determinadas con las medidas de la figura 2,30.

De acuerdo a la ecuación correspondiente, el vector desplazamiento tiene la forma

$$\Delta \mathbf{r} = 3\text{m } \mathbf{i} - 3\text{m } \mathbf{j}$$

Si se divide para el intervalo de tiempo  $\Delta t = 1,41 \text{ s}$ , según la ecuación

$$\mathbf{V} = \frac{\Delta \mathbf{r}}{\Delta t} = \frac{3}{1,41} \mathbf{i} - \frac{3}{1,41} \mathbf{j}$$

El módulo de la velocidad media es

$$V^2 = (9/2) \text{ m}^2 / \text{s}^2 + (9 / 2) \text{ m}^2 / \text{s}^2$$

$$V = 3 \text{ m / s}$$

La longitud de la trayectoria OB corresponde a la mitad de la semicircunferencia

$$S = \frac{\pi R}{2} = \frac{3 \pi}{2} \text{ m}$$

$$S = 4,7 \text{ m}$$

[Ir al Marco Inicial](#)

[Ir al Marco Anterior](#)

[Ir al Marco Final](#)

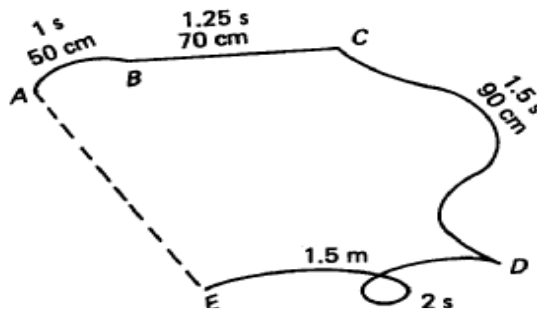
[Ir al Marco Inicial](#)

[Ir al Marco 2](#)

[Ir al Marco3](#)

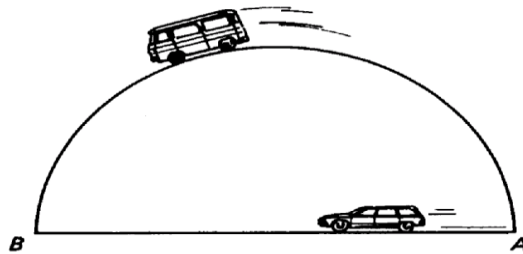
## 5. 5. Auto evaluación :

1.- Un mosquito describe la trayectoria que muestra la figura



- a) La distancia total recorrida por el mosquito es -----  
-----
- b) El desplazamiento del mosquito fue-----  
-----
- c) El mosquito fue más rápido en el tramo -----  
-----
- d) La velocidad media del mosquito fue -----  
-----

2.- Un bus viaja dejando una trayectoria en forma de semicircunferencia de 900 metros de radio, mientras que un campero lo hace en línea recta como se muestra en la figura. Si ambos van de A a B en dos minutos.



a) La distancia recorrida por el campero es -----  
-----

b) La distancia recorrida por el bus es -----  
-----

c) El desplazamiento del campero es -----  
-----

d) El desplazamiento del bus es -----  
-----

e) El ----- es más rápido que el -----  
-----

f) La velocidad media del bus es -----  
-----

g) La velocidad media del campero es -----  
-----

3. – Para que la rapidez de un móvil coincide con su velocidad media, su trayectoria debe ser -----  
-----

4. - Un automóvil que parte del reposo aumentado uniformemente su velocidad, al cabo de 12 segundos va a 30 m / s.

a) El promedio de velocidad con que se desplaza dicho móvil es -----  
-----

b) La distancia recorrida en los 12 segundos es -----  
-----

**[Ir al Marco Inicial](#)**

**[Ir al Marco 2](#)**

**[Ir al Marco3](#)**

## ANEXO 19

### : Actividades Prácticas con simulación Asistida por Ordenador

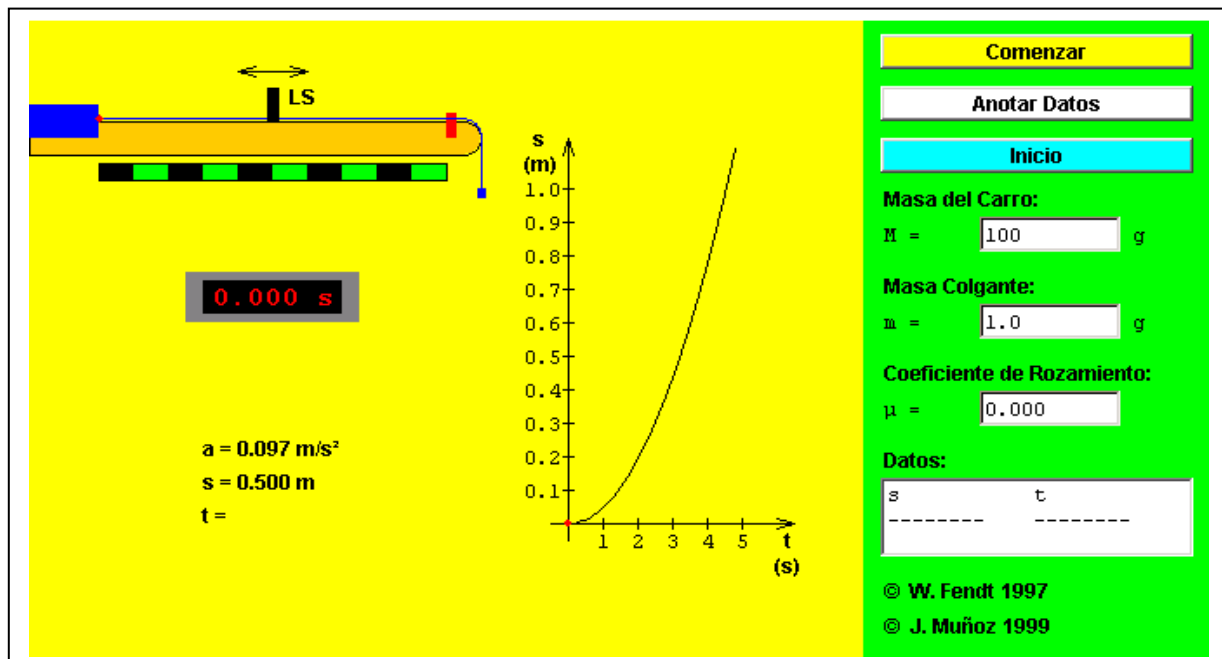
#### Taller 12.- Comprobación de la segunda Ley de Newton

### Experimento de la Segunda Ley de Newton

Con esta aplicación Java se simula una mesa o carril de aire como herramientas de utilidad para obtener un movimiento uniformemente acelerado. El valor de la aceleración de la gravedad se toma igual a  $9.81 \text{ m/s}^2$ .

Es posible cambiar, dentro de ciertos límites, la masa del carro, la del cuerpo que cuelga y el coeficiente de rozamiento.

El experimento consiste en la determinación del tiempo de recorrido (mostrado digitalmente con un error de 1ms) de la zona de medida previamente ajustada con el botón presionado (desde la posición inicial hasta la barrera LS, con un error de 5 mm). Durante el movimiento, un punto rojo va indicando en un diagrama espacio-tiempo la distancia recorrida para cada instante de tiempo. Al finalizar el tiempo de medida, aparecen en el diagrama el par de valores correspondientes. Si a continuación se pulsa con el ratón en el botón "Anotar Datos", los valores medidos aparecen en una lista. Se puede obtener una serie de 10 medidas como máximo.



**Fórmulas involucradas:****Aplicación de la ley de la fuerza de Newton:**

$$a = \frac{mg - \mu Mg}{M + m}$$

a ... Aceleración

m ... Masa del cuerpo colgante

g ... Aceleración de la gravedad

 $\mu$  ... Coeficiente de fricción

M ... Masa del carro

**Movimiento uniformemente acelerado con velocidad inicial 0:**

$$s = \frac{a}{2} t^2$$

s ... Desplazamiento

a ... Aceleración

t ... Tiempo

**Fin de la actividad (taller 12)**

**Recomendación:** Se propone realizar este tipo de actividad en otras unidades del programa. (Ver otros ejemplos que se dan a continuación y en el disquete)



## Continuación del ANEXO 19.

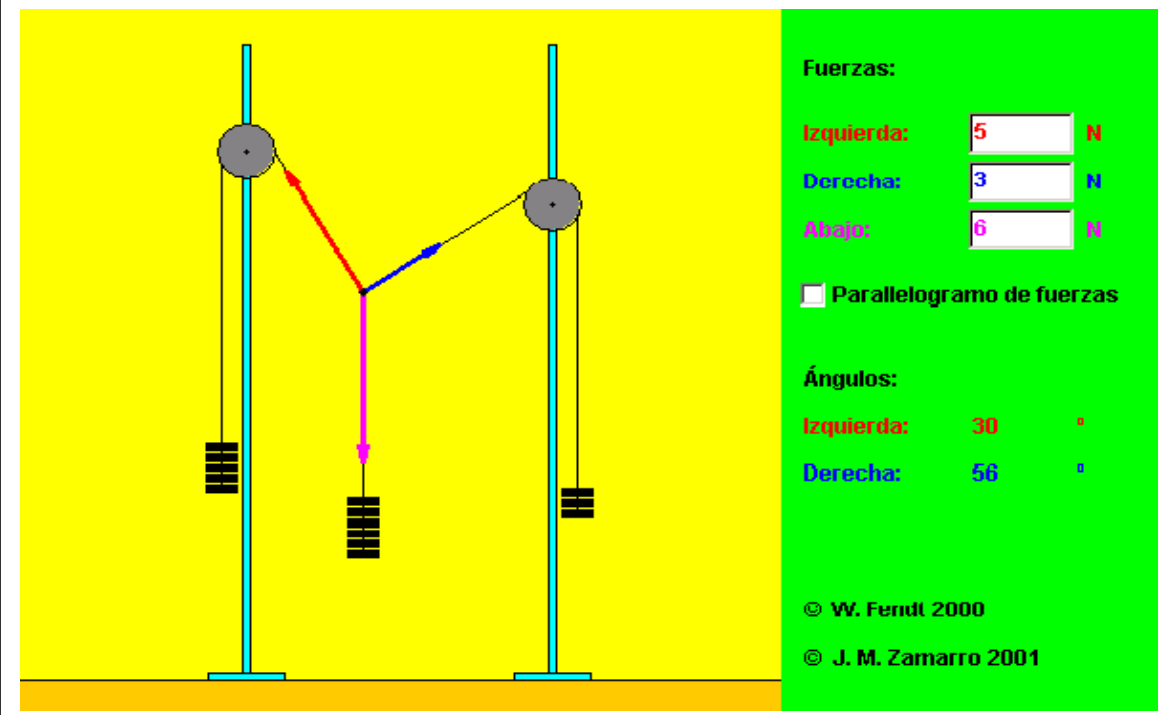
### Otros ejemplos de: Actividades Prácticas con simulación Asistida por Ordenador

#### Tres Fuerzas en Equilibrio

Simulación de un experimento sencillo sobre el equilibrio de tres fuerzas: Unas pesas se suspenden de tres cuerdas unidas. Dos de las cuerdas pasan sobre poleas sin rozamiento. Las tres fuerzas que actúan sobre el nudo (flechas coloreadas) están en equilibrio.

Puede escribir fuerzas desde 1 N hasta 10 N en los campos de texto (¡no olvide presionar la tecla "Intro"! ). ¡Tenga en cuenta que cada fuerza debe ser menor que la suma de las otras dos fuerzas!

Es posible variar las posiciones de las dos poleas arrastrándolas con el ratón. El paralelogramo de las fuerzas que están dirigidas hacia la parte superior izquierda y derecha (roja y azul respectivamente) se dibuja si selecciona la opción correspondiente. En la parte inferior derecha se pueden leer los ángulos que forman estas dos fuerzas respecto a la vertical.



**Fuerzas:**

Izquierda: 5 N

Derecha: 3 N

Abajo: 6 N

Paralelogramo de fuerzas

**Ángulos:**

Izquierda: 30 °

Derecha: 56 °

© W. Ferdt 2000  
© J. M. Zamarro 2001

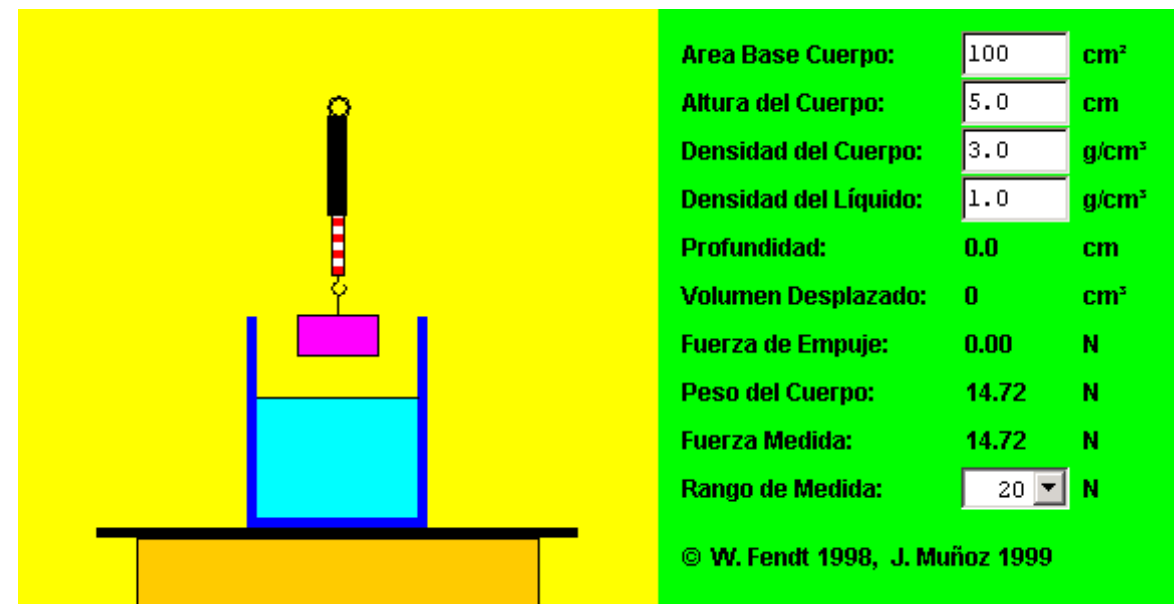
## Otros ejemplos de: Actividades Prácticas con simulación Asistida por Ordenador

### Fuerza de Empuje en Líquidos

Esta aplicación Java ilustra un experimento sencillo relativo al empuje en líquidos. Un sólido colgando de un dinamómetro se sumerge en un líquido (¡mediante el arrastre del ratón!). En este caso se reduce la fuerza medida, siendo igual a la diferencia entre el peso y la fuerza de empuje.

Se puede cambiar (dentro de ciertos límites) los valores preseleccionados de las densidades y del área de la base y altura del cuerpo actuando sobre los campos de texto correspondientes. Tras presionar la tecla "Enter", el programa indica los nuevos valores de la profundidad, volumen desplazado, fuerza de empuje, peso y fuerza medida. Se supone un valor  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$  para la aceleración de la gravedad.

Si aparece el mensaje "Máximo excedido" con letras en rojo, es necesario seleccionar otro rango de medida adecuado.



|                       |                                    |                   |
|-----------------------|------------------------------------|-------------------|
| Area Base Cuerpo:     | <input type="text" value="100"/>   | cm <sup>2</sup>   |
| Altura del Cuerpo:    | <input type="text" value="5.0"/>   | cm                |
| Densidad del Cuerpo:  | <input type="text" value="3.0"/>   | g/cm <sup>3</sup> |
| Densidad del Líquido: | <input type="text" value="1.0"/>   | g/cm <sup>3</sup> |
| Profundidad:          | <input type="text" value="0.0"/>   | cm                |
| Volumen Desplazado:   | <input type="text" value="0"/>     | cm <sup>3</sup>   |
| Fuerza de Empuje:     | <input type="text" value="0.00"/>  | N                 |
| Peso del Cuerpo:      | <input type="text" value="14.72"/> | N                 |
| Fuerza Medida:        | <input type="text" value="14.72"/> | N                 |
| Rango de Medida:      | <input type="text" value="20"/>    | N                 |

© W. Fendt 1998, J. Muñoz 1999

Ley de Arquímedes:

La fuerza de empuje es igual al peso de líquido o gas desalojado.

## Continuación del ANEXO 19.

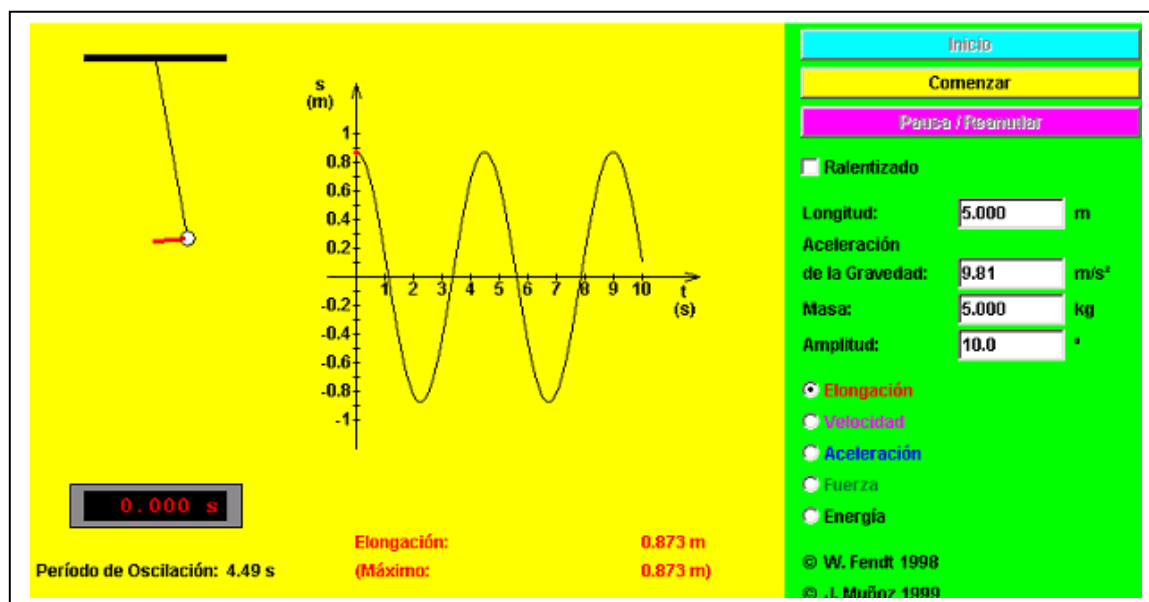
### Otros ejemplos de: Actividades Prácticas con simulación Asistida por Ordenador

#### El Péndulo

Esta aplicación Java ilustra cómo varían la elongación, velocidad, aceleración tangencial, fuerza y energía durante la oscilación de un péndulo (se supone ausencia de rozamiento).

Con el botón "Inicio" se pone al péndulo en su posición inicial. Los otros dos botones sirven para comenzar o parar y continuar la aplicación. Si se elige la opción "Ralentizado" el movimiento se hará diez veces más lento. Se puede cambiar, dentro de ciertos límites, la longitud del péndulo, la aceleración de la gravedad, la masa y la amplitud de oscilación. Para cambiar la magnitud física a observar, se debe elegir el botón apropiado de entre los cinco botones selectores.

Se desprecia en los cálculos, la débil dependencia del período de oscilación con la amplitud (en el margen de amplitudes permitido en esta aplicación).



## Otros ejemplos de: Actividades Prácticas con simulación Asistida por Ordenador

### Plano Inclinado

Inicio

Comenzar

Pausa / Reanudar

Dinamómetro

Vectores de Fuerza

Ángulo de Inclinación: 25 °

Peso: 5.0 N

Componente Paralela: 2.1 N

Componente Normal: 4.5 N

Coef. de Rozamiento: 0.00

Fuerza de Rozamiento: 0.0 N

Fuerza Necesaria: 2.1 N

© W. Fendt 1999, J. Muñoz 1999

Existe ejemplos aplicados a otras unidades, (ver archivo en el disquete)

## ANEXO 20

### Carta solicitud dirigida a los expertos.

**MsC.** Carlos Moreno Medina

Director del Instituto de Física de la ESPOL.

Ciudad.

Estimado Colega:

Con gusto le invito comedidamente a que me colabore con sus valiosos criterios, en el análisis de la Propuesta de Estrategia Metodológica para mejorar la enseñanza – aprendizaje de la Física en estudiantes de Segundo Curso Ciclo Diversificado Especialización Químico Biológico, que es resultado de la tesis de Maestría “Propuesta de Estrategia Metodológica para el desarrollo de la Física en estudiantes de Segundo Curso Ciclo Diversificado Especialización Químico Biológico del colegio Fiscal Nueve de Octubre”, de la cual soy autor.

Agradeciendo de antemano su amabilidad que tiene un valor extraordinario. Se adjunta el documento de la propuesta en mención y la guía de validación respectiva.

Atentamente.

---

Dr. Jorge Bernardino Torres Prieto

CC: archivo.

## Anexo 21

Guía de Validación

Instrumento n°

Por favor, marcar con una cruz, su criterio respecto a la estrategia.

Gracias

| Aspectos a analizar  | Criterios       |                 |             |               |            |
|--|-----------------|-----------------|-------------|---------------|------------|
|  | Excelente ( 5 ) | Muy Bueno ( 4 ) | Bueno ( 3 ) | Regular ( 2 ) | Malo ( 1 ) |
| 1.- Claridad en la redacción de la propuesta                       |                 |                 |             |               |            |
| 2.- Factibilidad y pertinencia de aplicación                       |                 |                 |             |               |            |
| 3.- Cientificidad de la propuesta                                  |                 |                 |             |               |            |
| 4.- Aspectos Novedosos   |                 |                 |             |               |            |
| 5.- Coherencia entre las actividades propuestas                    |                 |                 |             |               |            |
| 6.- Estructura sistémica de la propuesta                           |                 |                 |             |               |            |
| 7.- Importancia de la propuesta desde el punto de vista social     |                 |                 |             |               |            |
| 8.- Importancia de la propuesta desde el punto de vista pedagógico |                 |                 |             |               |            |
| 9.- Actualidad según los avances científicos y pedagógicos         |                 |                 |             |               |            |
| 10.- Variedad de los procesos formulados                           |                 |                 |             |               |            |

Sugerencias:

---

---

---

Firma: \_\_\_\_\_

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