



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.



Facultad de Derecho y Ciencias Sociales

Universidad de Camagüey República de Cuba.  
Centro de Estudios de la Educación "Enrique José Varona"

Maestría en Ciencias de la Educación

"Metodología para la formación y desarrollo de la  
habilidad de resolver problemas en la asignatura de  
física de 2º Año de bachillerato"

Tesis en opción al título de  
Master en Ciencias de la Educación que presenta:

I. Q. Josefina Caballero Rodríguez

Tutor: Dr. Fernando Fernández Viñas.

Puebla, Pue.

2014

A

Armado y Ana Lucía

Por su ayuda incondicional  
en todo momento en que los necesité.

Mi agradecimiento especial al:  
    Dr. Fernando Fernández Viñas  
Por su valiosa ayuda en la elaboración  
    De este trabajo de tesis.

# INDICE

I. Resumen.	i
II. Introducción.	1
III. Desarrollo.	
Capítulo 1. Antecedentes históricos y actualidad del proceso enseñanza- aprendizaje de la física en el bachillerato.	
Introducción.	11
1.1 Análisis de las tendencias históricas del proceso del proceso enseñanza aprendizaje de la Física en el bachillerato Luis Donaldo Colosio.	11
1.2 Caracterización gnoseológica del proceso enseñanza aprendizaje de la física en el bachillerato.	18
1.3 Caracterización psicológica, pedagógica y didáctica de los métodos de enseñanza de la física para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas	29
1.4 Diagnóstico de la situación actual de los métodos para el desarrollo de la habilidad de resolver problemas en el bachillerato Luis Donaldo Colosio.	55
Capítulo 2 Metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en física.	
Introducción.	62
2.1 Modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas de física.	62
2.2 Metodología para la formación y desarrollo de habilidad de resolver problemas de física.	77
Capítulo 3 Valoración de la metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas de física.	
Introducción.	100

3.1	Valoración de la metodología por el método Delphy del criterio de expertos.	100
IV	Conclusiones.	105
V.	Recomendaciones.	107
VI.	Bibliografía.	108
VII.	Anexos.	115

## RESUMEN

La presente investigación se enfoca en la asignatura física del segundo año del bachillerato Luis Donaldo Colosio. El Objetivo del trabajo de tesis es establecer una metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, que contribuya a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la física en los alumnos de segundo año del bachillerato Luis Donaldo Colosio. Para documentar la investigación se utilizaron métodos empíricos como la observación, la entrevista, las encuestas, etc. Así también, métodos como histórico-lógicos, análisis-síntesis, entre otros; en la construcción del modelo se hizo uso del método dialéctico-holístico y en la metodología, el método sistémico estructural. El aporte teórico de la presente investigación está dado en un modelo teórico para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas; el aporte práctico es la metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas de física y la novedad científica radica en el tramado de relaciones que se dan entre las configuraciones: Comprensión de los conceptos físicos, Acceso al lenguaje físico-matemático, Práctica descontextualizada y poco significativa de la física, Conocimientos de física, Sistema de valores: respeto y responsabilidad, Formación científico-cultural en física, Medios de enseñanza-aprendizaje de la física, Métodos para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, Método científico aplicado a la física, Métodos didácticos, dinamizadas por la contradicción existente entre el carácter fraccionado del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física. La aplicación de la metodología para formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en física de bachillerato, pretende mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la física, relacionar a esta ciencia y su formalismo con aplicaciones a la vida cotidiana y sobre todo sensibilizar a los alumnos sobre la problemática de su entorno y tener una actitud propositiva ante ella.

## INTRODUCCIÓN

El siglo actual se caracteriza por los constantes cambios en todas las áreas; lo que puede ser de utilidad el día de hoy, es obsoleto en unos meses. Ante tal situación, las instituciones educativas se encuentran ante una encrucijada: Se actualizan y promueven cambios significativos en su estructura o serán rebasadas por otras organizaciones que aunque carecen de los componentes esenciales para la formación de los estudiantes, contienen elementos atractivos.

Importantes sectores de la sociedad se han pronunciado por que la educación que se imparte tanto en las instituciones educativas públicas como privadas requiere de una modernización y una serie de cambios que no se circunscriben solo al área tecnológica, sino también al sector humano. Estudiosos del tema se han preocupado y han hecho propuestas interesantes, algunas de las cuales se están poniendo en práctica, con resultados halagadores. Sin embargo, en educación nada está acabado y se requiere aun de mucho trabajo.

Se dice que un pueblo educado, puede afrontar su problemática con mayores opciones de solución que uno que no lo es. De ahí que el proceso formación de los estudiantes de cada pueblo sea la piedra angular de la enseñanza. En la actualidad, hay una necesidad apremiante de una formación científica masiva, lo que conduce a que el encargo social en lo que respecta a educación media superior y superior sea desarrollar sujetos capaces de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser. (UNESCO, 1993)

La formación científica resulta imprescindible para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico; así como para poder participar con criterios propios ante algunos de los grandes problemas que la sociedad tiene en la actualidad. Es modeladora de valores sociales, precisamente por su propio carácter social. (Eureka, 2005). En México esta preocupación en el plano educativo se ve reflejada en la ley General de Educación. La cual menciona que la educación es el medio

fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; un proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad (Ley de Educación, México, 1993).

Esta transformación puede transitar a través de la formación científica ya que esta no solo provee de conocimientos en el área de la ciencia que se estudia en cada caso, sino que, utilizando el contenido de la misma es posible crear valores y compromisos. El fortalecimiento de la sociedad civil debe promover valores y actitudes que deben ser reforzados por la educación tales como: libertad, responsabilidad, solidaridad, justicia social, tolerancia a las diferencias en un marco de respeto mutuo, ética, conservación del medio ambiente y una cultura de paz. (Plan Nal. Desarrollo 2000-2006).

Tomando en cuenta lo anterior, el presente trabajo de tesis, aborda algunos aspectos importantes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato, específicamente el desarrollo de habilidades y en particular la de resolver problemas. Es posible también dentro del proceso fomentar valores como son el respeto y la responsabilidad. El estudio de materias científicas, en este caso la física deviene en un evidente enriquecimiento personal, ya que ayuda a la formación de un espíritu crítico y reflexivo. Al tener contacto con estas materias científicas, los estudiantes comprenden que existe una relación entre lo que se aprende en la escuela y la ciencia presente en la vida cotidiana, así como la influencia que ésta tiene en el contexto social. Por todo lo anterior es que se llevó a cabo esta investigación educativa en el campo de la física, toda vez que esta es una materia fundamental dentro del currículo de bachillerato, y tiene mucho peso en la formación integral de los alumnos para lograr el perfil de egreso que se requiere, para la inserción de los alumnos ya sea en el área laboral o en la educación superior. El tema abordado es de actualidad toda vez que la enseñanza de las ciencias es cada vez más necesaria en México, y en particular en el Estado de Puebla. El avance en ciencia y tecnología a nivel mundial, hace necesario un nuevo enfoque en la enseñanza de las ciencias, desde el punto de vista técnico y

social. Al desarrollar metodologías innovadoras que permitan desarrollar habilidades en los alumnos, se está coadyuvando al proceso de transformación de la sociedad, toda vez que se forman ciudadanos mejor preparados que pueden afrontar con mayor éxito los problemas actuales y se promueven aptitudes y actitudes en los jóvenes que pasaran a formar parte de su personalidad.

Todo proyecto educativo está constituido por una serie de etapas esenciales, que hacen referencia a los aspectos más importantes del proceso enseñanza-aprendizaje. En el salón de clases, los alumnos reciben gran cantidad de información por diversos medios. Por un lado, el profesor debe planificar la enseñanza; y el alumno para lograr el aprendizaje, debe trabajar procesos como la percepción, la atención, la representación, la memoria, el procesamiento de la información, etc.

Desde pequeños los alumnos adquieren conocimientos que van aumentando en grado de dificultad conforme van creciendo; en un principio, cuando niños aprenden de forma principalmente sensorial, poco a poco van desarrollando su capacidad para racionalizar las cosas y comprender los fenómenos que ocurren a su alrededor, pero es necesario también que estos conocimientos se sistematicen ulteriormente.

En su paso por el bachillerato los jóvenes traen ya una serie de conocimientos previos que no siempre están bien estructurados, la mayoría de las veces estos conceptos no están interrelacionados, no están jerarquizados, el estudiante tiene serios problemas para aterrizar los nuevos conocimientos si la base que trae está mal cimentada, además, erradicar estos conocimientos erróneos es un tarea difícil de llevar a cabo si el alumno no logra confrontarlos y así lograr un cambio en sus concepciones.

Quizá una de las situaciones más frecuentes en el área de Física es que los estudiantes deben demostrar su comprensión a través de la aplicación a una

situación dada del conocimiento científico, ser capaces de describir o explicar fenómenos, así como analizar y razonar conceptos para solucionar problemas, sin embargo; en la mayoría de los estudiantes, estos procesos no están desarrollados o han evolucionado de manera errónea.

La formación y desarrollo de las habilidades y valores requiere de entrenamiento, ya que solamente mediante la sistematización y reproducción constante de un procedimiento se logra el objetivo. Pero el proceso no debe quedar ahí, es necesario crear en el alumno una necesidad de investigar cosas nuevas y resolver las situaciones que esto traiga como consecuencia.

En México, con respecto al desarrollo de habilidades, la ley menciona en el artículo 7, inciso II: “Favorecer el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, así como la capacidad de observación, análisis y reflexión críticos”, por otra parte ese mismo artículo en su inciso VII afirma: “Fomentar actitudes que estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas”, lo que indica claramente que el estado de manera legal norma las bases en la que se sustenta su sistema educativo, en este caso específico del desarrollo de habilidades. (Ley de educación, 1993).

En lo que respecta al Estado de Puebla se menciona en el artículo 8, inciso III: “favorecer el desarrollo de habilidades mentales, el juicio crítico y el pensamiento reflexivo, que permita al ser humano el análisis objetivo de la realidad....” Y en lo que toca a educar en valores en el inciso II reza: “promover el ejercicio de los valores que propicien la democracia, la justicia, la observancia de las leyes, la igualdad entre los individuos y la equidad de género....así como el respeto a los derechos humanos....” (Ley Educación. Puebla, 2000).

Aun cuando en la literatura se ha abordado el desarrollo de habilidades en la física, en algunos casos de manera acertada, es cierto que cada contexto es diferente, específicamente en el ambiente semirural mexicano donde al

aprendizaje de este tipo materias no se le da la importancia debida, por la enseñanza tradicional que de esta ciencia se ha hecho, la carencia de recursos para laboratorios, y una serie de preconcepciones que se tienen acerca de la dificultad de aprender física. Teniendo en cuenta los aspectos anteriores se pretende hacer un modesto aporte en la formación y desarrollo de habilidades en física de bachillerato, en el contexto antes mencionado.

En física, es necesario tener el conocimiento organizado de una manera coherente, muchos de los problemas se resuelven infiriendo conceptos, generalizando situaciones, haciendo uso de la abstracción, reflexionando el porqué de tal o cual fenómeno físico, etc. Sin embargo, contrario a lo que se piensa, esta clase de procesos cognitivos no solo son útiles para estudiar la física, sino también para otros momentos de la vida del estudiante.

Por todo lo anterior y tomando en cuenta la experiencia docente de la autora, así como la observación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en el Bachillerato Luis Donaldo Colosio, que es el lugar donde la autora desempeña sus labores docentes, se encontraron las siguientes insuficiencias:

- 1.- Los alumnos presentan dificultad para trasladar la situación representada en un problema a datos, a menos que estos den de manera explícita.
- 2.- Existe el problema que los alumnos no reconocen datos equivalentes.
- 3.- Hay dificultad para hacer abstracciones de los fenómenos físicos.
- 4.- El lenguaje matemático y las formulas les resulta de difícil acceso.
- 5.-El generalizar un problema a situaciones similares, les presenta inconvenientes.
- 6.- Hay falta de atención, lo que hace que se olviden conceptos.
- 7.-Al no comprender los fenómenos físicos, estos no son interpretados correctamente.

En este sentido se realizó un diagnóstico para conocer las opiniones de alumnos y profesores en relación con el aprovechamiento que tienen los alumnos del

bachillerato Luis Donaldo Colosio en el área de la física. La muestra represento el 100% de los alumnos que en ese momento cursaban la asignatura física ubicada en el segundo año de bachillerato, así también a 10 profesores del área de física. El cuestionario aplicado a alumnos aparece en el anexo 1 del presente trabajo. Este primer diagnóstico reveló los siguientes resultados:

A la pregunta relativa a que se atribuye el bajo aprovechamiento de la física, el 35% contesto que el motivo son sus conocimientos previos, 33% refiere la falta de práctica como causa, un 25% a la falta de motivación y el resto a la comprensión de conceptos teóricos.

A la pregunta de cómo considera el desarrollo de habilidades en la materia de física, el 70% respondió que regular. El 20% que buena y el resto la considera como mala. Se les hicieron otras preguntas para saber cómo sistematizan sus acciones a la hora de resolver problemas y asimilar un concepto. Es importante recalcar que la mayoría considera que el tener un laboratorio y más herramientas didácticas sería de gran ayuda en la comprensión de la materia.

En la encuesta realizada a los profesores se obtuvieron los siguientes resultados. A la pregunta de cuáles son las insuficiencias que existen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en los alumnos de bachillerato, el 50% indicó que es debido a un pobre desarrollo de habilidades del pensamiento, un 30% que se debe a que sus conocimientos previos son deficientes y un 10% lo atribuyó a poco interés que muestran en el estudio. El 10% restante mencionó que se debe a la falta de recursos materiales para impartir la clase.

A la pregunta en qué medida usted valora el aprendizaje en la materia de física, el 80% respondió que en muy bajo grado ya que hay serias dificultades cognitivas, y de actitud de los alumnos, amén de que los métodos de enseñanza no son lo adecuados, el 20% indicaron que si logran un buen aprendizaje. A la pregunta de qué método(s) es (son) usado(s) en la enseñanza de la física el 80% indicaron que los tradicionales por transmisión y solo el 20% tienen conocimiento de otros

métodos, como participación activa. A la pregunta que se hace sobre que habilidades se les dificulta desarrollar en los alumnos el 90% indicaron que la resolución de problemas es donde se presenta la mayor dificultad y el resto indica que la comprensión de la teoría. Por último a la pregunta qué lugar debería ocupar la práctica (resolución de problemas, tareas, prácticas de campo, laboratorio, etc.) dentro del desarrollo de habilidades, el 80% indicaron que es primordial que exista esa vinculación y solo el 20% indica que es medianamente importante. El cuestionario aplicado a los profesores se encuentra en el anexo 2 del presente trabajo.

Por lo tanto a partir de la triangulación de los resultados la autora señala como principales insuficiencias las siguientes:

- Los alumnos no han logrado desarrollar procesos lógicos de pensamiento.
- Existe una pobre asimilación de los conceptos.
- No pueden resolver problemas.
- No interpretan los resultados
- No logran trasladar sus conocimientos a su vida cotidiana
- El lenguaje usado en física no es el correcto.
- La forma en que se enseña la física es mecánica y repetitiva.

El análisis de los resultados permitió a la autora definir el siguiente **Problema científico**: Insuficiencias en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura física de los alumnos del segundo grado del bachillerato Luis Donaldo Colosio.

**Objeto de estudio**: El proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el bachillerato.

**Objetivo**: La elaboración de una metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, que contribuya a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la física en los alumnos de segundo año del bachillerato Luis Donaldo Colosio.

**Campo de acción**. Métodos de enseñanza de la física para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en el bachillerato.

**Hipótesis:** Se puede contribuir a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en los alumnos del segundo año del bachillerato Luis Donaldo Colosio M, si se elabora una metodología basada en un modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, conformado por las configuraciones Comprensión de los conceptos físicos, Acceso al lenguaje físico-matemático, Práctica descontextualizada y poco significativa de la física, Conocimientos de física, Sistema de valores: respeto y responsabilidad, Formación científico-cultural en física, Medios de enseñanza-aprendizaje de la física, Métodos para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, Método científico aplicado a la física, Métodos didácticos; dinamizadas por la contradicción existente entre el carácter fraccionado del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física.

Para dar cumplimiento al objetivo y resolver el problema científico se llevo a cabo un conjunto de tareas científicas.

En la etapa facta-perceptible.

- 1.- Revelar las tendencias históricas del proceso enseñanza-aprendizaje de física en el bachillerato Luis Donaldo Colosio M.
- 2.- Caracterizar desde el punto de vista gnoseológico el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato.
- 3.- Caracterizar desde el punto de vista psicológico, pedagógico y didáctico los métodos de enseñanza de la física para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas y el fomento a los valores.
- 4.- Diagnosticar la situación actual de los métodos de enseñanza de la física para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, en el bachillerato Luis Donaldo Colosio.

En la etapa de elaboración teórica.

- 5.- Fundamentar desde el punto de vista teórico el modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en la asignatura de física.
- 6.- Elaborar la metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas de física en el bachillerato "Luis Donaldo Colosio".

En la etapa de aplicación.

7.- Valorar por vía empírica a partir del criterio de expertos (Método Delphi), la factibilidad de la metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas de física.

Los métodos empleados para la realización de las tareas científicas fueron los siguientes: El método histórico lógico, al hacer la caracterización de las tendencias históricas del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física, el método de análisis-síntesis a lo largo de todo el trabajo de tesis, ya que la información debe ser analizada y sintetizada para después ser interpretada, el método de abstracción-concreción, en el momento de realizar el modelado de la metodología que la autora propone, así como el método dialéctico-holístico, para obtener una visión detallada de las configuraciones que conforman el modelo y sus principales relaciones dialécticas.

La modelación fue utilizada en la elaboración del modelo propuesto. el método sistémico-estructural para la metodología y fueron usadas técnicas empíricas como encuestas y entrevistas para el diagnóstico inicial, así como también para fundamentar el estado actual de la enseñanza de la física en el bachillerato. También se realizaron análisis documentales y se usaron métodos estadísticos para el procesamiento de los datos de las entrevistas.

El aporte teórico de la presente investigación está dado en el modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en la asignatura física en el segundo año del bachillerato Luis Donaldo Colosio.

El aporte práctico es la metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas de física, en el 2º. Año del bachillerato Luis Donaldo Colosio.

La novedad científica del presente trabajo radica en el tramado de relaciones que se dan entre la comprensión de los conceptos físicos, el acceso al lenguaje físico-

matemático, que se resume en la práctica descontextualizada y poco significativa de la asignatura, los conocimientos y valores que se sintetizan en una formación científico-cultural en física, relacionados a su vez con los medios de enseñanza de la física y los métodos para la enseñanza de la física, que son síntesis del método científico y los específicos de enseñanza de la física, dinamizados por la contradicción existente entre el carácter fraccionado de la enseñanza del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física.

La tesis presenta la siguiente estructura: Resumen, Introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el capítulo I se realizó un estudio histórico de las tendencias históricas que ha seguido el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato Luis Donaldo Colosio. Se hizo una caracterización gnoseológica del proceso enseñanza-aprendizaje, así como la caracterización psicológica, pedagógica y didáctica de los métodos de enseñanza de la física, así como la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas. Por último se realizó el diagnóstico de la situación actual de los de los métodos de enseñanza y la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas y el fomento a los valores en física del bachillerato Luis Donaldo Colosio.

En lo que respecta al capítulo 2, está dedicado a la fundamentación del modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas de física de bachillerato y la elaboración de la metodología. En el capítulo 3 se realizó una valoración de la factibilidad del modelo y la metodología y se presentan los resultados, a partir del criterio de los expertos consultados.

El documento de tesis consta de 114 páginas con 8 anexos. Para su desarrollo de hizo una revisión bibliográfica de 59 documentos escritos y 17 en formato electrónico. Y se detallan 39 citas bibliográficas.

## CAPITULO I: Antecedentes históricos y actualidad del proceso enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato.

### Introducción.

La intención del presente capítulo es tomar en cuenta una serie de datos previos, para la fundamentación adecuada de la investigación; se recurrió a fuentes escritas y no escritas, que aportaron datos para sustentar la importancia de la presente investigación. En el presente capítulo se hizo un análisis histórico del proceso enseñanza aprendizaje de la física en el bachillerato Luis Donaldo Colosio. Posteriormente, una caracterización gnoseológica del proceso enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato, así como desde el punto de vista psicológico, pedagógico y didáctico de los métodos de enseñanza de la física, la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas y el fomento a los valores. Por último se realizó un diagnóstico de la situación actual en la que se encuentran los métodos para desarrollar la habilidad de resolver problemas en física de bachillerato.

### 1.1 Análisis de las tendencias históricas del proceso del proceso enseñanza aprendizaje de la Física en el bachillerato Luis Donaldo Colosio.

Al establecerse el nivel bachillerato, se consideró que este puede tener dos vertientes, preparar al alumno para el ingreso al nivel educativo profesional y la otra integrar al individuo a la vida laboral. Anteriormente, se consideraba al bachillerato como tipo pre-vocacional o vocacional, incluso en las leyes educativas se le menciona de esa manera, esto es por el tipo de planes y programas de estudio.

En la actualidad, existen diferentes modalidades de bachilleratos, escolarizados y no escolarizados, generales y tecnológicos, a distancia, comunitarios, etc. Todos ellos responden a ciertas necesidades que se han creado en cada región geográfica del país. Esto es, tratan de satisfacer una necesidad de la sociedad.

El sistema educativo mexicano ha pasado por diferentes periodos, que se relacionan íntimamente con el régimen de gobierno y sus políticas educativas, así se mencionan de manera general: El periodo posrevolucionario con José Vasconcelos como su principal impulsor. El periodo de la educación socialista, el cual se extendió hasta el gobierno de Lázaro Cárdenas en el que se pretendió acercar a los alumnos con las necesidades de la sociedad, el periodo de Unidad nacional en el cual se redactó en 1942 la Ley Orgánica de Educación, reglamentaria del artículo 3º, formulándose nuevos programas para las escuelas de educación básica.

El periodo más reciente es el de modernización educativa vigente hasta la fecha. Este periodo abarca varios sexenios y es importante por las numerosas aportaciones al sistema educativo nacional. Entre estas aportaciones se cuentan, en el sexenio de Luis Echeverría, iniciativas que buscaban mejorar la calidad de la enseñanza, dándose crecimiento a la educación media superior y superior, se formula la Ley federal de Educación. Posteriormente en 1978 se lleva a cabo el proceso de descentralización creándose delegaciones de la SEP en cada estado de la República. Es en 1993 cuando se promulgo la Ley General de Educación, donde se menciona el propiciar en los alumnos el desarrollo de facultades para adquirir conocimientos y fomentar la observación, el análisis y la reflexión críticos, así como fomentar en ellos en interés por la investigación.

Las tendencias modernizadoras siguieron con Miguel de la Madrid y llegaron a su mayor punto con Carlos Salinas de Gortari. El término modernización se volvió central en el discurso y en las políticas, se pensó en aligerar el peso del estado en la economía y aunque esto no involucró de manera total en la educación si se vio afectada. El programa nacional de educación 2001-2006 propuesto en el sexenio del Presidente Vicente Fox presento un subprograma específico referido a la educación media superior donde se reconoció que se trata de un nivel educativo que requiere atención especial por dos razones por las tendencias demográficas actuales y por qué los alumnos de este nivel se encuentran en la edad más difícil y

son los que mayor apoyo necesitan de la escuela, para hacer de ellos ciudadanos maduros, hombres y mujeres de provecho.

Este paso breve por los periodos del sistema educativo mexicano, permite un panorama general para la revisión del comportamiento del proceso enseñanza aprendizaje de la física en el bachillerato Luis Donald Colosio Murrieta y la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas.

La historia del bachillerato Luis Donald Colosio, es relativamente corta, se fundó en 1998 a instancias de una petición del municipio de Vicente Guerrero, a las autoridades del estado, el índice de egresados de las escuelas secundarias del municipio y las comunidades vecinas era elevado, haciéndose necesaria la creación de un bachillerato que cubriera las necesidades educativas. El bachillerato se encuentra localizado en la sierra negra del estado de Puebla y presta servicios aproximadamente a 6 comunidades vecinas, las más alejadas se encuentran a una hora de distancia y los alumnos se trasladan diariamente hasta la institución.

Por lo anterior se infiere que la población con la que ha contado el bachillerato desde su creación es heterogénea, tanto en costumbres como en edades, pues con la intención de cubrir las necesidades educativas de la región se permitió el acceso a jóvenes mayores. La institución ha funcionado con un plantel mínimo de tres profesores, llegando a contar hasta siete profesores. Existe un grupo por grado; sin embargo, por cuestiones administrativas los profesores han sido movilizados hasta quedar actualmente cinco profesores y el directivo, de los cuales dos son tiempo completo (incluyendo al directivo), dos de medio tiempo y dos son hora clase.

Para revelar las tendencias que ha seguido el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física y el desarrollo de la habilidad de resolver problemas así como el fomento de valores, la autora tomo en consideración una serie de indicadores.

Dichos indicadores son: el papel que ha tenido el maestro en el proceso, el papel de los alumnos, los programas, los métodos de enseñanza utilizados, y el desarrollo de la habilidad desde que la escuela fue creada, así como el fomento a los valores.

Del seguimiento de los indicadores, la autora ha podido determinar tres etapas que han marcado el desarrollo de habilidades en la física en el bachillerato Luis Donaldo Colosio: primera etapa, enseñanza tradicional de 1998 a 2001; segunda etapa, tradicionalismo y retroceso de 2002-2003 y tercera etapa, acercamiento al constructivismo de 2003 a la fecha.

Primera etapa. Enseñanza tradicional (1998-2001). Esta primera etapa se caracterizó por la actuación tradicional del maestro, el alumno era un ente pasivo, esto debido a que se consideraba una etapa de creación y consolidación de la institución, se le dio más importancia a conservar y acrecentar los recursos materiales y humanos, dejándose en segundo término nuevas propuestas en la enseñanza. En esta etapa como se menciona anteriormente el papel del alumno fue de un receptor pasivo, no tenía una actitud protagónica, no proponía, solo recibía información, los métodos utilizados principalmente fueron los expositivos por parte del profesor, se realizó muy poco trabajo colegiado y los programas utilizados fueron los marcados por la Secretaría de Educación Pública, por lo tanto el desarrollo de las habilidades se ubicó en un nivel mínimo, lo mismo la formación de valores ya que se buscaba privilegiar la instrucción, y la acumulación de conocimiento.

Segunda etapa. Tradicionalismo y retroceso (2002-2003). Durante esta etapa se dio un retroceso, debido al poco apoyo de parte del municipio, la institución se vio afectada por problemas de la región, disminuyó el grupo de profesores que atendían a los alumnos, el papel del maestro siguió siendo tradicionalista ya que era básicamente expositivo, los alumnos eran receptores de conocimientos y se dio importancia únicamente a lo instructivo, siguiendo con un papel de simple

receptor de la información que le proporcionaba su profesor, los métodos de enseñanza concuerdan con este perfil instructivo, y no se tuvo en cuenta las diferencias en el aprendizaje de los alumnos, por lo que el desarrollo de habilidades en esta etapa quedó estancado, por otro lado, los programas manejados fueron los de la Secretaría de Educación Pública, promovidos en el 2001 para los bachilleratos generales, en los cuales la acumulación de conocimientos se hacía patente y la formación de valores apenas se avizora en el objetivo general de la materia que tenía la intención de incorporar la parte educativa, pero en su interior no se hacía mención a los valores. Existió una intención de cambio en los programas pero la actuación del maestro siguió siendo tradicional.

Tercera etapa. Acercamiento al constructivismo (2003 a la fecha). Del año 2003 a la fecha se dio un cambio drástico en el proceso de enseñanza-aprendizaje, cambió la dirección del plantel y se promovieron apoyos materiales, se construyeron espacios destinados a biblioteca, sala audiovisual y salón de usos múltiples, se acondicionó un área para sala de cómputo formada por 10 unidades, incrementada en el último año en otras 10 unidades haciendo un total de 20, lo cual permite que los alumnos tengan acceso a información por vía electrónica, en forma incipiente, pues no se cuenta con acceso a Internet, aun permanecen profesores cuyos métodos son tradicionales y cuyo desconocimiento de las técnicas informáticas es evidente, pero se observan otros que ponen énfasis en la parte educativa y no solo en la instructiva, se ha dado un impulso al desarrollo de las habilidades y en algunos momentos se ha cuestionado el contenido de planes y programas, al adecuarlos al tipo de contexto de la región y la formación heterogénea del alumnado que, como ya se mencionó provienen de distintas comunidades, una de las principales preocupaciones, junto con el desarrollo de habilidades es la formación de valores para lo cual se han hecho algunas propuestas, sobre todo porque la región serrana del Estado de Puebla tiene varios antecedentes de violencia, y se hace necesario que los jóvenes se formen valores que propicien el cambio de actitudes nocivas. En lo que respecta a los métodos de

enseñanza en la actualidad se trabajan métodos donde los alumnos sean partícipes de su propio proceso de aprendizaje, al hacerlos cooperar en el trabajo, tratando en todo momento de dinamizar el proceso.

Sin embargo, los esfuerzos hechos hasta ahora, no son del todo halagadores, motivo por el cual la autora considera pertinente hacer un aporte aunque sencillo, a este proceso; haciendo hincapié en las diferencias que presentan para aprender los alumnos, los métodos que cada uno utiliza para aprender, una mejor forma de que los alumnos desarrollen habilidades dentro de la materia de física, y sobre todo coadyuvar a que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea un verdadero proceso formativo.

Como puede observarse a través de las etapas el proceso de enseñanza aprendizaje de la física en el bachillerato Luis Donald Colosio ha sufrido altibajos, tanto en la actuación de los maestros que en la etapa inicial se ubica dentro de un contexto totalmente tradicionalista, expositivo, creando entes pasivos, no se observa que trate de innovar en su enseñanza, aceptando tácitamente los programas y su contenido y limitándose a transmitirlo a lo alumnos. Ya en la última etapa se observa una tendencia del profesor a convertirse en un ente activo al igual que sus alumnos, participa y critica, propone y ejecuta. Tiene una mejor visión de lo que debe ser la enseñanza.

En lo que respecta a los alumnos se puede observar la siguiente tendencia: en las dos primeras etapas, el comportamiento de estos fue pasivo, ya que no se permitía su participación, solo eran receptores de conocimientos, el pensamiento crítico no se favorecía y mucho menos se sentían con capacidad para proponer. A partir del cambio en la forma de percibir la enseñanza, en la última etapa, se tiende a alumnos más participativos, propositivos, más conscientes de la responsabilidad de su aprendizaje. Los programas de la asignatura han sufrido pocos cambios, aun cuando se pasa actualmente por un proceso de reforma curricular los contenidos no sufren variaciones, el desarrollo de habilidades se

menciona en el papel pero en la práctica no se lleva a cabo, por lo cual actualmente se ha adecuado dicho programa a las necesidades de la región pues se cuenta con recursos limitados. Por lo cual la conclusión es que los contenidos de las programas tienden a mantenerse relativamente estáticos, no así el enfoque que se da para la aplicación de dichos contenidos esto se manifiesta en las tendencias acerca de los métodos.

Aun cuando en la actualidad existen métodos diferentes a los tradicionales, estos se siguen usando, aun cuando los resultados en el aprovechamiento de los alumnos no es nada halagador, solo es en la última etapa, cuando se observa una tendencia hacia el uso de métodos más participativos, que tengan al alumno como el centro del proceso. En esta etapa, la actual se observan intenciones de transformación, métodos que propicien el desarrollo de habilidades en los jóvenes.

En lo que respecta al desarrollo de habilidades en este caso resolver problemas, se observa una tendencia positiva, aun cuando los resultados no son visibles a gran escala, si puede observarse que hay un firme propósito, de seguir trabajando en ello. Falta todavía un trabajo más organizado y sistemático en la institución, razón por la cual se realizan esfuerzos para lograr un trabajo colegiado que en la institución no se realizaba con anterioridad.

Por otro lado la promoción de un cultura de valores, es una necesidad apremiante en la región que como se mencionó anteriormente tiene altos índices de pobreza y marginación. La intensa migración a los Estados Unidos es un problema que afecta a la formación de valores en los jóvenes y es un problema que se ha tratado de combatir en los últimos años, la influencia que tienen los migrantes en la formación de valores y en la adquisición de costumbres ajenas a la comunidad es un fenómeno que se incrementa y el cual puede, en otro momento, ser objeto de un análisis a fondo.

Como puede observarse aun cuando en la actualidad se están encaminando esfuerzos, es necesario profundizar en el trabajo hasta ahora realizado por la institución, por lo cual se hace necesaria la presente investigación educativa.

## 1.2 Caracterización gnoseológica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato.

La educación es un fenómeno complejo que se manifiesta en múltiples formas y cuya influencia se extiende a todos los miembros de la sociedad, directa o indirectamente.

Meier plantea "entendemos por educación, de forma generalizada, la influencia de unas personas sobre otras, con ayuda de la cual se logra o pretende encauzar, con un determinado fin, la asimilación de contenidos sociales seleccionados en interés de las clases sociales. En su calidad de proceso social que se orienta por metas socialmente establecidas y llevado a la práctica con determinados contenidos sociales, la educación se desarrolla siempre en condiciones históricas concretas dadas"(Meier, A.1984).

En este mismo sentido, Emile Durkheim (1961), sociólogo francés afirma que la educación es una institución social, que aparece estrechamente vinculada con el resto de las actividades sociales y la define como la acción ejercida por las generaciones adultas sobre las que todavía no están maduras para la vida social.

La legislación mexicana se ocupa de la educación en el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como en forma particular al promulgar la Ley General de Educación en cuyo artículo segundo, se menciona que "Todo individuo tiene derecho a recibir educación y, por lo tanto todos los habitantes del país tienen las mismas oportunidades de acceso al sistema educativo nacional, con solo satisfacer los requisitos que establezcan las disposiciones las disposiciones generales aplicables" y al hablar del proceso educativo menciona lo siguiente: "El proceso educativo se basará en los principios

de libertad y responsabilidad que aseguren la armonía de relaciones entre educandos y educadores y promoverá el trabajo en grupo” (Junio, 2000).

Por otro lado, las ciencias forman parte de la cultura de un pueblo y no son ajenas a la sociedad, las realizan personas inscritas en la sociedad, tienen una enorme relación puesto que la sociedad evoluciona a través de ellas y al mismo tiempo su evolución y desarrollo se ve condicionado por la misma sociedad en la que se generan. Es decir, la ciencia es una manifestación de la sociedad, así también lo son la lengua, el arte, la literatura, la historia o la filosofía. Ya lo menciona Martí (1886) “la educación científica debe ir como la savia en los árboles, de la raíz al tope, de la educación pública, que la educación elemental sea ya elementalmente científica”.

Se hace necesario entonces, una formación científica básica en los alumnos, con un enfoque más humano. La formación científica específicamente en física, debe lograr que se “adquieran conocimientos, competencias y destrezas, así como actitudes y valores necesarios para el pleno desarrollo individual” (Plan Nal., 2001-2006).

Las políticas educativas actuales se ven reflejadas en el plan nacional de Desarrollo al mencionar los objetivos que se persiguen en materia educativa: “Lograr que la educación responda a las necesidades de los individuos tanto del desarrollo regional y nacional. Tanto los contenidos, como la gestión de la educación deben adecuarse de manera continua para satisfacer las exigencias de la vida de las personas en los ámbitos social, cultural y laboral”. En este sentido considera que: “la educación es condición necesaria para mejorar la calidad y equidad en los aprendizajes a lo largo de la vida”. (Plan Nal., 2001-2006).

Existen otros puntos de vista con respecto a la educación, José Martí, expresó "Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es

ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote; es preparar al hombre para la vida"(Martí, 1883). Señaló además que: "la educación, es la habilitación de los hombres para obtener con desahogo y honradez los medios de vida indispensables en el tiempo en que existen, sin rebajar por eso las aspiraciones delicadas, superiores y espirituales de la mejor parte del ser humano" (Martí, 1884).

Como se puede ver, la educación no solo es proveer a los alumnos de una serie de conocimientos, que si bien son de utilidad, por sí mismos no logran que estos formen convicciones, tengan actitudes positivas ante la vida, se preparen para desarrollar una actividad productiva, sean capaces de tomar decisiones que afecten positivamente a su persona y entorno. Es, por lo tanto un proceso integral de formación.

Al respecto Alvarez de Zayas (1996), menciona que el proceso de formación es complejo y continuo, y está conformado a su vez por la instrucción, el desarrollo y la educación. Así, la instrucción es el proceso relacionado con la apropiación de una cultura científica. El desarrollo es el proceso y el resultado de la formación de potencialidades y facultades en el individuo y la educación se relaciona con la formación de cualidades morales y formas de conducta en los alumnos (valores y sentimientos). Según este autor estos tres procesos se dan en forma conjunta en un proceso que integra y totaliza al que le llama proceso formativo.

Sin embargo; en la práctica, la mayoría de las ocasiones se pone especial énfasis en el proceso instructivo dejando de lado lo educativo y desarrollador creyendo que la instrucción por sí misma lograra que el alumno se forme una personalidad, logre desarrollar habilidades para desenvolverse en el ámbito laboral, sea consciente del importante papel que juega en el tiempo que le toco vivir y sea capaz de cambiar positivamente su entorno. Sin tener en cuenta que es a través de la complementación de las tres dimensiones, que cada individuo puede transformar a la sociedad y formarse en solidaridad con sus semejantes.

Para caracterizar correctamente cuáles son los componentes de este proceso formativo, es necesario recurrir a otro proceso que lo engloba, es más sistémico y estructurado, este es el proceso enseñanza-aprendizaje el cual es estudiado por la didáctica.

En la actualidad el proceso enseñanza aprendizaje se considera conformado en una unidad que conduce a la formación de la personalidad del estudiante y permite que individualice la experiencia histórico-social de su época. Sin embargo, a lo largo de la historia y de acuerdo al enfoque predominante, la enseñanza y el aprendizaje fueron tratados en algunos casos como procesos independientes uno de otro.

En el modelo tradicional, el proceso de enseñanza se basa únicamente en la transmisión de un gran volumen de información, el proceso se dirige más hacia las acciones del maestro que hacia la forma de aprender de los alumnos, no se establece cuáles son las habilidades que se deben formar en los alumnos, ya que considera a la enseñanza con un carácter ya acabado. Se provoca básicamente la formación de un pensamiento empírico. Al aprender, el alumno es pasivo y el maestro es activo, se asegura que el alumno nace con la mente como una página en blanco y generalmente existen muy pocos vínculos con la vida cotidiana. (Zilberstein, Valdés, 2001).

Para los seguidores del conductismo, el proceso de enseñanza-aprendizaje insiste en la repetición de acciones por parte del alumno para llegar a fijar una conducta, sin que razone como llega al conocimiento (Zilberstein, Valdés, 2001). En lo que se refiere a los cognitivistas lo esencial en el proceso enseñanza-aprendizaje es lograr en el alumno el dominio de la forma en que se recibe y procesa la información, lo básico es que se dominen los procesos. (Zilberstein, Valdés, 2001).

La tendencia humanista se contrapone al cognitivismo al insistir en los elementos afectivos que conlleva el proceso enseñanza-aprendizaje ya que el sujeto está inmerso en la sociedad y sufre influencias de esta. Estos modelos han demostrado cierta eficacia con respecto a las intenciones que se ha dado al

proceso en las distintas situaciones históricas en las que se inscriben, pero en la actualidad han sido rebasados por otros en los que se considera que el proceso sea más activo, donde se establece que el proceso enseñanza-aprendizaje es aquel donde el individuo a través de sus propias experiencias e intereses puede ir construyendo su conocimiento y lograr un aprendizaje significativo, puesto que al ser logrado por ellos mismos puede ser transferido a otras situaciones, lo que no sucede con los conocimientos asimilados por memorización.

En esta concepción constructivista el papel del alumno es central; sin embargo, se puede correr el riesgo de que el estudiante al priorizar lo que le interesa aprender atomice el conocimiento obteniendo así una visión parcial de la realidad.

Ahora bien, el enfoque socio-histórico-cultural considera al proceso enseñanza-aprendizaje como aquel donde el alumno dirigido por el docente se apropia de conocimientos, habilidades y capacidades, a través de la actividad cognoscitiva. Esta actividad propicia la asimilación de los objetos, su reflejo o reproducción, lo que mediatiza toda su actividad y contribuye a su socialización y formación de valores. Este proceso es determinante siempre que tenga un efecto desarrollador y no inhibitorio sobre el alumno. El proceso de enseñanza aprendizaje debe lograr que los alumnos tengan interés por aprender y apliquen sus conocimientos, que se conozcan y se autorregulen, que se expresen y respeten a sus compañeros como a sí mismos. La autora considera que este último enfoque es el que más se adecua para que los alumnos logren un desarrollo integral y es tomado en consideración como un referente importante en la presente investigación educativa.

Con relación al concepto de aprendizaje significativo que a la autora le parece muy interesante Ausubel menciona: “El aprendizaje significativo es aquel que el estudiante ha logrado interiorizar y retener luego de haber encontrado un significado real para su vida, este tipo de aprendizaje va más allá de la memorización ingresando al campo de la comprensión, aplicación, síntesis y evaluación.” (Picardo J. Oscar, 2004). El aprendizaje significativo es un proceso de

construcción de conocimiento (conceptual, procedimental y actitudinal) que se da en el sujeto en interacción con el medio. Por lo que es necesario que los contenidos dados a los estudiantes estén íntimamente relacionados con sus conocimientos previos y con su entorno, si no se encuentran objetivos claros en lo que se pretende que aprendan difícilmente asimilarn estos conocimientos y mucho menos los harán suyos.

Al respecto Dr. Homero Fuentes al hablar de lo significativo que deben ser los conocimientos afirma: para que el contenido del proceso docente educativo constituya un instrumento no sólo de instrucción, sino también de educación, no puede ser ajeno al estudiante, debe tener una connotación para él, ha de estar íntimamente vinculado a sus necesidades e intereses (Fuentes H., 1998).

La autora coincide con los autores anteriormente mencionados en que dar una concepción del proceso enseñanza-aprendizaje que englobe todas las características del mismo es complejo, en un afán de dar una interpretación a lo que se ha consultado bibliográficamente y en otros medios pertinentes se propone como proceso enseñanza-aprendizaje a aquel proceso sistémico a través del cual el individuo sufre un transformación positiva en su esfera instructiva y afectiva, desarrolla sus potencialidades y lo prepara para la actuación histórico-social que le corresponde vivir. Dicha transformación solo puede ser lograda respetando su integridad intelectual y su individualidad.

El proceso enseñanza-aprendizaje exige el conocimiento integral del alumno, es decir, que sabe, como aprende, como lo logra, como es su comportamiento, cuáles son sus cualidades, cuales sus deficiencias, como realiza acciones valorativas, etc., sin embargo; como es un proceso multilateral es necesario que el alumno conozca estos mismos detalles de su profesor, y de sus demás compañeros que serán sus acompañantes en el camino. Este proceso está integrado por múltiples componentes relacionados entre sí, como son: los profesores, los alumnos, y la materia de estudio de manera general o bien si se

analiza de manera más particular relacionando; los objetivos de la enseñanza, los contenidos, los métodos, las formas de organización, los medios y la evaluación.

Tradicionalmente el modelo de la enseñanza de la física está orientado hacia la impartición de clases donde el profesor es el centro del proceso, pues tiene una actitud intelectual más activa que el alumno, en esas clases se resuelven problemas de manera mecánica y repetitiva como se mencionó en párrafos anteriores, el profesor cree que si sus alumnos resuelven correctamente estos problemas ya saben física. Este panorama no puede estar mas alejado de la realidad, lo que los alumnos saben es ser imitativos, no están aplicando a situaciones nuevas los conocimientos y menos aun se les promueven habilidades investigativas. Por lo general actividades como son la motivación investigativa, la formulación de hipótesis sobre fenómenos físicos en los problemas que se les presentan, el diseño de experimentos sencillos, análisis de lo que se estudia, etc., suelen estar ausentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, se promocionan conocimientos ya preparados y el desarrollo utilitarista de ciertas habilidades.

Basándose en su experiencia docente la autora afirma que el enfoque tradicional con que se enseña la física en el bachillerato, refuerza la concepción que de la física es una colección de hechos y formulas, únicamente se explota la parte mecánica y reproductiva y no el razonamiento. Es cierto como se afirma, (Becerra; Gras-Martí; Martínez-Torregrosa Albert y Joaquin, 2004) que al “presentar los problemas de final de capítulo realmente no se enseña a resolver problemas ni desarrollar la destrezas de alto nivel intelectual simultáneamente con el conocimiento de un campo específico”. Y si no se enseña a resolver problemas, entonces, solo se muestran soluciones ya hechas. Por lo tanto, los alumnos no se sienten partícipes de lo que aprenden, estos conocimientos les son ajenos y su utilidad no es evidente.

Los métodos de enseñanza tradicionales, no generan el pensamiento analítico, el profesor presenta una situación en general y la aplica a unos cuantos casos

específicos pero no se percata que el alumno es incapaz a veces de aplicarlo a nuevas situaciones. Además, los profesores presentan dificultades para abordar adecuadamente la física y su enseñanza, no se reconoce que lo que el alumno aprende está íntimamente relacionado con el cómo se aprende, es decir no se da importancia a los estilos de aprendizaje de los alumnos ni a las estrategias que los alumnos utilizan para aprender.

Como lo afirma Douglas, Bernaza y Corral, (2006) “el aprendizaje de la física requiere de un proceder didáctico que no puede ser el formal reproductivo o memorístico.... Para que la física y su lenguaje tengan significado es necesaria la unidad cognitiva-afectiva, para que no solo se comprenda sino además, tenga un sentido personal para cada alumno”.

Por otro lado, el lenguaje utilizado en física es muy particular de la ciencia, a través de él es como el alumno conoce de los fenómenos y su comportamiento, la comprensión de este y su correcta interpretación son básicos para la formación de conceptos y desarrollo del pensamiento, para operar con el y resolver diversas situaciones problémicas. En la medida que este lenguaje tenga significado y sentido personal es como el alumno cambia los modelos mentales y los conceptos erróneos que pudiera tener.

Actualmente se han desarrollado numerosos trabajos de innovación e investigación didácticas dirigidos a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de materias como la física, que incluyen además de la resolución de problemas, el desarrollo del pensamiento analítico, mayor relación entre teoría y práctica, utilización de las nuevas tecnologías y nuevos aspectos metodológicos.

Según la opinión de Velásquez M. Felipe A., del Liceo Nacional de Colombia, es necesario que la educación científica y tecnológica en especial la física, además de llegar a distintos niveles de la sociedad, su enseñanza considere no solo conocimientos y habilidades específicas, sino proveer estos conocimientos con un

perspectiva global, vinculada a problemas del desarrollo social, métodos de trabajo útiles en la vida futura, valores morales y la capacidad para un aprendizaje permanente e independiente. (Velásquez, s/a).

En el mismo sentido, al hablar de la enseñanza de la física, González Arias A (2005) de la Facultad de Física de la Habana, presenta un trabajo en el que considera que debe haber una transición del aprendizaje mecánico al significativo cuyo desplazamiento dependerá de los conocimientos previos que tenga el alumno. Retoma el concepto de aprendizaje significativo de Ausubel que toma vital importancia, debido a que en física se trabaja tradicionalmente con un aprendizaje mecánico, acumulativo el cual es asimilado por el alumno de manera arbitraria. Sin embargo, puede lograrse que el alumno al adquirir nueva información, la relacione lógicamente con la obtenida anteriormente y de esta forma se facilite el “anclaje” de los nuevos conocimientos. Con respecto al mismo tema existe una clasificación de categorías de clase que se pueden presentar durante el proceso de enseñanza de la física: De estudio de nuevo material; de formación de habilidades, hábitos y aplicación de conocimientos; de repaso y generalización; de control y comprobación y combinada (A.I. Bugaev, 1989).

La autora afirma que en la práctica de la enseñanza-aprendizaje de la física de bachillerato, el alumno se entrena en descubrir, resolver y en algunos casos elaborar problemas, que requieren procesos mentales complejos, por lo tanto se hace necesario seleccionar y organizar adecuadamente los problemas y las situaciones problémicas, que serán enfrentados por el estudiante que permitan se sienta parte del proceso actuando activa y creativamente.

La física en el bachillerato está considerada dentro de las ciencias básicas, y ayuda a conocer el mundo en que se vive, a comprender el entorno, permite familiarizarse con el trabajo científico. La autora esta de acuerdo en que un proceso de enseñanza aprendizaje que integra la parte instructiva con la educativa puede hacer que a través de una ciencia como la física el alumno pueda tomar una actitud crítica acerca de las consecuencias que se dan a partir de los avances

científicos, que pueda participar positivamente en los graves problemas que afronta la actualidad (como el cuidado del medio ambiente, la salud, la pobreza, etc.)

La enseñanza que hasta ahora se ha hecho de la física ha mostrado fuertes insuficiencias, lo cual determina la necesidad de perfeccionar la educación científica, evidencia de esto son los esfuerzos que se han hecho en el proceso enseñanza aprendizaje como son: Aprendizaje por descubrimiento, transmisión-recepción significativa de conocimientos, cambio conceptual, aprendizaje como investigación dirigida, integración jerárquica de conocimientos, haciendo hincapié en el tratamiento de conceptos, la resolución de problemas, la realización de trabajos prácticos, la evaluación, etc.

Por otro lado, la autora está de acuerdo en que no puede haber un proceso formativo integral si este no lleva consigo la formación de valores. Los valores forman parte de la realidad cotidiana, no pueden ser adquiridos de la forma en que adquieren conocimientos sobre la ciencia o tecnología. Ni pueden ser desarrollados en un límite de tiempo, son resultado de vivencias y procesos de valoración personal. Cada alumno de acuerdo a sus intereses y vivencias hará suyos los valores que le sean necesarios.

Sin embargo, tal como lo indica el Dr. Álvarez (Álvarez C., 1999) “La formación de los valores y su integración en las convicciones propias de la personalidad del alumno es una tarea muy compleja que requiere de un trabajo muy sostenido tanto en el diseño como en la ejecución posterior, por parte de los maestros que trabajan con los alumnos”. Por lo que el profesor debe tener en cuenta esta complejidad y actuar en consecuencia.

La autora está de acuerdo con Aldea L. Eliana (2001) cuando afirma que se debe buscar las estrategias para ayudar a los jóvenes en el desarrollo y formación de sus capacidades que orienten su juicio ante situaciones que plantea un conflicto de valores, la formación de actitudes y aplicación de normas de convivencia que

les permitan alcanzar su propio proyecto de vida. Por lo cual una educación en valores requiere profesores con un compromiso social y ético para facilitar en los alumnos actitudes éticas y formulación de juicios valorativos. Sobre todo si se considera que en el bachillerato el joven transita por una etapa muy difícil, ya que le presentan situaciones donde debe tomar decisiones que afectan positiva o negativamente a su futuro. En esta edad los jóvenes cuestionan la pertinencia de algunos valores, ya que el entorno plagado de vicios y antivalores no parece ser muy halagador. La influencia de los medios de comunicación es un factor que promueve la falta de respeto, la intolerancia hacia las diferencias y en general promueve modelos ajenos a su idiosincrasia que los jóvenes siguen sin hacerse mayores cuestionamientos.

La promoción de los valores debe hacerse con una ética acorde a la realidad social del medio y del tiempo. Un valor, es una posibilidad de elegir dentro de varias posibilidades aquella se considera la mejor para lograr un propósito, una educación en valores es disciplinar inteligentemente las elecciones eliminando algunas o declarándolas irracionales y dañinas, privilegiando otras; así los valores son medios para llegar a un fin (Lara-Barragán, 2000).

La autora piensa que una educación en valores desde una asignatura como es la física, es muy posible. Ya que como se afirma (Lara-Barragán, 2000) la física puede conducir al desarrollo de valores estéticos y filosóficos por virtud del rigor de su estudio puede producir disciplina e integridad intelectual como resultado de la educación de su voluntad. En esta asignatura, el manejo de los conceptos y las fórmulas va aparejado con una actitud hacia los fenómenos que ocurren en la naturaleza, pues la física misma estudia los hechos de la naturaleza y todas las influencias, inciden directamente en el medio. Una actitud positiva ante ello es necesaria si se trata de dar una formación integral en el alumno. A través de la física se promueve que los individuos se preocupen por su entorno, al trabajar en equipo durante las clases se propicia que exista un ambiente de respeto, de tolerancia a los que piensan diferente y de responsabilidad con el trabajo en colectivo además de toda una serie de actitudes que van formando a los jóvenes

para su vida presente y futura. Sin embargo, como se mencionó anteriormente los valores tienen un proceso de apropiación por parte del alumno mucho más complejo que asimilar un sistema de conocimientos de una ciencia en particular. Puede llevar varios cursos y si este proceso no es significativo para el alumno será un trabajo infructuoso.

1.3 Caracterización psicológica, pedagógica y didáctica de los métodos de enseñanza de la física para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas.

Hoy más que nunca la educación es considerada como factor fundamental en el desarrollo de los seres humanos. La sociedad le ha encargado a la escuela preparar a sus hombres y mujeres para su desempeño en distintas labores productivas. En los últimos años, las tendencias educativas mundiales se han orientado hacia la tecnificación de la sociedad dejando de lado el aspecto humano. Esto se debe en gran medida a los constantes cambios en ciencia y tecnología.

De acuerdo a como está planteado el trabajo docente tradicional hay una serie de situaciones que dificultan que el proceso de aprendizaje se lleva a cabo satisfactoriamente: alumnos cansados de recibir al maestro que llegará a dictar el tema del día, clases monótonas y sin motivación y lo cual da como resultado alumnos apáticos sin interés por sus clases.

Por otro lado en el sistema educativo público se cuenta con anquilosados sistemas de organización, el currículo se estructura sin tomar en cuenta las diferencias entre los entornos sociales donde éstas se aplican, paradójicamente siendo un mundo globalizado, en algunos lugares la cantidad material de consulta es mínima, no se cuenta con bibliotecas, hemerotecas y el acceso a los medios electrónicos en algunos lugares es inexistente.

Ante este panorama ¿qué hacer para que los alumnos lleguen a la escuela con ánimos de aprender cosas nuevas y además que este conocimiento sea aplicado para su vida futura? Aunado a esto, están los problemas en el proceso de aprendizaje que presenta un buen porcentaje de alumnos.

Teóricamente se espera que el alumno sea participativo, crítico, realice un análisis de lo que aprende y lo asimile para su vida, pero ante el panorama anterior se hace necesaria toda una revolución educativa. Sin embargo, mientras esto no sucede, es importante que el maestro desde su aula, sea un factor de cambio de este proceso enseñanza-aprendizaje. Para ello, debe actualizarse constantemente y aprovechar las nuevas técnicas de enseñanza que al aplicarlas haciendo los ajustes adecuados a su contexto particular puedan hacer que los alumnos alcancen un mejor nivel de desarrollo.

Por otro lado, es innegable el nexo que existe entre la educación y los objetivos que la sociedad impone a sus ciudadanos para que realicen una función dentro de ella, de ahí que se presenten una serie de contradicciones entre lo que se espera del proceso de formación y la realidad circundante. Es por ello que la pedagogía hace especial hincapié en este proceso formativo. La pregunta sería ¿De qué manera el alumno adquiere su plenitud a partir de una educación que además le proporcione instrucción y desarrollo personal?

La respuesta a esta y otras interrogantes que durante este proceso se van presentando, se descubren al conformar la investigación en su parte pedagógico-didáctica-psicológica desarrollada en el presente epígrafe.

Hoy en día se hace muy necesaria la formación científica ya que los cambios en ciencia y tecnología se dan de manera acelerada, por lo tanto el encargo social a la escuela y en particular a la educación media superior es desarrollar sujetos que sepan hacer, tengan facilidad e interés en aprender, puedan convivir con otros. A través de materias como la física es posible encaminar una transformación

efectiva de los alumnos para dar respuesta a las necesidades sociales. Teniendo en cuenta que el proceso de formación se lleva a cabo dentro de un contexto social que no puede separarse del proceso y ejerce una enorme influencia sobre él. Se requiere que los alumnos al salir del bachillerato tengan las herramientas suficientes para incorporarse a la vida productiva o bien a un nivel educativo superior. El desarrollo de habilidades que permitan la correcta incorporación a ambas esferas de acción es una responsabilidad que todos los actores deben considerar primordiales. La física tiene un gran valor cultural, pues para comprender al mundo y su naturaleza cambiante es necesario tener conocimientos de física, de aplicación de procedimientos y resolución de problemas, estos últimos, además de tener un valor instrumental tienen un valor pedagógico por sí mismos, pues integran los conocimientos, propician el análisis, el planteamiento de estrategias de solución, hipótesis, indagar sobre leyes y principios adecuados para la solución, etc.

Es muy común que se confunda el termino instruir con educar, y peor aun con la formación, aunque estos conceptos tienen una íntima relación, no son sinónimos. La formación es el proceso totalizador mediante el cual se prepara al hombre para la vida y tiene tres dimensiones que son la instrucción, el desarrollo y la educación. Cada uno de los anteriores son procesos en sí mismos y tienen sus funciones y regularidades (Alvarez de Zayas, 1999). Mediante la instrucción se asimilan conocimientos y desarrollan habilidades que posteriormente serán de utilidad en cualquier actividad social. A través de la educación se forman las cualidades de la personalidad: actitudes, valores, convicciones, etc. Por último mediante el proceso desarrollador se modelan ciudadanos con potencialidades o facultades espirituales y físicas que harán que se integre adecuadamente a su contexto social. Como se dijo anteriormente estos tres procesos se dan simultáneamente en una relación dialéctica, no se puede prescindir de uno u otro. Cuando la formación se ejecuta en la escuela se habla de un proceso formativo formal pues tiene un carácter sistémico. Será amplio si en él participa toda la sociedad en su conjunto.

Ahora bien, las distintas tendencias psicológicas a lo largo de la historia han influido también en el campo de la educación, es decir en la ciencia pedagógica, cuyo principal interés como ya se ha mencionado ha sido preparar al hombre para afrontar de manera exitosa, las situaciones en el ámbito social y particular que se le presentan durante su vida. Para el presente trabajo de tesis la autora asume el paradigma socio-histórico-cultural, como la vía más efectiva para lograr el desarrollo personal y educacional de los alumnos.

¿Porque aplicar este enfoque? Para explicar esto, es necesario mencionar en que consiste, así como su aplicación al campo educativo y en especial su contribución al presente trabajo de tesis.

El paradigma socio histórico cultural, se interesa en el estudio de la conciencia y de las funciones psicológicas superiores. Vigotsky, fundador de la teoría psicológica, intenta desarrollar una articulación de los procesos psicológicos y los factores socioculturales, esto a través de la mediación semiótica, transformando las funciones psicológicas naturales en superiores. En el ámbito educativo, el paradigma introduce tres aportes significativos: otorga un papel causal al aprendizaje (lo vincula con la enseñanza), propone la noción de zona de desarrollo próximo en la enseñanza (cultural y escolar) lo que lleva a la propuesta a su vez de la enseñanza recíproca y por último el concepto de evaluación dinámica, centrado en considerar los procesos en camino de desarrollo, considerando para ello el potencial de aprendizaje.

Vygotsky menciona que existe una relación entre los procesos psicológicos que el hombre desarrolla a lo largo de su vida y los factores socioculturales que lo rodean, es decir, no puede haber un correcto desarrollo en el hombre si no se tiene en cuenta que está inmerso en una sociedad que ejerce una tremenda influencia en todo su hacer y actuar (Vygotsky, 1982).

Resalta la importancia del proceso de interiorización y posterior apropiación del conocimiento, utilizando mediadores que facilitan y propician el desarrollo de una conducta determinada, siendo este proceso asistido por el maestro o bien un experto. De ahí surge la noción de zona de desarrollo próximo a la cual Vigotsky (1982) considera como aquello que el alumno puede desarrollar en colaboración y dirección de un adulto, los conocimientos entonces adquiridos se apropian y pasan a formar parte de la zona de desarrollo actual que puede convertirse nuevamente en zona de desarrollo próximo creando una espiral de crecimiento personal asistido y el cual durará toda la vida.

Vigotsky afirma: “lo que el niño puede hacer hoy en cooperación, mañana podrá hacerlo solo. Por lo tanto el único tipo de instrucción adecuada es el que marcha delante del desarrollo y lo conduce: debe ser dirigido más a las funciones en maduración que a lo ya maduro”.... “La educación debe estar orientada hacia el futuro y no hacia el pasado”. (Vigotsky, L.S, 1982: 13)

Propone que se usen métodos que provoquen el constante desarrollo psíquico, así como las potencialidades mentales del alumno, proporcionándole lo que él llama niveles de ayuda. En este paradigma el papel del alumno será protagónico, resultado de las interacciones sociales en que se involucra, los conocimientos transmitidos y habilidades desarrolladas las hace parte de su personalidad, puede usar ambos y autorregularse, el maestro por su parte, se convierte en un constante promotor de zonas de desarrollo próximo, creando sistemas de apoyo para lograr niveles superiores de desempeño. En esencia lo que la autora toma de este paradigma para el presente trabajo de tesis es lo siguiente:

1.- La conceptualización de las zonas de desarrollo próximo y cómo a través de la asesoría que el maestro pueda aportar, potenciar el desarrollo de habilidades que es el objetivo a cumplir. Las cuatro etapas de la ZDP propuestas por Tharp y Gallimore(1988)

a) El desempeño asistido por otros más capaces (maestro o compañeros)

- b) El desempeño asistido por el mismo alumno.
- c) El desempeño desarrollado, se automatiza y se interioriza.
- d) El tránsito constante por la ZDP hace que el conocimiento se internalice.

2.- En lo que respecta a los niveles de ayuda, es cierta la afirmación que los alumnos no aprenden si únicamente escuchan una conferencia, por muy magistral que ésta sea. Algunos, necesitan de orientación especial (ayuda) que cuando se proporciona en forma individual por el profesor les hace sentir especiales, dignos de atención, además de que pueden expresar sus dudas con mas confianza. Resultado positivo también se logra al proponer a los compañeros que muestran un adelanto mayor, que proporcionen ayuda a sus compañeros aprovechando que ellos manejan el mismo lenguaje y que hay alumnos que no llegan a sentirse en suficiente confianza con el maestro.

3.- En física de bachillerato, “.....se trabaja en la resolución de problemas, e interpretación de fenómenos esto presupone procesos de pensamiento critico, análisis y reflexión. Los alumnos no solo deberían ser capaces de resolver problemas, sino también de plantearlos, expresar las soluciones adecuadas y conocer la naturaleza de la física como ciencia”. ¿Cómo lograr esto? Únicamente despertando en los alumnos la necesidad de aprender, teniendo un alumno protagónico que logre apropiarse del conocimiento y hacer uso posterior de este conocimiento. El uso de los *mediadores* amplía y apoya el desarrollo de la percepción, la atención, la memoria, el pensamiento y sobre todo la autorregulación de los procesos cognitivos de los alumnos.

De esta manera la base psicológica para el desarrollo de habilidades y valores en la materia de física de bachillerato será, el paradigma socio histórico cultural.

De acuerdo con los objetivos formulados, tanto instructivos como educativos serán los contenidos y los métodos que se manejan en el transcurso de la clase, para que el alumno transite de manera efectiva a través del proceso. Los

principios didácticos del carácter científico de la enseñanza, de la asequibilidad de los contenidos, la relación entre la teoría y la práctica son básicos, promoviendo la solidez de la asimilación y respetando las diferencias en el aprendizaje de los alumnos.

Todos los conocimientos que el alumno adquiera deben tener un carácter científico además de actual, los avances tecnológicos son cosa común, por lo que se hace necesario una buena preparación científica, la realidad mexicana urge a preparar a los jóvenes en ciencias lo que les permitirá hacer frente a las necesidades económicas y sociales de la región, además de fomentarles una cultura científica. Es importante entonces, una adecuada selección de los contenidos y de los métodos que favorezcan la adquisición de dichos conocimientos científicos de una manera sencilla sin llegar a la vulgarización de la ciencia. Aun así, una queja recurrente en los alumnos de la clase de física es que el lenguaje es complicado y no se identifican con él, esto provoca bajo aprovechamiento y un posterior desinterés.

En la clase de física se valoran una serie de fenómenos a los cuales el alumno debe darles una significación, existe por lo tanto, una estrecha relación entre la teoría y la práctica. Muchos de los conceptos difíciles de asimilar en un primer acercamiento, se abordan mas fácilmente si se hacen de manera práctica, para posteriormente hacer abstracciones y generalizaciones. Durante el proceso enseñanza aprendizaje de la física debe tenerse en cuenta también que existen diferentes estilos de aprendizaje y que no todos los alumnos asimilan al mismo ritmo los conocimientos, desarrollan valores y habilidades.

Estudiosos de la enseñanza de la física ven como una primera dificultad la falta de comprensión de los conceptos que deben ser asimilados por los alumnos para una correcta comprensión de los fenómenos físicos. Se entiende por concepto (Lara Barragán G. A, 2000) “la expresión de una esencia en la mente” es aquello que una cosa es, o aquello por lo que una cosa es lo que es. La mente humana

conceptualiza; es decir, capta de cierta manera la realidad, la ajusta a su contexto, le forma una imagen y de ello resulta el concepto. En la física el concepto es un medio para conocer.

Einstein a su vez decía (citado por Gil P. D, Martínez T. J y Senent P. F, 1988) “Ningún científico piensa en formulas, antes que el físico comience a calcular debe tener en su cerebro el curso de los razonamientos, estos últimos en la mayoría de los casos pueden exponerse de manera sencilla y posteriormente pasar a las formulas y cálculos”. Esto es antes de que el alumno pase a la realización de cualquier cálculo o resolución de problemas, debe tener bien comprendido los conceptos.

La autora coincide con estos autores en que la forma en que son presentados tradicionalmente los conceptos facilita la confusión, pues son tratados superficialmente y no se interrelacionan con los temas posteriores y anteriores y cuando estos fueron adquiridos de manera errónea son difíciles de erradicar o corregir a menos que se lleve al alumno a situaciones donde pueda confrontar estos conceptos erróneos, lo peor es, que algunos profesores presentan el mismo problema al no conceptualizar ellos correctamente, transmitiendo esto a sus alumnos. Algunos alumnos cursan la asignatura y no logran comprender el significado de los conceptos básicos a pesar de la enseñanza reiterada, este tema ha sido estudiado por varios autores y en la literatura pueden encontrarse propuestas interesantes para abordar esta dificultad.

Además de la dificultad de la comprensión de los conceptos, los alumnos tienen serias dificultades en el manejo del lenguaje usado en la física, como lo mencionan Douglas De La Peña C, Bernaza R. G, Corral R. G. (2006), la correcta interpretación e interiorización del lenguaje simbólico de la física resulta esencial para la formación de conceptos y el pensamiento teórico de los alumnos y su posterior aplicación a situaciones problemáticas. Al solucionar problemas, los alumnos sufren confusiones pues muchas afirmaciones dependen del contexto en las que se realizan, se les dificulta la traducción del enunciado y concebir que las ecuaciones juegan el papel

de la representación y abstracción de la realidad física, en algunos casos incluir un dibujo o esquema puede ayudar a la comprensión de dicho problema. La autora afirma que en física es necesario usar un lenguaje claro y preciso, sin tener que vulgarizar el lenguaje científico pero si acercarlo a la realidad inmediata del alumno, empezando por el lenguaje de signos y representaciones básicos de la matemática transferidos ahora para la física, así también como conceptos que se usan en otras ciencias y también del lenguaje común que en física adquieren otro significado al conocido por el alumno. Como la complejidad del lenguaje va avanzando conforme el estudiante va transitando a lo largo del curso y de otros niveles de su educación, el profesor deber percatarse si existen problemas en el manejo del lenguaje y de ser así, tratar de resarcir esa insuficiencia.

Así también, conforme se avanza en un curso de física el grado de dificultad en los contenidos y en la resolución de problemas debe ir en aumento, según Ausubel (citado por Gil P.D. y Guzmán O.M., 2003) la verdadera asimilación de conocimientos exige un proceso activo de "relación, diferenciación y reconciliación integradora con los conceptos pertinentes que ya existían" y "cuanto más activo sea este proceso, tanto más significativos y útiles serán los conceptos asimilados". La autora coincide en que el aprendizaje para que sea significativo debe ser funcional, debe responder a una integración, y propiciar que los estudiantes relacionen los aspectos de su realidad en torno al tema que tratan en clase. Debe integrar y relacionar procesos (habilidades), contenidos (conocimientos) y aspectos (cognitivos, afectivos, motores y valorativos).

En la bibliografía, se afirma que el método de enseñanza es la interrelación entre las actividades del profesor y las del alumno, esto es, todo se manifiesta mediante la actividad. Entendiendo esta como el proceso en el que ocurren transiciones entre el sujeto y el objeto de acuerdo a las necesidades del primero, una actividad se desarrolla mediante una serie de acciones. En el proceso de enseñanza la actividad se manifiesta a través del método. Las actividades realizadas por el profesor se ubican como los métodos de enseñanza y en los alumnos estas actividades forman el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades y

valores, al interaccionar ambos sistemas de acciones se conjuntan mediante los objetivos.

Para que se dé una verdadera transformación en el proceso enseñanza aprendizaje de la física es necesario como se mencionó anteriormente un cambio metodológico, además de considerar todos los componentes del proceso enseñanza-aprendizaje como un sistema y no considerarlos de manera aislada. Es necesario crear situaciones en que el alumno pueda construir hipótesis, diseñar problemas con soluciones lógicas aunque divergentes, potenciar sus habilidades y forme valores. Con un trabajo bien planeado y ejecutado es posible que se produzcan los cambios conceptuales para lograr la construcción efectiva de su conocimiento.

El conjunto de métodos que se utilicen en la enseñanza de la física para lograr los objetivos que se plantean antes de un curso deben ser minuciosamente estudiados y cuidadosamente elegidos. Entendiendo el método como la secuencia u ordenamiento del proceso docente-educativo. El método es el orden, la secuencia, la organización interna durante la ejecución de dicho proceso. El método debe poseer determinadas características (motivación, comunicación, actividad, carga emocional) así como también se le consideran cuatro dimensiones como son la instructiva, educativa, desarrolladora y administrativa (Álvarez C, 1999).

En la literatura existen diferentes clasificaciones de métodos, cada una de ellas basadas en diferentes criterios específicos de quien clasifica. Así tenemos, que se clasifican por el grado de participación de los sujetos, por el dominio del contenido, por la actividad productiva, por la lógica del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, por la fuente del conocimiento y por la actividad del profesor e independencia del alumno, (Álvarez C, 1999). Esta clasificación se presenta en el anexo 3.

Así que para la enseñanza de la física, la autora considera que los más adecuados son aquellos que fomentan la actividad cognoscitiva, desarrollan

procedimientos lógicos como inducción-deducción, análisis-síntesis, comparación, generalización, formas heurísticas, así como aquellos que fomentan la participación colaborativa del grupo de estudiantes, la transmisión-recepción significativa de conocimientos jerarquizando estos, favoreciendo los cambios conceptuales y el interés por la investigación, así como el aprendizaje de la Física como actividad sociocultural haciendo hincapié en el tratamiento de conceptos, la resolución de problemas y la realización de trabajos prácticos. Aunque algunos métodos dan mejores resultado que otros, es necesario mencionar que éstos deben ser variados, no abusando del uso indiscriminado de alguno en particular. Esto depende en buena medida del contenido que se tenga que abordar, los objetivos, el grupo de alumnos y el contexto en el que este se desarrolla.

Sin embargo, en la realidad, a lo largo de la historia de la enseñanza de la física se han usado los métodos tradicionales o por transmisión. No se puede afirmar que estos métodos sean malos, algunos contenidos pueden ser abordados usando esta clase de métodos. Lo que sucede, es que el abuso de estos métodos provoca que los alumnos no desarrollen habilidades lógicas, las conexiones entre los conceptos, las representaciones formales (interpretación de ecuaciones, diagramas, gráficos) y posteriormente con el mundo real son deficientes, si se usa únicamente esta clase de métodos. Otros métodos, como los mencionados en párrafos anteriores han sido usados con buen éxito, evitando en la medida de lo posible aquellos que se basan en transmitir conocimientos declarativos (los “que”) para fomentar los procedimentales (los “como”).

Por su parte, el profesor debe estar consciente en que consiste cada método a utilizar y cuál es su conveniencia de acuerdo al tipo de contenido, al tipo de clase, la situación del grupo, las características de la asignatura física, etc. Así se tiene que el método problémico propicia que los estudiantes sean capaces de aplicar sus conocimientos, desarrollen habilidades y su creatividad, en este tipo de enseñanza basada en situaciones problemáticas el profesor conduce al estudiante a través de tareas a buscar los medios y las vías para solucionar un problema. Es adecuado para conocer los principios de la ciencia, sus leyes, conceptos. En este

tipo de método el estudiante se enfrenta ante situaciones a resolver con algo que sabe pero debe complementar con algo que no sabe y necesita investigar y conocer para la solución del problema. La contradicción juega un papel central en cualquiera de los métodos problémicos (Mondéjar J., Mazorra J., 2004), ya que lleva a cambios conceptuales en los alumnos. Estos pueden trabajar en pequeños equipos, permitiendo la socialización del conocimiento, que trabajen en su zona de desarrollo próximo, se ayuden unos a otros, tomando responsabilidades y acciones que son útiles en su proceso de formación, desarrollando al mismo tiempo habilidades y valores.

La conversación heurística es el detonante de una situación problemática pues da la posibilidad a los alumnos de discutir, dar puntos de vista, basadas en experiencia sobre los contenidos objeto de estudio, permite polemizar y propiciar el pensamiento divergente.

La búsqueda parcial permite al profesor trabajar con un problema en distintos pasos de acuerdo a grados de complejidad, al tiempo que permite descubrir la capacidad de cada estudiante. Su actividad consiste en encontrar parte de la solución del problema.

El método investigativo combina el trabajo independiente, la creatividad, los conocimientos adquiridos y la utilización de procedimientos. Se le consideran tres fases: fase preparatoria, fase ejecutiva y fase comunicativa, la actividad puede ser colectiva. Pero se requiere un alto grado de independencia cognitiva y gran creatividad. Por otro lado se encuentran los métodos participativos, que consideran al aprendizaje como un proceso activo, las tareas se realizan colectivamente, existe intercambio de ideas, opiniones y experiencias tanto en los alumnos como con el profesor. Permiten un vínculo entre teoría práctica, se parte de experiencias de los estudiantes para favorecer el aprendizaje significativo, las

tareas estimulan el espíritu investigativo y la reflexión, al interactuar los alumnos se propicia la socialización del conocimiento y se motiva al autoaprendizaje.

El método de situaciones es un ejemplo de métodos participativos, su característica es que los estudiantes enfrentan situaciones cercanas a la realidad con problemas concretos, esto permite un análisis para conocer la esencia del problema y sus posibles soluciones. Al usar métodos participativos se contribuye a la asimilación de conocimientos se desarrollan habilidades y se fomenta la comunicación en el grupo.

En opinión de la autora, los métodos en los que el alumno juega un papel central, haciéndolo participe de su propia formación, privilegiando el desarrollo de habilidades y el cambio conceptual son los más adecuados, para la enseñanza-aprendizaje de la física de bachillerato. Sin embargo, no se debe olvidar que la física como ciencia es factual, es decir, estudia hechos, por lo tanto también utiliza el método científico pero aplicado a la física.

Por lo tanto se asumen: el método problémico, el de situaciones, la conversación heurística, el método científico aplicado a la física, de elaboración conjunta entre algunos otros, como los métodos propios para la construcción del modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas y el fomento al respeto y la responsabilidad.

Un componente importante del proceso enseñanza-aprendizaje lo constituyen los medios considerados como aquellos recursos que elevan la productividad de la enseñanza-aprendizaje y que en su sentido amplio incluyen los objetos materiales, uso de software, el lenguaje mismo de la ciencia, los métodos usados para enseñar y aprender, etc.

Según Bermúdez (2004) los medios pueden clasificarse en dos tipos: aquellos que han sido creados por la persona que los habrá de utilizar y aquellos que han sido apropiados por la persona y que utiliza para hacer viable un método o procedimiento. Para Vigotsky (citado por Bermúdez, 2004) las personas han creado una serie de recursos que les permiten actuar modificando la conducta, entre ellos menciona las formas de enumeración y cálculo, el lenguaje, los sistemas de medición, la cronología, el sistema de lectura, el álgebra, es decir, los símbolos convencionales. Para Vigotsky, el concepto de medio se relaciona con los planos intra e interpsicológicos y no solo con el entorno social.

La autora coincide en que el medio no puede por sí mismo ser garantía de que el proceso enseñanza-aprendizaje sea excelente y resuelva el problema, por el hecho de usarlo, ya que la pertinencia en su uso, y el conocimiento que la persona tenga de ellos. Los medios justifican su existencia en qué, y cómo, son usados por cada persona. Por otro lado, tanto docentes como alumnos se apropian de sus propios medios, tanto de enseñanza como de aprendizaje, lo importante es que exista un punto de congruencia y que en tal momento ambos cumplan el objetivo por el cual fueron utilizados.

El uso de los medios adecuados se relaciona estrechamente con los contenidos a abordar, las habilidades y valores que se pretende formar y desarrollar, los métodos y sobre todo con el contexto donde se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje. De esta manera no se puede generalizar en el uso de medios, incluso entre cursos paralelos de la misma asignatura pueden usarse diferentes medios si el grupo es estudiantes así lo requiere.

Por otro lado, el desarrollo de habilidades es un factor primordial para una formación integral del alumno. Se entiende por habilidad al modo de interacción del sujeto con los objetos o sujetos en la actividad y la comunicación, es el contenido de las acciones que el sujeto realiza, integrada por un conjunto de operaciones, que tienen un objetivo y que se asimilan en el propio proceso

(Fuentes H. 1989). El sujeto realiza la acción sobre un objeto de acuerdo con un objetivo a través de una serie de operaciones.

Durante el aprendizaje de la física los alumnos desarrollan nuevas habilidades y refuerzan otras. Entendiéndose como habilidad a la acción dominada, generalizada y consolidada que va encaminada a la realización de una actividad, es por tanto una acción consciente, que persigue el logro de un objetivo. En 1993 la UNESCO durante la formación de la comisión internacional sobre educación para el siglo XXI determinó la necesidad de formar cuatro habilidades básicas que definió como pilares de la educación, estas son: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a vivir juntos. En la literatura se manejan diferentes tipos de habilidades: las propias de la ciencia, las habilidades intelectuales o teóricas (generalización, análisis-síntesis, abstracción) y las propias del proceso enseñanza-aprendizaje (resumir, tomar notas, redactar informes, etc.). No quiere decir que las habilidades sean únicas de una ciencia, sino que las hay muy ligadas a la lógica de la ciencia.

Según Carlos Álvarez (1999), las habilidades forman parte del contenido y al interaccionar con el objeto lo transforman, lo humanizan. Estas no se logran únicamente repitiendo una acción sino mediante la generalización y extrapolación que se hace de estas acciones. Si las acciones se ejecutan con eficiencia y ahorrando operaciones innecesarias, puede lograrse un desarrollo aceptable de las habilidades.

Pero, ¿Cómo se logra desarrollar una habilidad? En primer lugar para su desarrollo debe haber una motivación que es la base de cualquier actividad, esta es la forma más compleja de las formas de actuación del hombre. La actividad conforma un sistema con su estructura. Mediante la actividad, el hombre se relaciona con la realidad teniendo actitudes hacia esa realidad. Para que se desarrollen habilidades en física se debe provocar una necesidad de conocer y de

saber hacer, es decir, una motivación. La motivación estimula al alumno, en su evolución se convertirán en convicciones, aspiraciones, intereses, etc. Toda actividad requiere un conjunto de acciones cada una de ellas tiene su propio objetivo.

La acción es una ejecución que se lleva a cabo de manera consciente, requiere de un objetivo y está determinada por una representación del resultado que se quiere alcanzar. Esta puede llevarse a cabo mediante la realización de una serie de operaciones. Es necesario que el objetivo de la acción no pueda descomponerse en objetivos parciales, de otra manera, se convierte en actividad por sí misma. Por otro lado, una operación es una ejecución de la actuación que es un componente de la acción, que por sí misma no tiene un fin consciente. Al estar integradas las acciones y operaciones se logra un dominio de la ejecución.

La autora asume que la habilidad solo se desarrolla mediante una buena motivación que tenga para realizarla, si no se observa la utilidad que tiene desarrollar esa habilidad, difícilmente existirá interés por parte del alumno, por otro lado, como se afirma por los autores anteriores es primordial la descomposición de las acciones a seguir para sistematizar la habilidad y la práctica constante de estas lleva consecuentemente a fijar la habilidad.

Cuando se inicia la formación y desarrollo de una habilidad deben realizarse actividades en las que interviene primero la atención voluntaria y el pensamiento, se realizan varias acciones y estas a su vez se dividen en operaciones, conforme se avanza en este proceso el número de acciones disminuye ya que se van conjuntando las operaciones, con el tiempo se produce una automatización con lo cual la actividad se realiza con mayor facilidad y éxito. Puede decirse que este proceso es la formación de hábitos, sin que estos se pongan fuera del control de la acción, el hábito entonces es la automatización de un conjunto de operaciones. Permiten tener procedimientos automatizados para la realización de acciones.

Como se mencionó anteriormente, la habilidad resulta de la sistematización de las acciones que el alumno realiza. Las acciones que constituyen una habilidad requieren un intenso control consciente, cuando una habilidad se automatiza cambia de lugar en la actividad y se convierte en un hábito. Ahora bien, en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física, se realizan ejecuciones que derivan en asimilación del conocimiento de la ciencia. Existe una estrecha relación entre la asimilación del conocimiento y la formación de habilidades, ya que estas se desarrollan mientras se asimila el conocimiento, a través de una serie de acciones, planificadas y dirigidas por el profesor de física, basadas en los objetivos iniciales y desglosándolos en objetivos parciales, para determinar las ejecuciones que debe realizar el alumno.

Sucede que para diferentes momentos se puede usar un mismo conjunto de tareas, si esto se sistematiza adecuadamente se desarrolla la habilidad. Cuando se da la interacción entre varias habilidades y hábitos el alumno logra una muy buena ejecución, con precisión y rapidez.

Para lograr el desarrollo del sistema de habilidades y fomentar los valores es necesario orientar una serie de tareas, teniendo en cuenta que las tareas docentes son las actividades que se orientan para que el alumno las realice dentro y fuera de clase, son la célula del proceso docente educativo, implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, forman la personalidad y sobre todo desarrollan habilidades.

Todos los conceptos anteriores se comprenden mejor si se observa como es la dinámica del proceso enseñanza aprendizaje de la física. Este proceso tiene en primer lugar la planeación llevada a cabo antes de iniciar cualquier curso, que abarca la planeación de cada unidad, tema, clase, tarea docente. La motivación que se da al alumno para llevar a cabo la actividad o estar receptivo a los conocimientos y que esta sea preferentemente intrínseca, es decir, por el interés e

importancia que representa conocer algo nuevo y no extrínseca por quedar bien con alguien. Con una motivación adecuada se da un buen proceso comunicativo. En la motivación se da la relación objetivo-objeto-método.

La siguiente etapa de comprensión es donde se da la relación objeto-contenido-método y se muestra al alumno el modo de pensar de la ciencia, el arte o tecnología que conforman el objeto de la cultura, a través del conocimiento de los fenómenos y su explicación.

En la sistematización se procura que el estudiante se apropie del contenido y no se quede en un conocimiento primario. La sistematización se da por la integración de la asimilación y la profundidad para el enriquecimiento del objeto o sujeto de estudio. “La sistematización transita por etapas de planteamiento de situaciones problemáticas, ejercitación y transferencia, como partes de un único proceso en espiral”. (Fuentes H. 1993). En la sistematización se da la relación objetivo-contenido-método, aquí “... el método se convierte en la configuración más dinámica del proceso y síntesis de las relaciones dialécticas que determinan su desarrollo”. (Fuentes H, 1993).

Por último la evaluación está en todo momento y es variada, se relaciona íntimamente con el objetivo, el proceso, en todo momento es susceptible de evaluación, con lo que se obtiene una retroalimentación esencial para corregir el rumbo si es necesario. El análisis estructurado y reflexivo, permite comprender y emitir juicios sobre el objeto de estudio, proporciona información para ayudar a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en este caso de la física, para tomar las decisiones pertinentes que ayuden a la consecución de los objetivos.

Para evaluar puede tenerse en cuenta la autoevaluación, la heteroevaluación y la coevaluación. Para comprobar que se ha asimilado una habilidad los alumnos deben resolver una nueva tarea donde tenga que desarrollar esa habilidad y toman las decisiones adecuadas para la resolución de esa tarea.

Ahora bien, para desarrollar una habilidad se requiere (IPLAC, s/a): Complejidad en la ejecución, periodicidad de dicha ejecución, frecuencia, flexibilidad, retroalimentación de resultados, evitar monotonía y fatiga, motivación y consciencia, promover el autoaprendizaje. Para ello es necesario llevar a cabo una serie de pasos que garanticen el proceso. Estos son de manera general: planificación, organización, ejecución y control.

Por otro lado, se han hecho varias clasificaciones de las habilidades, Homero Fuentes (1998), las clasifica en:

- 1.- Habilidades específicas. Corresponden a una rama de la cultura o profesión.
- 2.-Habilidades lógicas. Permiten asimilar, comprender y construir el conocimiento. Se relacionan con los procesos fundamentales del pensamiento.
- 3.- Habilidades del procesamiento de la información y la comunicación. Permiten procesar la información obtenerla y reelaborarla.
- 4.- Habilidades profesionales. Aquellas orientadas a la transformación del objeto de la profesión.

Por su parte, Mercedes López L (1990) las clasifica en generales y específicas teniendo entre las primeras a aquellas que son afines a cualquier ciencia. Como ejemplo se encuentran: observación, descripción, comparación, clasificación, definición, modelación, argumentación, valoración, etc. Como habilidades específicas considera a las que se desarrollan para una determinada ciencia: análisis literario, la interpretación de mapas históricos y las habilidades necesarias para trabajar en laboratorios.

Carlos Álvarez de Zayas, (1999), las clasifica en: habilidades lógicas, también llamadas intelectuales o teóricas, habilidades propias de las ciencias específicas y habilidades del proceso docente: notas, resúmenes, informes, lectura rápida y

eficiente, etc. Rita Marina Álvarez de Zayas, (1990), señala que la clasificación de las habilidades puede variar en dependencia del criterio y del punto de partida, pero, en términos generales, se coincide en tres tipos: Intelectuales o del pensamiento, Propias de las ciencias específicas, Generales o del proceso docente.

Amén de estas clasificaciones, la autora asume que son las habilidades lógicas mencionadas por el Dr. Homero Fuentes, en las que se debe poner énfasis en la enseñanza de la física, toda vez que como se indica, permiten asimilar, comprender y construir el conocimiento y se relacionan con los procesos fundamentales del pensamiento. En el aprendizaje de la física los conceptos constituyen un eslabón dentro del lenguaje usado en física, requieren procesos de abstracción y síntesis, encierran hechos, fenómenos, magnitudes, etc., que solo mediante el desarrollo del pensamiento pueden ser comprendidos, sin dejar de lado, claro está, las implicaciones sociales que tiene el aprendizaje de la física.

La formación y desarrollo de la habilidad depende en gran medida que la forma en que se trabaja con el contenido de la materia. Para formar y desarrollar habilidades es necesario determinar cuáles son las fundamentales o esenciales que deben llegar a dominarse para completar en la personalidad del alumno las potencialidades que les permitan hacer frente a las demandas de la sociedad, así como desglosar estas habilidades en sus operaciones fundamentales.

La autora considera que durante la enseñanza de la física es necesario desarrollar todo un sistema de habilidades que se integran en una habilidad generalizadora, esta en opinión de la autora es la habilidad de resolver problemas que además de promover pensamiento lógico, permite englobar los conocimientos que se van dando de manera separada en cada tema, así como permitir que los alumnos relacionen conceptos, datos, interpreten resultados y puedan al interactuar con sus compañeros a través de diferentes tareas docentes, desarrollar valores y

actitudes hacia el trabajo en equipo.

Siendo la habilidad generalizadora el resolver problemas, ¿Qué es un problema? se entiende por problema, a una situación cuantitativa o no de la que se pide una solución, para la cual los individuos implicados no conocen medios o caminos evidentes para obtenerlos (Krulik S. y Rudnik K. 1980). Estos autores hablan del umbral de problematicidad para cada persona, por encima del cual una situación constituye un verdadero problema para la persona (y no un ejercicio que no genera incertidumbre).

Según Dijkstra (mencionado por Poggioli L., 2006), la resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo. Pero al mismo tiempo resolver problemas involucra un conjunto de actividades tanto mentales como conductuales, esto es, factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional.

Según Mayer (1983) los problemas tienen cuatro componentes: las metas, los datos, las restricciones y los métodos. Las metas son los que se desea lograr, los datos consisten en la información numérica o verbal disponible para el análisis de la situación problema, las restricciones son factores que limitan la solución y los métodos son los procedimientos usados para solucionar el problema.

La autora afirma que para la resolución de problemas es necesario una nueva conceptualización de las relaciones conocimiento-resolución de problemas, así como entender que los procesos cognitivos que esta habilidad encierra son complejos y que debe tratarse a cada alumno de forma diferenciada. En la bibliografía existen estrategias variadas para la resolución de problemas estas incluyen los métodos heurísticos, los algoritmos y los procesos de pensamiento divergente entre otros.

Para desarrollar la habilidad de resolver problemas, se requiere llevar a cabo una serie de acciones, cada una de las cuales tiene su propio objetivo. La acción esta formada a su vez por operaciones que son acciones que han alcanzado un cierto

dominio. Para la resolución de problemas, se encuentra en la bibliografía una gran cantidad de autores, que han realizado estudios sobre el tema. Algunos se avocan a áreas específicas, sin tomar en cuenta el elemento metacognitivo que tan importante es en la resolución de problemas. Autores como Schoenfeld (1985) opinan que la resolución de problemas necesita un enfoque multidisciplinario y no debe quedarse específicamente en la ciencia en que esta habilidad se desarrolla.

Según Polya (1965), “la habilidad de resolver problemas está basada en un sistema general de estrategias y uno particular de acuerdo a la ciencia específica”, y propone estrategias generales divididas en cuatro etapas. Aun cuando no hace hincapié en que estas estrategias deben involucrar el contexto y las características específicas del estudiante, sus estudios sirvieron para un estudio más pormenorizado por otros autores de este importante tema. Afirma que para resolver problemas se debe en primer lugar comprender el problema, concebir un plan de solución, ejecutar el plan, verificar el procedimiento y comprobar los resultados.

Por otro lado André (citado por Poggioli L., 2006) plantea ocho acciones: Darse cuenta del problema; Especificación del problema; Análisis del problema, Generación de la solución, Revisión de la solución, Selección de la solución, instrumentación de la solución y si es necesario revisión de la solución.

La autora coincide con los autores anteriores en que la resolución de problemas es una habilidad de suma importancia y que para desarrollarla es necesario plantear metodologías, aunque estas, deben involucrar el contexto en que el alumno se desenvuelve y los conocimientos que posee. La habilidad, para su formación y desarrollo debe pasar por un proceso de asimilación y sistematización y para ello se hace necesario desarrollar habilidades menos complejas a este proceso se le llama operacionalización de la habilidad y se realiza de tal manera que al transcurrir a través de estas operaciones la habilidad se desarrolla y sistematiza. Para ello se realizan en primer término ejecuciones simples y se

termina con ejecuciones complejas, se lleva una periodicidad en la ejecución, así como una buena frecuencia y flexibilidad, evitando a su vez la monotonía y por supuesto promoviendo soluciones alternativas. De esta forma los estudiantes sienten que resolver problemas no se reduce a una receta seguida al pie de la letra, y que pueden en determinado momento, proponer soluciones propias a determinada situación problemática.

Para resolver problemas se propone una primera operacionalización (Víctor B. Gómez Valverde, s/a) que implica 4 etapas, las cuales tienen a su vez tareas a realizar. Las etapas que se mencionan son:

- Lectura del enunciado y estudio del sistema físico.
- Planteamiento de la solución.
- Solución de las ecuaciones.
- Análisis del resultado.

Estas etapas coinciden en las mencionadas también por Polya (1965), y Schoenfeld (1985).

Otra propuesta de operacionalización de la habilidad de resolver problemas se propone por Berta Fernández (1997), que considera lo siguiente:

- Identificar el tipo y campo al que pertenece el problema y los datos que se ofrecen.
- Interpretar la interrogante que porta el problema.
- Relacionar los datos ofrecidos y la interpretación del problema con los fundamentos teóricos.
- Relacionar los datos entre sí y sus correspondientes efectos.
- Relacionar los efectos con la interrogante.
- Aplicar los fundamentos teóricos a la relación entre los efectos y la interrogante.
- Obtener soluciones de interrogantes.
- Interpretar el resultado.
- Verificar el resultado o solución del problema con su fundamento teórico
- Integrar la solución al fundamento teórico (efecto de retroalimentación).

- Generalizar la solución a problemas similares (efecto de formación de sistema de conocimientos y habilidades).
- Interpretar el problema desde nuevas alternativas o datos (efecto de solidez de conocimientos).

Una propuesta interesante planteada (Becerra, Gras-Martí, M-Torregrosa, 2004) para la operacionalización de la habilidad de resolver problemas que en algunos puntos coincide con la anterior indica lo siguiente:

1. Lectura del enunciado considerando los datos y condiciones del problema.
2. Representación gráfica del sistema. Planteamiento cualitativo de la situación, acotando y definiendo la incógnita que presenta el problema.
3. La formulación de hipótesis sobre los factores de los que puede depender la magnitud buscada y sobre la forma de esta dependencia
4. Elaboración de las posibles estrategias de resolución antes de proceder a ésta, para posibilitar una contrastación rigurosa de la(s) hipótesis y mostrar la coherencia con el cuerpo de conocimientos que se tienen
5. La resolución del problema, verbalizando lo que se hace y evitando operativismos carentes de significación física.
6. El análisis de los resultados obtenidos a la luz de la(s) hipótesis elaborada(s) y, en particular, de los casos límite considerados. Siempre poniendo en duda los resultados obtenidos.
7. La consideración de las perspectivas abiertas tras la resolución, contemplando, por ejemplo, la posibilidad de abordar el problema a un nivel de mayor complejidad o de abordar nuevas situaciones de interés práctico o teórico.

La autora tomando en cuenta las propuestas interiores y su experiencia como docente propone la siguiente operacionalización de la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas.

- 1.- Reconocimiento mediante la lectura del tipo de problema y las condiciones en que este se presenta.
- 2.- Identificar la interrogante y los datos que presenta el problema.

- 3.- Representación gráfica de la situación acotando correctamente los sistemas de referencia.
- 4.- Formulación de una hipótesis sobre cómo se comporta el sistema y las posibles dependencias de las magnitudes involucradas.
- 5.- Trazar un plan de solución antes de proceder a la manipulación de las formulas.
- 6.- Realizar los cálculos de ecuaciones.
- 7.- Análisis cuantitativo y cualitativo de los resultados, referenciados a la hipótesis planteada.
- 8.- Generalización a situaciones similares y promover nuevas alternativas del abordar el problema.

Aunado al sistema de habilidades que debe desarrollarse a lo largo del curso de física se presenta un sistema de valores, que expresan el significado que se da al objeto de estudio de la asignatura, este contempla lo siguiente:

Responsabilidad. Viene de la raíz respuesta, siendo responsables, los alumnos dan buenas respuestas a sus tareas puntualmente. Al trabajar en equipo es necesario que los integrantes realicen sus actividades con responsabilidad para la buena ejecución del trabajo.

Respeto. Es importante que en la discusión y valoración de los contenidos exista un respeto por los pensamientos divergentes, a partir de esto los alumnos pueden convivir y compartir con sus compañeros de la mejor manera aun cuando estos tengan opiniones y puntos de vista distintos.

De todo lo anterior, puede observarse un panorama complejo en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato. La autora del presente trabajo considera que en el proceso enseñanza aprendizaje de la física existen dificultades en la comprensión de los conceptos físicos, además de que el acceso al lenguaje de la física y la matemática tan importante en el abordaje de la

asignatura, deviene en que no logran un aprendizaje significativo por lo que este se encuentra descontextualizado y no les permite desarrollarse en la resolución de problemas, actividad primordial en el desarrollo no solo del curso de física sino presente en otras situaciones de su vida.

La resolución de problemas se ha quedado en el nivel reproductivo, debido a que se entrena al estudiante a la solución de problemas similares a los que se tratan en clase amén de que las situaciones problemáticas son demasiado modeladas y fuera del contexto habitual del alumno. Otro defecto de cómo se plantean los problemas es que no se relacionan con conocimientos anteriores, por lo tanto no hay integración al sistema de conocimientos habilidades, ya que el contenido se da de manera atomizada, no se permite que jerarquicen estos conocimientos y no se incluye una formación en valores, es decir, no se relaciona lo instructivo, con la parte educativa por lo que la formación científica y cultural en física es deficiente.

Por otro lado, los métodos que se usan para abordar los contenidos como se dijo anteriormente, no son ni los adecuados, ni variados, se continúa con la enseñanza tradicional en una asignatura que exige dinamismo e innovación, además de que los maestros no hacen uso de los pocos o muchos medios posibles para abordar su asignatura.

De todo lo anterior, la autora afirma que existe una contradicción entre el carácter fraccionado del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física.

#### 1.4 Diagnóstico de la situación actual de los métodos para el desarrollo de la habilidad de resolver problemas en el bachillerato "Luis Donald Colosio Murrieta"

Para evaluar la situación actual de los métodos de enseñanza de la física en el bachillerato se trabajó con 39 alumnos que conforman la totalidad de los alumnos

de segundo año del bachillerato Luis Donald Colosio Murrieta, de la comunidad de Teotlalco, Vicente Guerrero, Puebla. Así también, como solo la autora imparte la materia de física en el bachillerato, se recurrió a realizar una encuesta a docentes de bachilleratos de la zona que comparten las mismas problemáticas y en el desarrollo de habilidades por medio de la materia física.

Por otro lado, la autora recurrió a su experiencia como docente en el área, para, a través de la observación llegar a conclusiones sobre el desarrollo de habilidades en la física en especial la resolución de problemas y los métodos utilizados en la enseñanza de la materia. Los instrumentos utilizados tanto para alumnos como para maestros se encuentran contenidos en los anexos 3 y 4 respectivamente.

El resultado de la encuesta realizada a los alumnos arrojó los siguientes resultados:

A la pregunta de cómo consideran la formación que tienen en el área de física el 59% contestó que regular, el 26% considero que buena y el 15% restante contestó que mala. Por otro lado a la pregunta sobre como consideran sus conocimientos previos, el 64% considero que regulares, el 26% buenos, y coinciden en un 5% como malo y nulos. A la pregunta de si la forma en que el profesor imparte la clase permite que puedan llegar a resolver problemas, el 77% contestó que si y el 33% contesto negativamente.

A la pregunta relativa si comprenden cuando leen un problema el 70% contestó que si pueden comprender y sintetizar en general lo que leen, mientras que el 25.6% afirma que tienen muy poca comprensión y solo el 4.4% mencionó que lo comprende todo.

En lo que respecta a la pregunta sobre su comprensión de conceptos abstractos el 66% considera que es regular, el 18% la considera buena y el 16% restante contestó que no es capaz de comprender los conceptos. Con respecto a los procedimientos y formulas a utilizar en la resolución de problemas, el 55%

considero que no son capaces por sí mismos y sin necesidad de ayuda de localizar la fórmula y el procedimiento correcto para la resolución del problema, el 45% restante opinó de manera contraria.

Con respecto a los métodos de enseñanza se preguntó en qué medida son adecuados, a lo que el 56% consideró que sí, el 36% opinó que son regulares y el 8% los consideró inadecuados. A la pregunta de las acciones realizadas al aprender física, el 46% refirió que tratan de hacer una interpretación y dar un significado personal, el 28% indicó que relacionan la información y la retienen en su memoria y el 26% únicamente la memoriza.

A la pregunta de lo que esperan de la clase de física, se dio la orientación de escoger más de una opción, por lo que se obtuvieron los siguientes resultados el 38.4% contestó que espera poder resolver problemas, el 30.7% espera que le sirva para estudios posteriores, el 19.2% espera que le sea útil en algún momento y el 11.7% espera aprender conceptos teóricos. Al cuestionarlos sobre si consideran importante el trabajar en equipo el 77% responde que es importante y el 33% se expresa en desacuerdo. El inquirir sobre los factores que aumentarían el aprovechamiento la gran mayoría se inclinó por mejores métodos de enseñanza, mayor relación de la teoría con la práctica y mayor tiempo para la materia. Sumando estas el 60% de las opciones presentadas, siendo la opción de otros métodos de enseñanza la opción más escogida por los alumnos.

La autora, teniendo en cuenta lo anterior y su experiencia como docente afirma que el estado actual de la enseñanza de la física pasa por una crisis debido a que los métodos en los que se basa el proceso enseñanza-aprendizaje de la física son tradicionales, mientras que el contexto actual exige una revolución en estos. Esta enseñanza tradicional provoca que los alumnos realmente no sean capaces de comprender los conceptos, decidir por la mejor solución de un problema, aunque ellos afirmen lo contrario, los resultados obtenidos no son halagadores. Por otro

lado, tienen razón al indicar que debe haber mayor relación de teoría y práctica, esto debido a la falta de espacios de laboratorios en el bachillerato.

Ahora bien, de la encuesta realizada a los docentes se obtuvieron los siguientes resultados:

A la pregunta sobre como consideran el desarrollo de habilidades en sus alumnos, los profesores encuestados el 60% opina que regular mientras que el resto dice que bueno. Al cuestionar sobre los métodos preferidos para impartir sus clases los docentes se inclinaron por la solución de problemas y los métodos explicativos donde el profesor esta como centro del proceso. Solo algunos docentes (40%) se inclina por usar métodos de discusión durante el trabajo con lo muchachos. Otros métodos mencionados fueron análisis-síntesis, investigativo. Por otro lado a la pregunta de cuales serían a su parecer otros métodos que propiciarán un mayor desarrollo de habilidades, el 60% se inclina por los métodos participativos, donde el alumno se presenta como centro del aprendizaje. Cabe mencionar que al realizar la encuesta los docentes plantean la situación hace falta capacitación para trabajar correctamente con estos métodos.

Con respecto a los recursos con los que se cuenta para su trabajo docente, el 80% contesto que no son suficientes los recursos y el resto considera que estos son suficientes. Al cuestionarlo sobre algunos factores que afectan al aprovechamiento de los alumnos la mayoría (80% ) coincide en la falta de interés de los alumnos (motivación) y a que los métodos usados son inadecuados, así también como a los conocimientos previos que tienen los muchachos algunos erróneos y difíciles de erradicar.

Al preguntar si es posible que desde la materia de física los alumnos desarrollen una serie de valores, la totalidad de profesores indican que es muy posible. También se preguntó a los docentes que consideran mas importante cuando sus alumnos resuelven problemas el 80% indica que es precisar como representan los

conceptos vistos y como los relacionan en situaciones cotidianas. Así también se inquirió en que esperan que los alumnos consigan después de transitar por el curso de física, a lo que también la mayoría se inclinó por que aprendan a utilizar conceptos y desarrollar habilidades científicas que puedan aplicar a su vida diaria, así como aplicar procedimientos que han aprendido en física y puedan ser de utilidad en otras áreas del conocimiento.

De la observación de la autora, es importante considerar que uno de los principales obstáculos por vencer es la conservación de los métodos tradicionales como única forma de enseñar y aprender física. Así también, es necesario trabajar en el desarrollo de habilidades como la resolución de problemas, utilizar mejores medios para la enseñanza, así como motivar a los alumnos al aprendizaje haciendo hincapié en que la física también puede formar valores y coadyuvar a una forma diferente de enfrentar a la vida.

Del trabajo realizado con los alumnos y los docentes así como el trabajo de observación realizado por la autora se puede llegar a la siguiente triangulación de resultados:

- Tanto alumnos, maestros y la propia autora reconocen que el desarrollo actual no es óptimo. Esto motivado por conocimientos previos pobres o erróneos, poca motivación, tiempo para el curso, programas no actualizados, entre las causas mencionadas por ellos.
- Con respecto los métodos de enseñanza, alumnos, maestros y la propia autora coinciden en que hace falta un cambio en la enseñanza tradicional de la física hacia métodos participativos donde el alumno sea el centro del proceso y no el maestro, como se ha venido dando hasta ahora.
- Existen discrepancias en lo que deben ser capaces los alumnos de realizar en el curso de física, los alumnos dicen que resolver problemas mientras que los maestros esperan que utilicen los conceptos aprendidos y los apliquen a su vida diaria.

- En la educación en valores todos coinciden aunque en los alumnos esta pregunta se hizo de manera directa en clase, pero no logran explicar como se podría lograr.
- Por último cuando a ambos grupos se cuestiona sobre que se necesita para aumentar el aprovechamiento y desarrollar habilidades y valores la coincidencia es que la forma tradicional de enseñanza no permite que esto se lleve a cabo.

Por todo lo anterior podemos decir que:

- Existen insuficiencias en el proceso de desarrollo de habilidades en la materia de física que afectan el aprovechamiento de los alumnos.
- Los métodos usados para impartir la materia son tradicionales, lo que provoca la poca participación de los alumnos y por lo tanto un poco motivación por el estudio de la materia.
- No se logra enfrentar a los alumnos a cambios conceptuales.
- los programas actuales no promueven contenidos que desarrollen tanto conocimientos como desarrollo de habilidades y valores.
- Los contenidos no se encuentran estructurados de manera que se promueva un aprendizaje significativo, ya que están descontextualizados.

## Conclusiones del capítulo I

1.- En el análisis que la autora realizó del proceso enseñanza-aprendizaje de la física se puede observar que es un proceso multilateral, recibe numerosas influencias, se definieron tres etapas de evolución: Enseñanza tradicional (1998-2001), Tradicionalismo y retroceso (2002-2003), acercamiento al constructivismo. (2003 a la fecha), considerando como indicadores: el papel del maestro, el papel del alumno, los métodos de enseñanza y los programas usados en la enseñanza de la asignatura. Algunos indicadores cambiaron positivamente con cada etapa, sin embargo, en los métodos de enseñanza, se siguen usando los tradicionales lo que lleva al estancamiento, estos métodos se han visto rebasados, y no responden a las expectativas actuales.

2.-En la investigación se hizo un primer diagnóstico, para indagar acerca de las condiciones del proceso enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato, y se ubicaron las principales insuficiencias, dentro de las cuales se observa un pobre desarrollo en la resolución de problemas, una pobre asimilación de los conceptos, así como un uso inadecuado del lenguaje de la física, y la enseñanza mecánica y tradicional de la asignatura. En el segundo diagnóstico se observó que la situación actual de los métodos de enseñanza-aprendizaje de la física y la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas así como el fomento a los valores responsabilidad y respeto, muestran aun insuficiencias, presentándose dificultades sustanciales, que urge resolver, para subsanar las necesidades de cultura científica que deben poseer las nuevas generaciones, por lo que se justifica una mayor investigación en el área de la formación y desarrollo de habilidades en la asignatura física.

3.-Como resultado de la investigación, permitió a la autora establecer los elementos fundamentales del modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, estos son:

- comprensión de los conceptos físicos

- El acceso al lenguaje físico-matemático.
- La práctica descontextualizada y poco significativa de la física.
- Conocimientos de física
- Sistema de valores: responsabilidad, respeto, tolerancia y trabajo en equipo
- Formación científica y cultural en física.
- Medios de enseñanza de la física.
- Métodos para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas.
- Método científico aplicado a la física.
- Métodos de la didáctica.

4.-En la investigación se reveló también la contradicción fundamental que se da entre el carácter fraccionado de la enseñanza del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física.

## CAPITULO II: Metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en física.

### Introducción.

En el presente capítulo se argumenta en un primer momento, el modelo para la formación y desarrollo de habilidades en física de bachillerato, se determinan los presupuestos teóricos, las configuraciones del modelo, las interrelaciones entre estas, las regularidades que este modelo presenta, y en un segundo momento, se propone la metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en física de bachillerato, así como la contradicción fundamental que dinamiza el proceso.

### 2.1 Modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas de física.

En el presente epígrafe se detalla la etapa de elaboración teórica del modelo. Un modelo es un sistema teórico construido de tal forma que puede ser puesto en correspondencia con una "situación" física real y derivado de una determinación axiomática. Para fundamentar el modelo teórico se hace necesario tener ciertos referentes teóricos sobre los cuales un modelo se sustenta.

El modelo que la autora propone se basó en la teoría holístico-configuracional de Homero fuentes (1998), esto es, debido a la forma en que se dan las relaciones entre configuraciones y como estas se integran en niveles superiores propiciando rasgos y cualidades producto del modelo. El carácter holístico del modelo parte de la totalidad y tiene sentido en ella, se toma la premisa de que si existe coherencia interna en cada una de las partes y entre ellas mismas, entonces el todo adquiere sentido a través de las partes y viceversa.

Debido a las estrechas relaciones que se establecen y determinan la esencia del modelo no es adecuado jerarquizar o polarizar el papel de alguno de los componentes, configuraciones, eslabones. Ya que más que un simple arreglo,

existen relaciones dialécticas entre las configuraciones y para criterio de la autora solo analizando estas relaciones se revela el comportamiento multilateral del modelo y su lógica.

La autora tomó como referente a David Ausubel, en lo que se refiere al aprendizaje significativo, y como el estudiante relaciona los nuevos conocimientos con los que ya posee jerarquizando y dando una significación a ese nuevo conocimiento evitando así el aprendizaje mecánico que se queda a nivel de memoria un ejemplo de ello son las fórmulas de física y la resolución de problemas de final de capítulo.

Otro referente teórico importante en que se fundamentó el modelo es L.S. Vigotsky asumiendo el paradigma socio histórico cultural. Y los conceptos de cómo la formación del alumno no puede darse aislada de su contexto social, así como el concepto de zona de desarrollo próximo y la forma en que aborda el proceso de internalización de los conocimientos. Estos conceptos ayudaron a elegir los métodos adecuados para lograr los objetivos del desarrollo de la habilidad y el fomento a la responsabilidad y el respeto.

Un referente importante para fundamentar el presente modelo fue la didáctica desarrolladora propuesta por el Dr. Álvarez Carlos (1995), y la relación dialéctica que existe entre lo instructivo, lo educativo y desarrollador del proceso enseñanza aprendizaje de la física de bachillerato. La autora tomó como referentes teóricos al Dr. Fuentes Homero (1998) y la Dra. Fernández Bertha (1997) en lo que respecta a la clasificación y operacionalización de la habilidad de resolver problemas, así como en la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje. Se tomaron en cuenta también las propuestas del IPLAC (s/a) y de Becerra, Gras-Martí, Martínez-Torregrosa, (2004) en los pasos para el desarrollo de la habilidad. Esto para operacionalizar la habilidad de resolver problemas, y clarificar las acciones a seguir en la asimilación de los conocimientos, el desarrollo de la

habilidad, los mismos autores fueron sustento en la sistematización de la habilidad.

Los principios de la didáctica también sirvieron como fundamentos de la modelación, de ellos la ley de la relación entre la escuela y la sociedad, así como la relación que se da entre instrucción y educación. Los principios de la relación entre la teoría y práctica, ya que la enseñanza de la física requieren de la existencia de una estrecha relación entre los conocimientos teóricos y la mejor comprensión a través de la práctica. El principio de la asequibilidad del conocimiento, ya que la física debe ser accesible al alumno de tal manera que se rompan los prejuicios que se tienen sobre la dificultad en el aprendizaje de esta ciencia.

En lo que respecta a la metodología utilizada para la enseñanza de la física, la autora toma como referentes a Campelo Arruda José Ricardo y Marín Antuña José (2003) que proponen un Modelo Didáctico para la Enseñanza - Aprendizaje de la Física, donde se trabaja desarrollando el pensamiento lógico a través de estudiar a la física como un sistema y no como una serie de conocimientos fraccionados, usando el método estructural funcional. Así también como la necesidad de que los contenidos de física se relacionen con los intereses de los alumnos y provocar que la enseñanza este comprometida con las transformaciones tecnológicas actuales. En el modelo este referente sirve para fundamentar la importancia de que los problemas presentados a los alumnos sean apegados a su contexto y que relacionen conocimientos anteriores y actuales.

Otro referente usado fue Mario Bunge (1975) y el método científico en este caso aplicado a la física. Así también un referente importante en lo que respecta a la enseñanza de la física son Douglas De la Peña C, Bernaza Rodríguez G y Corral Ruso R (2006); quienes proponen la necesidad de llevar al alumno a contradicciones cognitivas para lograr modificar conocimientos previos erróneos y lograr así cambios conceptuales y un mejor aprendizaje de la física. Una

propuesta didáctica para el aprendizaje de la Física. En el modelo este referente fundamenta el hecho de que es importante romper con las concepciones erróneas, así también como los métodos adecuados para lograr vencer esta dificultad y al mismo tiempo desarrollar la habilidad.

El modelo propuesto considera además que una educación en valores es muy factible desde la física, para ello se toma como referente a Aldea L. Eliana, (2001) quien propone que es en la adolescencia donde deben reforzarse los valores ya que los jóvenes cuestionan la pertinencia de algunos valores en un entorno plagado de vicios y antivalores. En el modelo este referente fundamenta la factibilidad y pertinencia de fomentar los valores responsabilidad y respeto a través de la física de bachillerato.

Del estudio realizado en el capítulo I se hace evidente que el proceso enseñanza-aprendizaje de la física no está proporcionando los resultados deseados, el aprovechamiento de los alumnos no se ha incrementado, sino es que se ha disminuido, lo que justifica la propuesta de un modelo teórico, que se instrumenta en la formulación de una metodología aplicada al proceso enseñanza-aprendizaje de la física de bachillerato. Para la formulación de dicho modelo es necesario mencionar que siendo el proceso enseñanza aprendizaje de la física y la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas un sistema complejo en donde los elementos que intervienen tienen interrelaciones entre sí, se hace uso del enfoque holístico configuracional en la construcción de dicho modelo y poder explicar cómo se dan estas relaciones entre las configuraciones que permiten dinamizar el modelo. Estas configuraciones y sus relaciones tienen un carácter dialéctico por su carácter contradictorio y fueron brevemente mencionadas en el epígrafe anterior.

Las configuraciones que el modelo contempla son:

- Comprensión de los conceptos físicos
- Acceso al lenguaje físico-matemático.
- Práctica descontextualizada y poco significativa de la física.

- Conocimientos de física
- Sistema de valores: respeto y responsabilidad.
- Formación científico-cultural en física.
- Medios de enseñanza-aprendizaje de la física.
- Métodos para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas.
- Método científico aplicado a la física.
- Métodos didácticos.

A continuación, se definen las configuraciones que forman el modelo.

*Comprensión de los conceptos físicos*, es la configuración que muestra la dificultad que presentan los alumnos en la actividad mental, que va de lo sensible a lo inteligible, a partir de esta actividad explican lógicamente y significativamente los fenómenos naturales, separando la esencia de lo que no es esencial. A través de la comprensión de dichos conceptos físicos el alumno es capaz de conocer, es por eso que esta configuración es de suma importancia en la formulación del modelo, la mayoría de los alumnos presentan serios problemas en la comprensión de conceptos, pues solo dan importancia a la parte sensible del fenómeno formando una idea incompleta de este, pues no pasa por un razonamiento crítico que tome en cuenta todas las variables que influyen en dicho fenómeno.

El concepto es una idea sobre un tema. Los conceptos físicos encierran dentro de sí hechos, fenómenos, magnitudes, a través de ellos la física se presenta al alumno como una ciencia de la vida cotidiana. Todo lo que ve a su alrededor se relaciona con la física; la comprensión de dichos conceptos lleva con ello adentrarse en el objeto de estudio de la ciencia.

En su estudio muchos fenómenos se aíslan y se simplifican e idealizan quedando alejados de la realidad, por medio de la inteligencia la mente forma una imagen de dichos fenómenos, hechos, magnitudes, los relaciona con sus características sensibles (forma, tamaño, color, etc.) y se forma el concepto. Construyendo de

forma abstracta, ideas generalizadas y totalizadoras, que la física usa para ser cabalmente comprendida.

*Acceso al lenguaje físico y matemático*, es la configuración que muestra la dificultad que presentan los alumnos a relacionar los fenómenos y hechos naturales con su representación formal en términos de fórmulas, magnitudes, números, etc. El lenguaje usado en física es en cierto sentido especial, resultado de los conceptos. Los conceptos generalizan los hechos y para trabajar con ellos es necesario haber desarrollado ya un grado de abstracción que se materializa mediante el uso de símbolos y signos. El acceso a este tipo de lenguaje es complejo toda vez que el alumno no está familiarizado con esta actividad de representación. En el contexto en que se realiza esta investigación se ha encontrado que los estudios anteriores no propiciaron el manejo adecuado de este tipo de lenguaje por lo que no pueden operar con él en situaciones problemáticas que se le presentan y que van aumentando en complejidad a lo largo de la asignatura.

La comprensión de los conceptos físicos y el acceso al lenguaje físico-matemático tienen una relación dialéctica toda vez que si el alumno no logra comprender y contextualizar algún concepto difícilmente podrá relacionarlo con la representación formal que de este concepto se hace a través de las fórmulas, aun cuando este está entrenado en su uso por materias como matemáticas. De igual manera si es deficiente en el uso de fórmulas y símbolos no podrá hacer una adecuada relación con los conceptos y su representación matemática. Por lo tanto para que exista una práctica tener un buen manejo de fórmulas, así como una comprensión de los conceptos y que estos estén apegados lo más posible a su contexto sin vulgarizar el conocimiento, si esto persiste deviene en una práctica descontextualizada y poco significativa de la física en el bachillerato.

*Práctica descontextualizada y poco significativa de la física*, es la configuración resultado de la dificultad en la comprensión de los conceptos físicos y del acceso al lenguaje físico-matemático, se lleva a cabo en la enseñanza tradicional que se hace de la física, el aprendizaje de la asignatura está fuera de la realidad

inmediata del alumno, por lo tanto no es interesante y se fomenta el abandono, según la teoría del aprendizaje significativo se debe lograr que el estudiante se apropie de los conocimientos pero al mismo tiempo que este tenga sentido personal, empleando el lenguaje como instrumento.

La práctica descontextualizada y poco significativa de la física se relaciona dialécticamente con la comprensión de los conceptos físicos y el acceso al lenguaje físico-matemático ya que esta es la síntesis de las dos configuraciones anteriores, es decir, el resultado de ambas dificultades.

Por otro lado los *conocimientos de física* son todos aquellos contenidos que se dan al estudiante durante un ciclo escolar, son la parte de la cultura que el alumno debe asimilar, de acuerdo al tipo de estudiante que se requiera egresar, así como al cumplimiento de la necesidad social, se refieren a la parte instructiva del proceso enseñanza aprendizaje de la asignatura y engloban tanto lo conocimientos previos como los nuevos.

Aunado a los conocimientos se encuentra el *sistema de valores* configuración conformada por las actitudes que el alumno tendrá hacia el aprendizaje de ciertos temas y su entorno cotidiano. Los valores se sustentan en el conocimiento y la práctica valorativa personal y en relación con el medio circundante. El sistema de valores que puede desarrollarse en la física desde el enfoque socio-histórico-cultural son la responsabilidad y el respeto.

Respeto, según la autora, es la actitud que se tiene hacia los demás y lleva a reconocer los derechos, y la dignidad de la persona, el respeto es un valor muy importante que los jóvenes deben desarrollar en una edad ya de por sí complicada, y en la cual el reforzamiento de actitudes formadoras de la personalidad que lleven al estudiante a reconocer el valor de sus semejantes y su propio valor como parte de una sociedad cambiante y compleja.

Responsabilidad, para la autora es asumir las obligaciones sociales por el individuo como un compromiso consecuente en su actitud. En la mayoría de los jóvenes este valor no es tomado con la importancia debida, ya que no están conscientes aun de que cualquiera de sus actos tiene consecuencias, y solo cuando estas son positivas se acepta responsabilidad, en caso contrario, los jóvenes tienden a responsabilizar a otras personas de la decisión tomada así como de las consecuencias que esto conlleva.

Estos dos elementos, conocimientos de física y valores son considerados contrarios dialécticos ya que los conocimientos integran únicamente la dimensión instructiva de la formación integral, por lo tanto necesitan de la dimensión educativa que esta constituida por el sistema de valores; es decir, las actitudes hacia ese conocimiento. Si no se cuenta con un sistema de conocimientos estructurados adecuadamente, difícilmente se formaran valores en los alumnos, de la misma forma, considerando un sistema de valores, estos no se forman sin la adecuada estructuración de los conocimientos. La relación dialéctica entre estos dos conceptos deviene en una formación integral como síntesis de las anteriores, en el plano científico, cultural y actitudinal a través de la asignatura de física de bachillerato.

*Formación científico-cultural en física:* para la autora es la configuración formada por aquella parte de la cultura y de la ciencia física que el alumno debe apropiarse para resolver los problemas que la vida diaria le presente, y esto se extiende no solo a una asignatura sino a muchas situaciones de su vida cotidiana, una de las principales funciones de asimilar conocimientos, valores, actitudes es tener herramientas para desarrollarse en la vida inmediata y futura. Hacer uso de los procedimientos, de las habilidades desarrolladas, de los valores formados, en fin de todo el bagaje cultural y científico como tener una mejor calidad de vida.

Otra configuración del modelo la constituyen los *medios* de enseñanza-aprendizaje de la física. La autora define como medios a los recursos personales o

condiciones de cada persona que sirven de instrumento para la actuación, es decir, aquellos recursos que elevan la productividad de la enseñanza-aprendizaje de la asignatura y que en su sentido amplio incluyen los objetos materiales, el lenguaje de la física, los métodos usados para enseñar y aprender, etc. En el contexto de la presente investigación cuya realización se da en un ambiente semirural, donde se carece de laboratorio para la enseñanza de la asignatura el uso de software educativo como un medio para una forma eficiente del proceso, toma una importancia esencial.

Los medios son síntesis en el modelo, de las configuraciones formadas por la relación dialéctica entre comprensión de los conceptos físicos, acceso al lenguaje físico-matemático, la práctica descontextualizada y poco significativa de la física; así como con conocimientos de física, sistema de valores (respeto, responsabilidad), la formación científico-cultural en física; a través de relaciones dialécticas, esto es, las configuraciones mencionadas, ya que los conocimientos, valores solo pueden formarse si se tiene una correcta comprensión de conceptos y el acceso al lenguaje no presenta mayores dificultades. Pero a su vez los medios se relacionan directamente a los métodos para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas que son síntesis del método científico aplicado a la física y los métodos didácticos.

La configuración, *métodos para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas*, se define por la autora como el conjunto de métodos que permiten, a través de una secuencia lógica y sistémica, formar y desarrollar la habilidad de resolver problemas así como promover actitudes afectivas y procedimentales. Incluyendo los métodos propios de la física como son la modelación, la experimentación, la simulación de modelos matemáticos que la física ha usado para su estudio desde sus inicios. Los métodos didácticamente hablando se relacionan con los objetivos y los contenidos, son vía para el aprendizaje guiando la ejecución de las acciones.

En física se hace uso del *método científico* adecuándolo a la ciencia. Que se define como la configuración formada por el conjunto de pasos ordenados y sistematizados que se siguen para dar respuesta a ciertos hechos en ese caso físicos, por ser una ciencia factual, el método usado es el método científico experimental. Por lo cual se define como la serie de pasos organizados de manera lógica y sistemática a través de los cuales se sustenta o refutan afirmaciones que nos presenta la realidad, se experimenta modificando en forma consciente las diferentes variables involucradas en el objeto de estudio. En términos generales pueden seguirse los pasos:

- 1.- Observación del fenómeno de estudio.
- 2.- Formular una hipótesis sobre lo que se ha planteado del fenómeno.
- 3.- Realizar una investigación bibliográfica de lo que exista relacionado con dicho fenómeno que nos pueda ayudar a nuestro estudio.
- 4.- Experimentar mediante la modelación controlada del fenómeno, para observar su comportamiento.
- 5.- Registrar e interpretar resultados.
- 6.- Comprobar o refutar la hipótesis.
- 7.- Enunciar la teoría de comportamiento del fenómeno, (aun no se puede generalizar)
- 8.- Una vez realizado el experimento un sinnúmero de veces y encontrado invariantes en el comportamiento puede enunciarse una ley que es una generalización del comportamiento del fenómeno, aunque posteriormente con nuevos conocimientos y adelantos esta puede variar o corregirse.

Aun cuando no siempre se puede experimentar con los fenómenos pues algunos no se han podido reproducir en laboratorio, si es posible mediante el modelado

virtual llegar a ciertas conclusiones, pero de manera general es posible usar los pasos anteriores para el estudio de una ciencia como lo es la física.

Por otro lado es necesario hacer uso de los *métodos didácticos* que se definen por la autora como los caminos ordenados, repetibles y auto corregibles, que propician una mejor enseñanza-aprendizaje de la física en este caso en particular. Los métodos considerados son de carácter problemico y los que promueven la participación activa e independiente del alumno como la conversación heurística, el de situaciones, y cuyo uso, junto con los específicos de la materia devienen en el conjunto de métodos para la resolución de problemas.

El método científico aplicado a la física y los métodos didácticos tienen una relación dialéctica entre ellos y tienen como síntesis al Método para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas. Toda vez que la naturaleza del modelo se propone como totalizador es entonces holístico, es decir, aun cuando el sistema está compuesto de partes no reduce sus análisis al desmembramiento de sus partes, sino que se establecen nexos entre expresiones de la totalidad.

El tramado de relaciones proporciona una cualidad que es un *alumno sensible a la problemática de su entorno*, esta resulta de las relaciones entre configuraciones. Se define como aquella disposición propositiva hacia situaciones específicas presentes en el entorno inmediato del alumno. Ya que al tener una cultura científica y procedimental así como una formación en valores desarrolla a la par una conciencia de ser social, con tendencia a la innovación y al cambio.

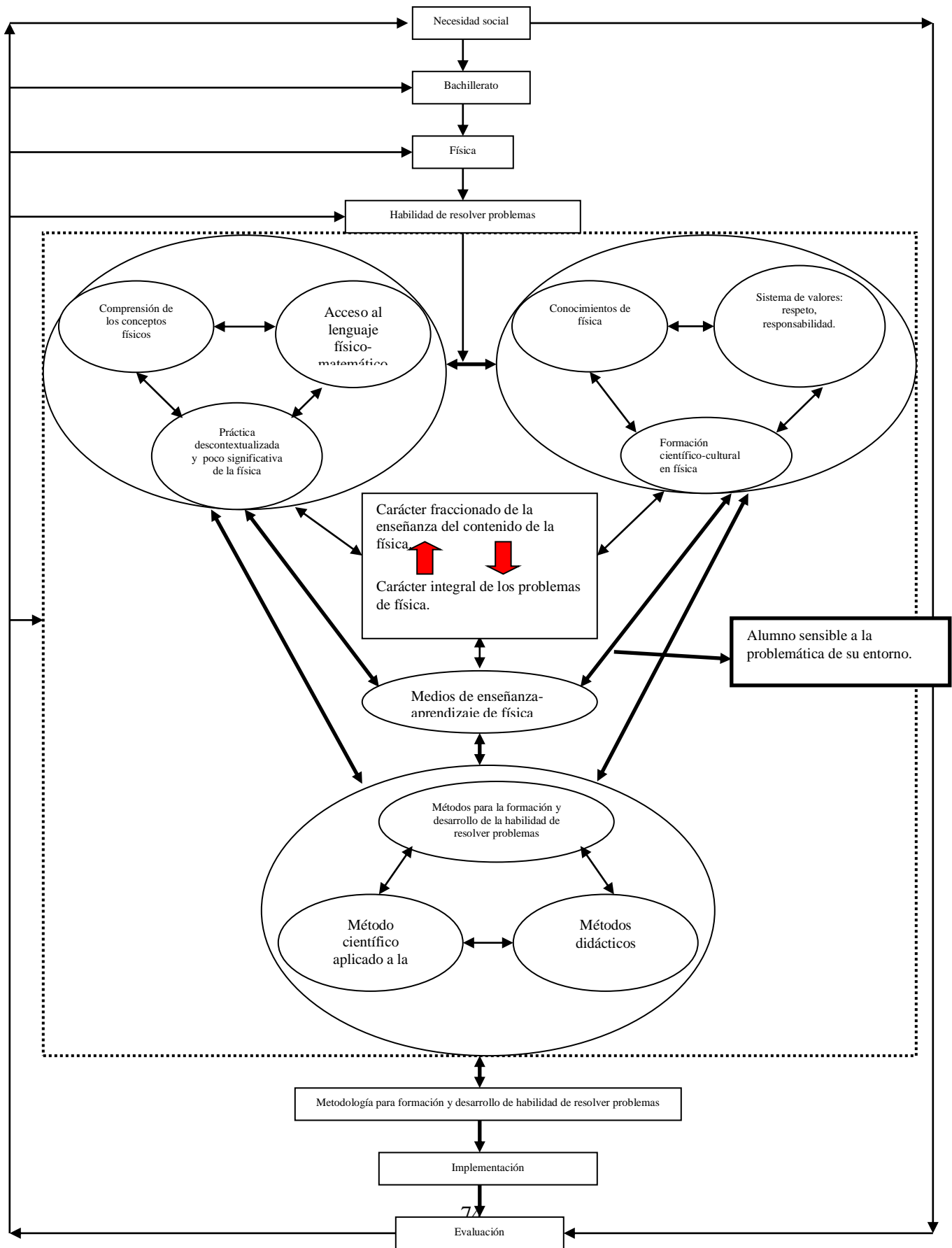
Todo el modelo transcurre además dentro de la dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje: planificación, motivación, comprensión, sistematización y evaluación, teniendo esta última una gran importancia durante todo el ciclo de vida del modelo. Como cualquier modelo no solo debe explicar los hechos conocidos sino predecir los desconocidos, en la medida que las relaciones entre componentes sean coherentes mejores resultados se pueden obtener al aplicar dicho modelo.

Por otro lado el modelo es dinamizado por la contradicción fundamental que se da entre lo que se aspira y el nivel actual del problema planteado en el inicio de la presente investigación, existe entonces una contradicción entre el carácter fraccionado de la enseñanza del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física, estos conceptos son contrarios dialécticos debido a que en física tradicionalmente se enseñan conceptos acabados y de manera formal, totalmente fraccionados entre los diferentes temas y esto esta en contraposición con que la física debe aprenderse como un sistema y por lo tanto ser totalizadora, además de representar algo significativo para el estudiante. Pero ambos conceptos se dan en unidad pues el sistema necesita de las partes para existir y estas a su vez deben integrarse para modificar el orden ya establecido y lograr la transformación. De esta manera el proceso se dinamiza en la relación dialéctica de ambas partes.

El modelo para la formación y desarrollo de habilidades y valores de la física de bachillerato, parte de una necesidad que la sociedad tiene en la formación de sus integrantes, se desarrolla en el nivel bachillerato y específicamente en la asignatura física y se avoca a desarrollar la habilidad de resolver problemas toda vez que se considera que esta es una habilidad que sintetiza los conocimientos de la asignatura así otras habilidades y valores derivadas de ella.

En el modelo se presentan varias configuraciones, las cuales se organizan expresando el movimiento y, como mediante este, se transforma el proceso. El modelo con su tramado de relaciones es dinamizado por la contradicción existente entre el carácter fraccionado de la enseñanza del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física. El modelo para llevarse a cabo requiere de un instrumento el cual es una metodología que dé respuesta a la formación y desarrollo de la habilidad de resolución de problemas. Posteriormente se propone la implementación de esta metodología y por último se propone una evaluación permanente que permite una retroalimentación del proceso y hacer cambios si estos son necesarios en determinado momento.

El grafico del modelo es el siguiente:



El modelo presenta regularidades, es decir las relaciones que condicionan el funcionamiento del modelo, estas son las siguientes:

1.-Existe una relación dialéctica entre la comprensión de los conceptos físicos y el acceso al lenguaje físico-matemático.

2.-Existe una relación dialéctica que se da en las configuraciones comprensión de los conceptos físicos y el acceso al lenguaje físico-matemático con la práctica contextualizada y significativa de la física como síntesis de las otras dos.

3.-Existe una relación dialéctica entre conocimientos de física y el sistema de valores (respeto y responsabilidad).

4.-Existe una relación dialéctica entre conocimientos de física y el sistema de valores (respeto, responsabilidad) y la formación científico-cultural en física como síntesis de ellas.

5.-Existe relación dialéctica entre comprensión de los conceptos físicos, acceso al lenguaje físico-matemático con la práctica descontextualizada y poco significativa de la física, conocimientos de física, sistema de valores (respeto y responsabilidad) y la formación científico-cultural en física como síntesis de las anteriores.

6.- Existe relación dialéctica entre comprensión de los conceptos físicos, acceso al lenguaje físico-matemático con la práctica descontextualizada y poco significativa de la física, conocimientos de física, sistema de valores y la formación científico-cultural en física, y los medios de enseñanza-aprendizaje de la física, como síntesis de estas.

7.-Existe relación dialéctica entre comprensión de los conceptos físicos, acceso al lenguaje físico-matemático con la práctica descontextualizada y poco significativa de la física, conocimientos de física, sistema de valores y la formación científico-cultural en física, en relación dialéctica con los métodos para la resolución de problemas en física como síntesis de ellas.

8.-A su vez, existe relación dialéctica de los métodos para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, en física como síntesis del método científico aplicado a la física y los métodos didácticos.

9.-Existe una relación dialéctica entre el método científico aplicado a la física y los métodos didácticos en general.

10.-Existe una contradicción fundamental entre el carácter fraccionado de la enseñanza del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física.

11.-Relación dialéctica de la contradicción con las configuraciones, comprensión de los conceptos físicos, acceso al lenguaje físico-matemático, la práctica descontextualizada y poco significativa de la física, conocimientos de física, sistema de valores y la formación científico-cultural en física, los medios de enseñanza-aprendizaje de la física como elemento que dinamiza el proceso.

12.-Relación dialéctica existente entre todas las configuraciones que integran el modelo, comprensión de los conceptos físicos, acceso al lenguaje físico-matemático, la práctica descontextualizada y poco significativa de la física, conocimientos de física, sistema de valores y la formación científico-cultural en física, los medios de enseñanza-aprendizaje de la física, la contradicción entre el carácter fraccionado de la enseñanza del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física.

13.-Del modelo emerge como cualidad un alumno sensible a la problemática de su entorno.

De todas estas regularidades y de los presupuestos teóricos que la autora plantea, emerge el instrumento en el que se basa el modelo para su puesta en práctica. La autora propone una metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en física. Esta metodología y sus principales características serán tema del próximo epígrafe.

## 2.2 Metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en física.

La metodología que la autora propone, es la concreción del modelo propuesto en el epígrafe anterior, y ha sido concebida para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, el fomento de valores: respeto y responsabilidad, que junto al sistema de conocimientos pretenden formar un alumno sensible a la problemática de su entorno, con una cultura científica en el área de física.

### 1.-Perfeccionamiento del programa Física I

Para que la habilidad se desarrolle a la par de los valores, es necesario que el contenido del programa de física se disponga en función de los primeros, es decir, organizarlo lógicamente, sin llevar a un proceso fraccionado sino totalizador, integrando conocimientos, habilidades y valores.

El perfeccionamiento del programa de la asignatura se realizó a partir del análisis del ya existente, en este sentido de tienen las siguiente consideraciones. El programa actual cumple con:

1. Una línea de formación a la que pertenece, que es Básica.,
2. Indica el semestre y el área de conocimientos a la que se adscribe.
3. El número de créditos y la asignación total de tiempo durante el semestre así como las horas de teoría que son asignadas.
4. En su parte interior presenta la fundamentación, es decir las ideas rectoras de la importancia que reviste la enseñanza-aprendizaje de la materia.
5. Presenta el objetivo general de la materia y los objetivos particulares de las unidades.
6. En el desglose de las unidades el programa presenta contenido, objetivos temáticos, algunas actividades que deben realizar los alumnos y hace una propuesta de criterios a considerar para la evaluación, así como la clave de la bibliografía útil para ese tema.

7. al final del programa se presenta la bibliografía que puede ser consultada para cada unidad.

Por otro lado, el programa presenta algunas carencias e insuficiencias que a la autora le parece pertinente mencionar, entre estas insuficiencias se tienen:

1. Del número de horas totales asignadas a la asignatura, estas se aplican a la parte teórica, dejando la practica a un lado, esto es crítico, ya que siendo la física una asignatura que estudia los hechos de la naturaleza, es imprescindible que se le asignen horas de practica, aun cuando esta se adecue a los recursos con que cuenten las instituciones donde se imparte la asignatura.
2. Los objetivos tanto general como de unidad, no permiten esclarecer que habilidad o conjunto de habilidades y valores se pretende desarrollar, además de que no presentan una sola intención pedagógica, algunas son ambiguas y carecen del nivel de asimilación al que se pretende llegar.
3. No existe claridad en que habilidades se pretende desarrollar, esto da como resultado que no se presenten las operaciones organizadas de tal manera para el objetivo específico que se quiere lograr, quedando en acciones desvinculadas unas de otras, redactadas como objetivos temáticos que no guardan una relación organizada con el objetivo de la unidad.
4. En lo que respecta a las formas de organizar la unidad no indica que clases serán seminarios, practicas, de laboratorio, etc.
5. El programa presenta insuficiencias en la orientación metodológica ya que no hace mención que enfoque debe asumirse, hace mención que debe hacerse uso de estrategias de aprendizaje pero solo orienta acciones a desarrollar por los alumnos sin mencionar la forma como lograrlo y los métodos para la enseñanza de cada tema no se mencionan.
6. Con respecto a los medios, se presentan algunas formas a través de las cuales se pretende lograr los objetivos, pero no se menciona el uso de las tecnologías informáticas, ni el uso de laboratorios virtuales, o simulaciones, que pueden ser de gran utilidad en la enseñanza actual de la física.

7. En el sistema de evaluación también presenta insuficiencias pues no incluye la autoevaluación y la coevaluación, y se remite únicamente a una evaluación de tipo reproductiva de los conocimientos, sin tocar lo educativo del proceso.
8. En la bibliografía no se presentan páginas de Internet ni sitios donde el alumno y el maestro pueda hacerse de información y enriquecer su acervo en física. Así como otros temas relacionados que permitan al estudiante interesarse por la materia.

Por todo lo anterior, se presentó una propuesta, de mejoramiento del programa que permita en primer lugar poner a este función de la habilidad, así como integrar el fomento a los valores que se requieren formar en el alumno, para que tenga un mayor aprovechamiento académico además de generar interés y acrecentar su cultura científica. Esta propuesta se adjuntó en el anexo 6. El programa usado actualmente se adjuntó en el anexo 7.

## 2.- Planificación del PEA.

La planificación del proceso enseñanza aprendizaje pasa por tres etapas. La primera de derivación gradual de los objetivos, es decir cuales son los que se deben alcanzar en la asignatura, por unidad, tema y clase. Estos objetivos deben contener tanto objetivos instructivos como educativos, si es posible una conjugación de ambos en un solo objetivo para cada una de las etapas mencionadas anteriormente.

La segunda etapa de la planificación consiste en el análisis del contenido para ponerlo en función de la habilidad generalizadora, sus operaciones y los valores que se quieren desarrollar.

Por último en la tercera etapa se diseñan las tareas docentes (relacionadas con las operaciones) que se requieren para que la habilidad se desarrolle a la par de

los valores. De esta manera se relacionan las tres dimensiones que posee el contenido: conocimientos, habilidades y valores.

El objetivo general de materia fue propuesto por la autora de la siguiente manera: Resolver problemas de la mecánica clásica, mediante el método científico aplicado a la física, el problémico y la participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo.

Objetivo instructivo: Valorar la importancia de la física, como motor de los avances tecnológicos para generar satisfactores, beneficios y una mejor calidad de vida para la sociedad, las implicaciones de la física en las experiencias personales y la influencia que ejerce en los procesos de toma de decisiones, mediante métodos de discusión y trabajo grupal, a un nivel reproductivo aplicativo.

La derivación de los objetivos para cada tema así como el la habilidad, los valores y tareas docentes, son propuestos por la autora de manera grafica como sigue:

Unidad	Habilidad y valores	Tareas docentes
<p>I. LA FÍSICA Y SU APLICACIÓN</p> <p>OBJETIVO:</p> <p>Resolver problemas de magnitudes físicas mediante el método científico aplicado a la física, el problemico y la participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo.</p>	<p>Resolver problemas.</p> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer acerca de la importancia de la medición en la vida cotidiana y los conceptos de masa y tiempo.</li> <li>• Identificar diferencias entre las magnitudes físicas</li> <li>• Representar estas magnitudes de manera grafica.</li> <li>• Formular hipótesis sobre las dependencias de las magnitudes consideradas</li> <li>• Plan solución de manejo de formulas de conversión de magnitudes.</li> <li>• Cálculos matemáticos sobre esas magnitudes.</li> <li>• Análisis de los resultados de los cálculos</li> <li>• Generalización con el manejo de otras magnitudes físicas.</li> </ul>
<p>II. VECTORES.</p> <p>OBJETIVO:</p> <p>Resolver problemas de magnitudes vectoriales mediante el método científico aplicado a la física, el problemico y la</p>	<p>Resolver problemas.</p> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer acerca de las magnitudes vectoriales.</li> <li>• Identificar diferencias entre las magnitudes escalares y vectoriales.</li> <li>• Representar sistemas de vectores de manera grafica.</li> <li>• Hipótesis sobre las dependencias de las magnitudes consideradas</li> <li>• Plan solución de manejo de sistemas de vectores.</li> </ul>

participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculos matemáticos sobre vectores.</li> <li>• Análisis de los resultados de los cálculos</li> </ul> <p>Generalización del manejo de sistemas de vectores con situaciones de la vida cotidiana.</p>
<p>III. MOVIMIENTO EN UN PLANO.</p> <p>OBJETIVO:</p> <p>Resolver problemas de movimientos en una y dos dimensiones, mediante el método científico aplicado a la física, el problemico y la participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo.</p>	<p>Resolver problemas.</p> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer sobre el movimiento de los cuerpos y los sistemas de referencia.</li> <li>• Identificar desplazamiento, velocidad, aceleración.</li> <li>• Representar estas magnitudes de manera grafica.</li> <li>• Hipótesis sobre las dependencias de los conceptos considerados.</li> <li>• Plan solución de manejo de formulas en problemas tipo.</li> <li>• Cálculos matemáticos sobre esas magnitudes.</li> <li>• Análisis de los resultados de los cálculos</li> <li>• Generalización con el manejo la cinemática en la vida cotidiana.</li> </ul>
<p>IV. LEYES DE NEWTON.</p> <p>OBJETIVO:</p> <p>Resolver problemas sobre Dinámica, sus leyes y principios, mediante el método científico aplicado a la física, el problemico y la participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo</p>	<p>Resolver problemas.</p> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer sobre conceptos como fuerza, inercia, gravedad, etc.</li> <li>• Identificar masa inercial y gravitacional, sus diferencias y aplicaciones</li> <li>• Representar estas magnitudes de manera grafica.</li> <li>• Hipótesis sobre las dependencias de las magnitudes consideradas</li> <li>• Plan solución de manejo de formulas y leyes de Newton.</li> <li>• Cálculos matemáticos sobre esas magnitudes.</li> <li>• Análisis de los resultados de los cálculos</li> <li>• Generalización con situaciones reales donde utilicen las leyes de Newton.</li> </ul>

Como se observa en la tabla anterior, las tareas docentes no son sino el sistema de habilidades que se requiere para desarrollar la habilidad generalizadora de resolver problemas en física, y se presentan de manera sistemática durante todas las unidades en que se divide el contenido, esto es, para que mediante la repetición de ellas se logre una sistematización que deviene en el desarrollo de la habilidad.

### 3.-Organización del PEA.

Para la organización del proceso enseñanza-aprendizaje es necesaria la selección de los métodos y estrategias en función de cada unidad para ello la autora

considera que de acuerdo al contenido que se aborda en cada unidad es necesario hacer uso de diferentes métodos y estrategias, teniendo en cuenta lo que caracteriza a cada método así como la pertinencia en su aplicación de acuerdo al tipo de contenido y al nivel de complejidad que va teniendo cada tema. De manera grafica se presentan los métodos que la autora consideró apropiados para utilizar y que coadyuven al desarrollo de la habilidad y los valores a desarrollar.

Unidad	Habilidad y valores	Tareas Docentes	métodos	Estrategias
I. LA FÍSICA Y SU APLICACIÓN	Resolver problemas. Valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	Leer acerca de la importancia de la medición en la vida cotidiana y los conceptos de masa y tiempo. Identificar diferencias entre las magnitudes físicas Representar estas magnitudes de manera grafica. Hipótesis sobre las dependencias de las magnitudes consideradas Plan solución de manejo de fórmulas de conversión de magnitudes. Cálculos matemáticos sobre esas magnitudes. Análisis de los resultados de los cálculos Generalización con el manejo de otras magnitudes físicas. Discusión por equipos de la importancia del uso del SI	Método problemico. Método científico experimental. Método de discusión. Simulación y modelado. Método expositivo	Motivación al conocimiento (tormenta de ideas). Lecturas guiadas. Redacción de ensayos. Trabajo individual. Trabajo en equipos dentro y fuera del aula. Redacción de reportes. Uso de analogías, mapas conceptuales. Dinámicas grupales. Creación de tablas comparativas. Acta resumen de actividades.

<p>II. VECTORES.</p>	<p>Resolver problemas. Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<p>Leer acerca de las magnitudes vectoriales. Identificar diferencias entre las magnitudes escalares y vectoriales. Representar sistemas de vectores de manera grafica. Hipótesis sobre las dependencias de las magnitudes consideradas Plan solución de manejo de sistemas de vectores. Cálculos matemáticos sobre vectores. Análisis de los resultados de los cálculos Generalización del manejo de sistemas de vectores con situaciones de la vida cotidiana. Discusión valorativa de aplicación de los conceptos.</p>	<p>Método problemico.  Método científico experimental. Método expositivo.  Método de discusión.</p>	<p>Motivación al conocimiento (dinámica grupal). Lecturas guiadas. Redacción de resúmenes y ensayos. Trabajo individual.  Trabajo en equipos dentro y fuera del aula. Construcción de gráficos. Uso de analogías, mapas conceptuales. Crucigramas sobre conceptos del tema. Mesa redonda. Acta resumen de actividades.</p>
<p>III. MOVIMIENTO EN UN PLANO.</p>	<p>Resolver problemas. Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<p>Leer sobre el movimiento de los cuerpos y los sistemas de referencia. Identificar desplazamiento, velocidad, aceleración. Representar estas magnitudes de manera grafica. Hipótesis sobre las dependencias de los conceptos considerados.</p>	<p>Método problemico.  Método científico experimental.  Método de discusión.  Simulación y modelado. Método expositivo</p>	<p>Organizadores previos. Lecturas guiadas. Redacción de resúmenes. Trabajo individual. Trabajo en equipos Construcción de gráficos. Juegos grupales. Uso de analogías, mapas conceptuales. Discusión guiada. Acta resumen de actividades.</p>

		<p>Plan solución de manejo de formulas en problemas tipo.</p> <p>Cálculos matemáticos sobre esas magnitudes.</p> <p>Análisis de los resultados de los cálculos</p> <p>Generalización con el manejo la cinemática en la vida cotidiana.</p> <p>Discusión grupal sobre la aplicación de los conceptos de rapidez velocidad aceleración.</p>		
IV. LEYES DE NEWTON.	<p>Resolver problemas.</p> <p>Valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeto</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<p>Leer sobre conceptos como fuerza, inercia, gravedad, etc.</p> <p>Identificar masa inercial y gravitacional, sus diferencias y aplicaciones</p> <p>Representar estas magnitudes de manera grafica.</p> <p>Hipótesis sobre las dependencias de las magnitudes consideradas</p> <p>Plan solución de manejo de formulas y leyes de Newton.</p> <p>Cálculos matemáticos sobre esas magnitudes.</p> <p>Análisis de los resultados de los cálculos</p> <p>Generalización con situaciones reales donde utilicen las leyes de Newton.</p> <p>Discusión por equipos de la aplicación de las leyes de Newton en la</p>	<p>Método problemico.</p> <p>Método científico experimental.</p> <p>Método de discusión en grupos pequeños.</p> <p>Método de situaciones.</p> <p>Método expositivo.</p> <p>Simulación y modelado.</p>	<p>Tormenta de ideas.</p> <p>Lecturas guiadas.</p> <p>Trabajo individual.</p> <p>Trabajo en equipos</p> <p>Redacción de reportes.</p> <p>Uso de analogías, mapas conceptuales y cuadros sinópticos.</p> <p>Discusión por equipos y grupal.</p> <p>Representación de situaciones por equipos.</p> <p>Acta resumen de actividades.</p>

		ciencia y tecnología. Representar una saturación donde se apliquen los conceptos.		
--	--	---	--	--

#### 4.-Dinámica del PEA.

La dinámica del proceso enseñanza-aprendizaje transita por lo siguiente:

##### a) Concepción de la metodología.

La metodología, propuesta basó su esencia en el método sistémico estructural y es la concreción del modelo propuesto en el epígrafe anterior, y su concepción tiene como objetivo la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas. En el transcurso del proceso se propone el fomento de la responsabilidad y el respeto.

Para la metodología, se utilizó el método sistémico estructural, ya que al estar basado en la teoría de sistemas, la puesta en marcha de esta, se aborda como un conjunto organizado de sus componentes que interactúan y al mismo tiempo son interdependientes unos de otros pero se relacionan dialécticamente para formar una unidad organizada de manera compleja. Esto permite reducir la duplicación de esfuerzos, recursos, tiempo, haciendo más eficiente el proceso y de esta manera desarrollar la habilidad de resolver problemas. Las ventajas que tiene la teoría de sistemas como son el adoptar un enfoque holístico hacia el sistema, la generalidad que provocan al usar similitudes de estructura, el uso de modelos, y la promoción de la unidad de la ciencia; fueron utilizados para la estructuración de la metodología.

Ya que la metodología se basó en el modelo para la formación y desarrollo de de la habilidad de resolver problemas de física en el bachillerato y éste presenta ciertas regularidades, que son las relaciones dialécticas que condicionan el funcionamiento del modelo, estas a su vez se manifiestan necesariamente en la metodología. Esto es, hay una relación dialéctica entre las dificultades que presentan los alumnos que son la comprensión de los conceptos físicos y el acceso al lenguaje físico-matemático, cuya síntesis es la práctica

descontextualizada y significativa de la física. Partiendo de esto y de la relación dialéctica que se da entre conocimientos de física y el sistema de valores (respeto, responsabilidad) y su síntesis que es la formación científico-cultural en física, es como la metodología toma forma y se vale del conjunto de métodos propuestos (métodos para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, en física como síntesis del método científico aplicado a la física y los métodos didácticos acordes a los contenidos), así como el uso de una serie de medios, para que, a través de actividades que realiza el profesor y el alumno, (dinámica del proceso), se alcance la asimilación del contenido y se desarrolle la habilidad de resolver problemas en física.

b) Premisas.

Por otro lado, para que la metodología pueda ser aplicada de una manera satisfactoria, es necesario cumplir con una serie de condiciones o premisas que deben ser observadas por un lado el profesor que imparte la asignatura y por otra el alumno. La autora considera que estas deben ser:

Para el profesor.

1. Tener dominio de la asignatura.
2. Experiencia en el nivel medio superior.
3. Conocimientos básicos de pedagogía y didáctica.
4. Conocimiento sobre paradigma socio-histórico cultural.
5. Manejo de técnicas grupales.
6. Conocimiento y manejo de métodos y estrategias de enseñanza-aprendizaje activos.
7. Disposición a la enseñanza diferenciada o personalizada.
8. Propiciar pensamiento divergente.
9. Manejo de software educativo.
10. Tener actitud propositiva y abierta al cambio.

Para el alumno.

1. Conocimientos básicos de física y matemáticas.
2. Tener disponibilidad y compromiso para aprender.
3. Actitud de respeto, responsabilidad y cooperación con el grupo.
4. Disposición para comunicarse abiertamente al grupo y con su profesor, sin temor a expresar sus dudas.
5. Manejo básico de la computadora.

c) Etapas y pasos de la metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas de física.

Para la dinámica del proceso se orientan las actividades que deben realizar el profesor y el alumno en función de la habilidad que se quiere desarrollar, en este caso resolver problemas de física. Todo esto transitando por las invariantes de habilidad que forman a la habilidad integradora, en todo el contenido.

Para la apropiación de la habilidad, el proceso se divide en etapas que caracterizan los momentos o tipos de actividad cognoscitiva que los estudiantes realizan en el aprendizaje, estas son: la *motivación* (orientación del nuevo contenido), la *comprensión* (asimilación de la habilidad, dominio de la habilidad), *sistematización* (sistematización del nuevo contenido) y *evaluación* del desarrollo de la habilidad.

Para ello en primer lugar la autora propone que el profesor debe orientar tareas relacionadas con el contenido y que tengan la lógica del desarrollo de la habilidad, esto se presenta a continuación en la tabla siguiente, para después pasar a la aplicación en cada etapa que se plantea para la dinámica del PEA de la física para los alumnos de 2º año de bachillerato, así también, la autora da idea en que consiste cada etapa planteada.

Contenido.	Actividad del profesor.	Habilidad	Tareas docentes.
I. la física y su Aplicación	Orientar la lectura del sistema internacional de	Leer Identificar Representar.	Leer sobre el SI de medidas y su importancia

	<p>medidas.</p> <p>Orientar la identificación de las diferentes medidas usadas comúnmente y sus unidades.</p> <p>Orientar la representación de las diferentes magnitudes gráficamente.</p> <p>Orientar la Formulación de hipótesis sobre las condiciones en que se realizan las mediciones.</p> <p>Orientar el cálculo de magnitudes diferentes sistemas.</p> <p>Orientar las bases para el análisis de los cálculos.</p> <p>Orientar la generalización hacia otros casos.</p> <p>Orientar discusión valorativa sobre el uso de las magnitudes físicas en la vida cotidiana.</p>	<p>Formular Hipótesis.</p> <p>Calcular.</p> <p>Analizar</p> <p>Generalizar</p> <p>Valores(respeto, responsabilidad)</p>	<p>en la vida cotidiana.</p> <p>Identificar las diferentes formas de medición y sus unidades.</p> <p>Representar de manera grafica estas mediciones.</p> <p>Formular hipótesis sobre las condiciones en que se realiza una medición.</p> <p>Realizar cálculos en diferentes sistemas de medición.</p> <p>Analizar los resultados obtenidos.</p> <p>Generalizar a otros casos similares.</p> <p>Discutir sobre la importancia del uso correcto del SI en actividades domésticas, industriales y científicas.</p>
II. Vectores.	<p>Orientar la lectura sobre conceptos de magnitudes vectoriales.</p> <p>Orientar la Identificación de semejanzas y diferencias entre magnitudes escalares y vectoriales.</p> <p>Orientar la representación grafica de un sistema de vectores.</p> <p>Orientar la formulación de hipótesis sobre las dependencias de las magnitudes vectoriales.</p> <p>Orientar el cálculo con magnitudes vectoriales.</p> <p>Orientar el análisis de los resultados obtenidos.</p> <p>Orientar la posible generalización a casos similares.</p> <p>Orientar mesa redonda sobre la aplicación de los</p>	<p>Leer</p> <p>Identificar</p> <p>Representar.</p> <p>Formular Hipótesis.</p> <p>Calcular.</p> <p>Analizar</p> <p>Generalizar</p> <p>Valores(respeto, Responsabilidad)</p>	<p>Leer sobre conceptos de magnitudes vectoriales y su importancia.</p> <p>Identificar las diferencias y semejanzas entre un vector y un escalar.</p> <p>Representar de manera gráfica un sistema de vectores.</p> <p>Formular hipótesis sobre las condiciones en que se desarrolla un sistema de vectores.</p> <p>Realizar cálculos con magnitudes vectoriales.</p> <p>Analizar los resultados obtenidos.</p> <p>Generalizar a otros casos similares.</p> <p>Realizar mesa redonda sobre aplicación de los vectores.</p> <p>Realizar ensayo sobre la</p>

	<p>vectores en la vida cotidiana.</p> <p>Orientar la redacción de un ensayo sobre la aplicación de los vectores en la tecnología y el uso responsable de esta.</p>		<p>aplicación de los vectores en la tecnología actual y el uso responsable de esta.</p>
III. Movimiento en un plano	<p>Orientar la lectura sobre las características del movimiento rectilíneo y en dos dimensiones.</p> <p>Orientar la Identificación de diferencias entre distancia y desplazamiento, velocidad y rapidez, concepto de aceleración.</p> <p>Orientar la representación gráfica de un objeto en movimiento.</p> <p>Orientar la formulación de hipótesis sobre las dependencias rigen a un movimiento en un plano.</p> <p>Orientar el cálculo problemas de movimiento acelerado y no acelerado.</p> <p>Orientar el análisis de los resultados obtenidos.</p> <p>Orientar la posible generalización a casos similares.</p>	<p>Leer</p> <p>Identificar Representar.</p> <p>Formular Hipótesis.</p> <p>Calcular.</p> <p>Analizar</p> <p>Generalizar</p> <p>Valores(respeto, responsabilidad)</p>	<p>Leer sobre el movimiento rectilíneo y en dos dimensiones y su importancia.</p> <p>Identificar las diferentes formas de medición y sus unidades.</p> <p>Representar de manera gráfica el movimiento de un cuerpo.</p> <p>Formular hipótesis sobre las condiciones en que se realiza una movimiento en un plano.</p> <p>Realizar cálculos sobre el movimiento de un cuerpo acelerado y no acelerado.</p> <p>Analizar los resultados obtenidos.</p> <p>Generalizar a otros casos similares.</p>
IV. Leyes de Newton	<p>Orientar la lectura conceptos de mecánica, masa, fuerza, inercia, leyes de Newton.</p> <p>Orientar la Identificación de las características de la fuerza y aceleración de un cuerpo.</p> <p>Orientar la representación gráfica de un sistema fuerzas.</p> <p>Orientar la formulación de hipótesis sobre las dependencias que rigen a este tipo de movimientos</p>	<p>Leer</p> <p>Identificar Representar.</p> <p>Formular Hipótesis.</p> <p>Calcular.</p> <p>Analizar</p> <p>Generalizar</p> <p>Valores(respeto, responsabilidad)</p>	<p>Leer sobre conceptos de mecánica, fuerza, inercia y leyes de Newton y su importancia.</p> <p>Identificar las características de la fuerza y aceleración.</p> <p>Representar de manera gráfica estos sistemas de fuerzas.</p> <p>Formular hipótesis sobre las condiciones en que se realiza un movimiento y las causas que lo originan.</p> <p>Realizar cálculos sobre</p>

	(leyes de Newton). Orientar el cálculo sobre problemas de aplicación a leyes de Newton. Orientar el análisis de los resultados obtenidos. Orientar la posible generalización a casos similares. Orientar la discusión por equipos de la aplicación a las leyes de Newton. Orientar la representación de un caso de aplicación.		problemas de aplicación a las leyes de Newton. Analizar los resultados obtenidos. Generalizar a otros casos similares. Discusión por equipos de la aplicación a las leyes de Newton. Representar por equipos un caso donde se apliquen las leyes de Newton.
--	---	--	---

Anteriormente se mencionaron las etapas de motivación, comprensión, sistematización y evaluación como partes de la dinámica del PEA, que tienen una íntima relación con el contenido de la asignatura, y se concretan en actividades que el profesor orienta y tareas docentes que el alumno realiza.

#### Etapa 1: Motivación.

La importancia que el nuevo contenido tiene para el estudiante dependerá de la significación que este le dé dentro de su vida diaria, puesto que un contenido que se vincula con la cotidianidad, que tiene utilidad, se relaciona con sus necesidades y valores, es mejor asimilado por el alumno. La motivación que se dé al estudiante debe basarse en actividades que despierten interés y deseo de acceder al nuevo conocimiento, situaciones problemáticas que estimulen a buscar la solución al problema planteado y accediendo por tanto al nuevo conocimiento. Para la motivación se puede hacer uso de diferentes estrategias, y usar distintos medios según lo requiera el contenido a tratar, así como la constitución del grupo y sus niveles de conocimientos previos. La motivación, sin embargo, no solo se circunscribe al primer momento del proceso, es necesario recordar que en todo momento tanto alumno como profesor deben estar motivados.

Etapa 1. Motivación.
----------------------

<p><b>Actividades del profesor.</b></p> <p>Orientar hacia el nuevo conocimiento mediante las preguntas: ¿Qué es...?, ¿Qué características...?, ¿Cómo se representa..?, ¿por qué es importante....?, ¿Qué pasaría si...?, ¿Como se comprueba si..?, entre otras.</p> <p>Orientar una dinámica grupal que despierte curiosidad en el alumno hacia el tema.</p> <p>Orientar discusiones plenarias sobre lo que se sabe en realidad del tema.</p> <p>Presentar una situación problemica que invite a conocer más sobre el tema.</p>	<p><b>Actividades del Alumno.</b></p> <p>El alumno contesta con los conocimientos previos que tiene.</p> <p>Realizar la dinámica grupal.</p> <p>Discute brevemente para compartir y enriquecer el tema y plantear las dudas.</p> <p>Con sus conocimientos previos trata de resolver la situación. Si no es posible, debe acceder a conocimientos nuevos.</p>
---	--

**Etapas 2: Relación conocimiento anterior-nuevo.**

Para que el aprendizaje se produzca debe haber un conocimiento anterior, para relacionar este con el nuevo, es necesario que exista un clima propicio, una guía adecuada por parte del profesor y una buena interacción social del alumno con su entorno. Esta etapa es muy importante, ya que si la situación problemica planteada como parte de la motivación está fuera del alcance real del alumno, este puede optar por el abandono. La sensación de poder resolver, relacionando lo que conoce y lo que puede llegar a conocer proporciona seguridad al alumno para enfrentar la situación problemica.

<p><b>Etapas 2. Relación conocimiento anterior-nuevo.</b></p>	
<p><b>Actividades del profesor.</b></p> <p>Orientar mediante la discusión con que elementos se cuenta para resolución de la situación problemica.</p> <p>Orientar la investigación de conceptos y construcción de los propios.</p>	<p><b>Actividades del Alumno.</b></p> <p>Discutir que sabe y que necesita saber para resolver la situación problemica.</p> <p>Leer sobre conceptos del tema en cuestión.</p> <p>Valorar la importancia del respeto hacia los</p>

Orientar sobre la importancia de respetar a los compañeros que no tengan los conceptos claros o presenten dificultades.	compañeros y sus opiniones.
---	-----------------------------

### Etapa 3: Comprensión.

En la etapa de comprensión, el empleo de métodos que promueven el debate, la comunicación, la discusión con una amplia participación del estudiante, el establecimiento de nexos afectivos con el contenido, constituye una manera más eficiente de lograr la comprensión de esos contenidos de la asignatura que debe apropiarse por el estudiante en aras de resolver los problemas.

Etapa 3. Comprensión.	
<b>Actividades del profesor.</b> Identificación de los elementos con que se cuenta para la resolución de la situación problemática. Represente la situación problemática. Formule hipótesis sobre los factores que influyen en esa situación. Trace un plan solución. Orientar sobre la importancia de trabajar en equipo al trazar el plan de solución. Haga uso de fórmulas y calcule lo que sea necesario. Analice los resultados obtenidos y su lógica.	<b>Actividades del Alumno.</b> Identificar los elementos con los que cuenta. Representar la situación problemática. Formular hipótesis. Trazar el plan de solución. Valorar la importancia del trabajo en equipo. Realizar los cálculos necesarios. Analizar los resultados obtenidos del cálculo y la lógica de estos.

Las tareas orientadas deben respetar la lógica de la operacionalización de la habilidad de resolver problemas para llegar a la asimilación de esta, además de ir aumentando en orden ascendente de dificultad. En esta etapa puede hacerse uso ejemplos tipo y de la utilización de estrategias como la comparación y contraposición de hechos, fenómenos, reglas, acciones. El dominio que pueda tener el alumno se determina por la frecuencia y periodicidad de la ejecución de

las tareas docentes que se orienten a los alumnos, los problemas presentados al grupo pueden ser resueltos en equipos e ir reduciendo el tamaño hasta hacerlos individualmente.

#### Etapa 4: Sistematización.

Al término del eslabón de motivación y comprensión, inmediatamente después de la conferencia o de la clase de ejercicio u otra forma al estudiante se le entregarán grupos de ejercicios que se correspondan al primer estadio de la estructura funcional y que deberán resolver como preparación para las clases posteriores. Estas clases pueden ser clases prácticas, talleres, seminarios u otras tipologías que permitan la ejercitación o el enfrentamiento a nuevos problemas en la etapa de transferencia.

Etapa 4. Sistematización.	
<p>Actividades del profesor.</p> <p>Orientar la generalización de la solución de la situación problemática aplicable a nuevas situaciones.</p> <p>Orientar la resolución de varios ejercicios para permitir la transferencia de conocimiento.</p> <p>Orientar sobre la importancia que tiene la responsabilidad de trabajar en equipo, y el respeto a las opiniones y formas de trabajo divergentes.</p>	<p>Actividades del alumno.</p> <p>Mediante discusión en equipos posteriormente grupal discuta la generalización de la situación problemática.</p> <p>Discutir los resultados de problemas tipo y su aplicación a otras situaciones de la vida común.</p> <p>Valorar la importancia de la responsabilidad y respeto a la hora de trabajar en equipo.</p>

En la etapa de sistematización el estudiante a través de la orientación del profesor es capaz de transferir lo que ya conoce hacia otras situaciones, que pueden ir aumentando el grado de dificultad, lo que propone un nuevo reto y nuevos conocimientos por asimilar. Teniendo una espiral ascendente, en esta etapa el alumno empieza ya decide qué acciones seguir en la resolución de un problema.

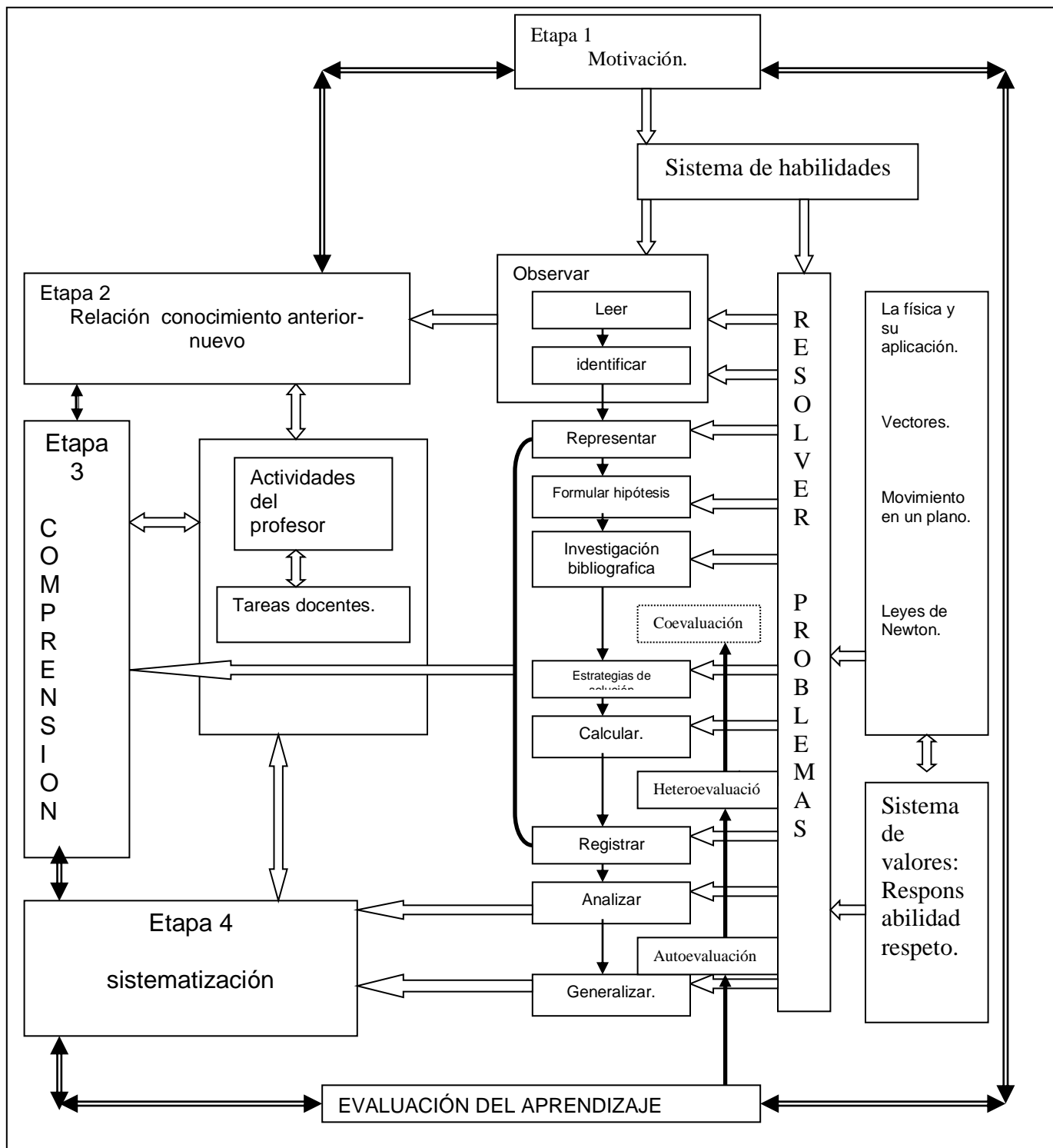
### Etapa 5: Evaluación.

La evaluación debe estar en correspondencia con el tipo de contenido, las características y regularidades del proceso de enseñanza aprendizaje de la física, porque lo evaluativo y valorativo tiene que ser consustancial con el proceso y en correspondencia tendrá las mismas características que éste. La evaluación está vinculada con el grado de acercamiento al objetivo, pero también se valora el propio proceso integrándose además de la Heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación.

Etapa 5. Evaluación.	
Actividades del profesor. Orientar una coevaluación mediante cuestionarios, discusiones. Llevar a cabo una heteroevaluación cuando se llega al momento de evaluar los resultados de la situación problemática para tener una retroalimentación del proceso. Orientar una autoevaluación para que el alumno autocontrole su trabajo. Orientar una discusión sobre el acercamiento a los objetivos planteados.	Actividades del alumno. Llevar a cabo la coevaluación, según la orientación del profesor. Realizar la heteroevaluación. Llevar a cabo la autoevaluación. Discutir sobre el cumplimiento o no de los objetivos.

La evaluación es un proceso dinámico entre el profesor y el estudiante, y de ahí sus funciones de valoración, reorientación y ajuste.

A continuación se presenta gráficamente la metodología:



Una vez explicada de manera general la metodología se presenta la ejemplificación para un tema, para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas y el fomento a los valores responsabilidad y respeto en la asignatura de física I de 2º año de bachillerato.

Unidad: 2

Nombre de la unidad: Vectores

Objetivo de la Unidad: Resolver problemas de magnitudes vectoriales mediante el método científico aplicado a la física, el problemico y la participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo.

Nombre del Tema: características de un vector.

Sistema de habilidades: resolver problemas (leer, identificar, representación gráfica, formulación de hipótesis, trazar solución, calcular, analizar cualitativa y cuantitativamente, generalizar).

Sistema de valores: respeto y responsabilidad.

Motivación.	Mediante lluvia de ideas el grupo debe contestar que saben sobre ¿Qué es una magnitud vectorial?, ¿Qué es un vector?, ¿Cuáles son las características del vector? , ¿Cómo se representa un desplazamiento utilizando vectores? Posteriormente, el grupo debe ejecute en líneas el baile “No rompas más. . .”, del Grupo: Caballo Dorado.
Relación conocimiento	El profesor debe marcar la importancia de la sincronía de los pasos, la dirección en que debe ejecutarse el movimiento, la magnitud de los pasos, y el sentido de estos. A continuación el profesor el profesor indicará una situación problemica muy sencilla, como esta: En el camino a tu casa tienes que realizar cierto desplazamiento, pues tienes que caminar un determinado número de calles, puedes llegar por diferentes caminos pero cual es aquel en el cual recorrerías la menor distancia?

Compresión	<p>Para la resolución de esta situación los alumnos necesitan contar con cierta información como son los conceptos de dirección, sentido, distancia, magnitud escalar, unidades para medir distancia, etc., por lo que el profesor puede indicar que se investiguen estos conceptos antes de llevar a cabo la solución del problema, esta actividad puede llevarse a cabo en la biblioteca o bien en el aula y posteriormente discutir brevemente los resultados obtenidos.</p> <p>El alumno a continuación se irá a su casa y en el trayecto podrá observar que es verdad que puede seguir varias rutas, planteará hipótesis sobre las distancias que recorrería si se siguieran esas rutas y realizará esquemas sobre estas posibilidades.</p> <p>A continuación se pedirá al alumno que proponga cuál sería la solución acerca de la ruta donde recorrería menor distancia.</p> <p>En equipos realizan los cálculos.</p>
Sistematización.	<p>Se pasa al análisis de las posibilidades reales de recorrer la menor distancia.</p> <p>Por último los alumnos opinan de otras situaciones donde se tenga que hacer uso de los vectores y la necesidad de conocer sus características. El profesor propone otras situaciones problemáticas y problemas tipo (pueden ser del libro de texto) introduciendo conceptos como fuerza, peso, aceleración de la gravedad, que también son magnitudes vectoriales y recalcando su importancia.</p>
Evaluación.	<p>Es permanente, al inicio se realiza una evaluación diagnóstica.</p> <p>Al término de cada clase se realiza una especie de acta para recabar lo aprendido durante la clase y detectar las posibles dificultades, con esta actividad se propone la rotación de alumnos en la confección del acta y fomentar la responsabilidad así como la participación del grupo en la conformación del resumen de lo aprendido.</p>

Como se mencionó anteriormente en la ejemplificación, la evaluación se considera como un sistema donde se relacionan todos los componentes de manera dialéctica, teniendo en cuenta el sistema de conocimientos, el grado de asimilación de estos, el desempeño y cumplimiento del alumno en las actividades y tareas docentes, así como su desempeño actitudinal.

El grado de desarrollo de la habilidad de resolver problemas puede comprobarse cuando el alumno puede enfrentarse exitosamente a situaciones nuevas donde la habilidad generalizadora de resolver problemas se encuentra presente y es capaz de decidir cuáles y en qué orden debe ejecutar las acciones para llegar a la consecución del objetivo de la situación en particular que se le presente.

La evaluación permite también retroalimentar el proceso y proponer nuevas alternativas y mejoras a la metodología.

## Conclusiones capítulo II.

1.- Se propone un Modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en la asignatura de física de 2º. Año de bachillerato, sustentado en un sistema holístico-dialéctico en las configuraciones que lo forman, sus relaciones dialécticas y se propone una metodología como la concreción del modelo teórico basada en lo sistémico estructural funcional.

2.- Se establecen como configuraciones del modelo la comprensión de los conceptos físicos, acceso al lenguaje físico-matemático, la práctica descontextualizada y poco significativa de la física, conocimientos de física, Sistema de valores: respeto y responsabilidad, Formación científico-cultural en física, Medios de enseñanza-aprendizaje de la física, Métodos para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, Método científico aplicado a la física, Métodos didácticos, dinamizadas por la contradicción entre el carácter fraccionado de la enseñanza del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física.

3.- Existe una relación dialéctica que se da en las configuraciones comprensión de los conceptos físicos, acceso al lenguaje físico-matemático con la práctica descontextualizada y poco significativa de la física, conocimientos de física, sistema de valores y la formación científico-cultural en física, en relación dialéctica con los métodos para la resolución de problemas en física como síntesis de ellas, que a su vez se relacionan dialécticamente con el método científico aplicado a la física y los métodos didácticos. Teniendo muy en cuenta que el modelo propone como cualidad un alumno sensible a la problemática de su entorno.

4. Se propone la metodología, la cual toma como base las regularidades planteadas en el modelo teórico, para la consecución del objetivo de formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas y la formación de los valores responsabilidad y respeto. Todo ello para contribuir a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato.

CAPITULO 3: Valoración por criterio de expertos del modelo y la metodología, para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas de física.

Introducción.

En el presente capítulo se lleva a cabo la valoración del modelo así como la metodología que la autora propuso en el presente trabajo de tesis, la intención es tomar en cuenta una serie de valoraciones hechas por expertos en relación con el modelo y la metodología. Así también se presentan los resultados de dicha valoración y las conclusiones que se tienen sobre dichos resultados.

3.1 Valoración de la metodología por el método Delphy del criterio de expertos.

Para la valoración cualitativa del modelo y la metodología se consulto a 15 expertos profesionales. Para su selección se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Años de experiencia en la docencia.
- Años de experiencia en la educación media superior.
- Conocimiento de la temática tratada.
- Grado científico.
- Categoría docente.
- Cargo que ocupa.
- Lugar donde desempeñan sus funciones.
- Diversas influencias internas y externas al realizar la argumentación.

De los 15 expertos seleccionados, el 60% posee el grado de master. De ellos el 66% poseen la categoría docente de profesores titulares, el 20% son profesores de medio tiempo y el 14 % restante son hora/clase; todos ellos profesores de educación media superior y profesores que han impartido la materia de física en el bachillerato.

Por lo anterior, se resalta la capacidad de estos expertos, así como la factibilidad de la muestra seleccionada para la valoración antes señalada. A continuación se presenta el procesamiento de los resultados de las encuestas realizadas a los expertos así como la interpretación que la autora hace de dichos resultados siguiendo los pasos propuestos en el método Delphy. A cada experto se le hicieron 6 preguntas relacionadas con la valoración del modelo y la metodología, para ello se indicó se tomaran en cuenta cinco categorías, C1 muy adecuada, C2 bastante adecuada, C3 adecuada, C4 poco adecuada, C5 no adecuada. De acuerdo a estas categorías fueron valoradas las preguntas de la encuesta (anexo 7).

Los primeros resultados de la valoración son:

**Tabla de doble entrada.**

<b>Cuestionamiento a expertos.</b>	<b>C1 Muy adecuado.</b>	<b>C2 Bastante adecuado.</b>	<b>C3 Adecuado</b>	<b>C4 Poco adecuado</b>	<b>C5 No adecuado</b>	<b>Total.</b>
P1	8	1	3	1	2	15
P2	9	1	2	2	1	15
P3	8	2	2	2	1	15
P4	9	3	1	0	2	15
P5	7	3	2	2	1	15
P6	8	4	1	1	1	15

Tabla de frecuencias acumuladas.

<b>Cuestionamiento a expertos.</b>	<b>C1 Muy adecuado.</b>	<b>C2 Bastante adecuado.</b>	<b>C3 Adecuado</b>	<b>C4 Poco adecuado</b>	<b>C5 No adecuado</b>
P1	8	9	12	13	15
P2	9	10	12	14	15
P3	8	10	12	14	15
P4	9	12	13	13	15

P5	8	10	12	14	15
P6	9	12	13	14	15

Tabla de frecuencias relativas acumulativas.

<b>Cuestionamiento a expertos.</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
P1	0.5333	0.6000	0.8000	0.8667
P2	0.6000	0.6667	0.8000	0.9333
P3	0.5333	0.6667	0.8000	0.9333
P4	0.6000	0.8000	0.8667	0.8667
P5	0.5333	0.6667	0.8000	0.9333
P6	0.6000	0.8000	0.8667	0.9333

Tabla de distribución normal estándar inv.

<b>Cuestionamiento a expertos.</b>	<b>C1</b>	<b>C2.</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>Sum</b>	<b>Prom</b>	<b>N</b>	<b>N-P</b>
P1	0.0837	0.2533	0.8416	1.1108	2.2894	0.5723	0.5658	-0.0065
P2	0.2533	0.4307	0.8416	1.5011	3.0268	0.7567	0.5658	-0.1909
P3	0.0837	0.4307	0.8416	1.5011	2.8571	0.7143	0.5658	-0.1485
P4	0.2533	0.8416	1.1108	1.1108	3.3165	0.8291	0.5658	-0.2633
P5	0.0837	0.4307	0.8416	1.5011	2.8571	0.7143	0.5658	-0.1485
P6	0.2533	0.8416	1.1108	1.5011	3.7068	0.9267	0.5658	-0.3609
Suma	1.0110	3.2288	5.5880	5.6140	15.4418	3.8605	0.5658	-3.2947
prom.	<b>0.2527</b>	<b>0.8072</b>	<b>1.3970</b>	<b>1.4035</b>	3.8605	0.9651	0.5658	-0.3993

La suma de las cuatro columnas, c1, C2, C3, C4, nos permiten tener puntos de corte, con los que se determina la categoría o grado de adecuación del modelo y de la metodología según la opinión de los expertos. Al interpretar los resultados anteriores se tiene:

<b>Muy adecuado.</b>	<b>Bastante adecuado.</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Poco adecuado</b>	<b>No adecuado</b>
0.2527	0.8072	1.3970	1.4035	

Cuestionamientos a expertos	Categorías
1	muy adecuado
2	muy adecuado
3	muy adecuado
4	muy adecuado
5	muy adecuado
6	muy adecuado

Como puede observarse, cada cuestionamiento hecho a los expertos sobre el modelo y la metodología fue valorado como muy adecuado.

### Conclusiones capítulo III.

1.- Los resultados de la consulta a expertos acerca de la factibilidad de la aplicación de la metodología, resultaron positivos puesto que sus opiniones concordaron con la factibilidad de la propuesta del Modelo y la metodología, tanto desde el punto de vista de su concepción, como de su efectividad, para contribuir la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en la asignatura de física de 2º año de bachillerato.

#### IV. Conclusiones generales.

1.-El proceso enseñanza-aprendizaje de la física en el 2º año de bachillerato, así como la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, fomentando la responsabilidad y el respeto, permiten revelar que se puede llevar a cabo de manera satisfactoria si se relacionan dialécticamente la comprensión de los conceptos físicos, acceso al lenguaje físico-matemático, la práctica descontextualizada y poco significativa de la física, los conocimientos de física, el sistema de valores y la formación científico-cultural en física, los medios de enseñanza-aprendizaje de la física, los métodos para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas, el método científico aplicado a la física y los métodos didácticos, que en su interacción explican a través de las regularidades el comportamiento del proceso y la formación y desarrollo de la habilidad.

2.-Los estudios diagnósticos realizados sobre la situación actual del proceso enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato, permitieron observar que aun se manifiestan insuficiencias en el aprovechamiento de los alumnos como consecuencia de no tener desarrollada la habilidad de resolver problemas, la cual primordial en el trabajo diario con la asignatura.

3.-El conseguir un alumno sensible a la problemática de su entorno a través del proceso enseñanza aprendizaje de la física, es una cualidad esencial que emerge de las relaciones dialécticas que se dan entre las configuraciones que forman parte del modelo propuesto.

4.-En la investigación se reveló como contradicción fundamental la que se manifiesta entre el carácter fraccionado de la enseñanza del contenido de la física y el carácter integral de los problemas de física, como elemento dinamizador de las relaciones que se dan entre las configuraciones del modelo y conducen a su concreción en la metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas y el fomento de los valores de responsabilidad y respeto.

5.-Los resultados de la investigación en donde se propone una metodología basada en el modelo antes mencionado fue valorada por un grupo de expertos en el tema, los cuales manifestaron una opinión positiva y reconocen que la propuesta es una vía adecuada para formar y desarrollar la habilidad de resolver problemas de física y al mismo tiempo fomentar la responsabilidad y el respeto en los alumnos de segundo año de bachillerato.

## V. Recomendaciones generales.

1.-Se recomienda aplicar la metodología de resolución contextualizada de problemas de física en el bachillerato Luis Donaldo Colosio, y dar a conocer la propuesta del modelo y la metodología a los docentes que imparten la asignatura.

2.-Se recomienda extender la aplicación de la metodología de resolución contextualizada de problemas de física a otros bachilleratos, donde las condiciones y el trabajo diario y arduo de los docentes lo permitan.

## VI. Bibliografía.

1. Aldea L. Eliana. Estrategias Educativas para trabajar en Valores. Curso de perfeccionamiento profesorado de Chillan, Chile 2001. En formato electrónico en: <http://www.oei.es/valores2/estrategias.htm>
2. Alvarenga Beatriz. Máximo Antonio. Física para Bachillerato. Editorial Harla, México, 1991.
3. Álvarez de Z. C. La Escuela en la Vida. Editorial Universidad San Francisco Javier Sucre, Bolivia. 1995.
4. \_\_\_\_\_ La Pedagogía Universitaria. Una experiencia cubana. Pedagogía'95, La Habana. 1995.
5. \_\_\_\_\_ Para una escuela de excelencia. Editorial Academia, La Habana 1996.
6. Álvarez de Zayas, Rita M. El desarrollo de las habilidades en la enseñanza de la Historia. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1990.
7. AUSUBEL, David P. et al. 1983(2). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo, ed. Trillas: México; trad. Mario Sandoval Pineda. 623 pp.
8. Becerra L. Carlos; Gras-Martí, Albert y Martínez-Torregrosa, Joaquín. S/año ¿De verdad se enseña a resolver problemas en el primer curso de física universitaria? la resolución de problemas de “lápiz y papel” en cuestión. Disponible en: <http://ticat.ua.es/agm/recerca-divulgacio/BecerraRevBrasEnsFis.pdf>
9. \_\_\_\_\_ Análisis de la resolución de problemas de física en secundaria y primer curso universitario en Chile. Enseñanza de las ciencias, 2004.
10. Bermúdez Sarguera Rogelio. Caracterización del preconcepto psicológico en estudiantes de la educación superior. Rev. Cubana de psicología vol. 21 no. 3, 2004.
11. Bodrova Elena, Leong J. Deborah. Herramientas de la Mente. Pearson Prentice Hall, 2004.

12. Bugaev, A. I. Metodología de la Enseñanza de la Física en la Escuela Media, La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1989. p. 258
13. Bunge Mario. La ciencia su método y su filosofía. Ediciones siglo XX, Buenos aires, 1975.
14. Díaz Barriga, F y Hernández G. Que debemos lograr en la educación. Facultad de Psicología de la UNAM
15. Diéguez B Raquel, García R Francisco, Server G Pedro M, Álvarez V Ilsa. Aplicación del enfoque holístico al estudio del proceso de solución de problemas matemáticos Contextualizados en la matemática básica Para la carrera de agronomía. Revista Iberoamericana de Educación
16. Douglas De la P. Carolina, Bernaza R. Guillermo y Corral R. Roberto. Universidad "José Martí", Cuba, 2006.
17. Durkheim Emile. Las reglas del Método Sociológico. Berlín, Neowied, 1961. p. 109
18. Escudero Consuelo. González de F. Sonia. Resolución de problemas en nivel medio, un cambio cognitivo y social. Universidad Nal. De Sn. Juan. s/año. Disponible: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N2/Consuelo.HTM>
19. Eureka Revista sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (2005) Comisión de Educación ANQUE (Asociación Nacional de Químicos Españoles) Vol. 2, Nº 1, pp. 101-106
20. Farías Levy Por un giro reflexivo en la enseñanza de la metodología. Espacio abierto octubre-diciembre 2005 Vol.14 No.4 Asociación Venezolana de sociología. Maracaibo Venezuela, pág. 531-554.
21. Fernández Fátima A y otros autores. Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje. La Habana Cuba, 1998.
22. Fernández R. Berta. Temas de didáctica, compendio. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Pedagógica "Enrique J. Varona". 1997
23. Fuentes, H., Modelo curricular con base en competencias profesionales. Santa Fe de Bogotá. 2000.
24. \_\_\_\_\_ La formación de habilidades lógicas en el proceso docente educativo de la física general. Pedagogía 93, La Habana. 1993

25. Fuentes G. Homero C., Álvarez V. Ilsa B. Dinámica del proceso docente educativo de la educación superior. Monografía. CEES “Manuel F. Gran” Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 1998
26. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Matos H. Encida. La teoría holístico-configuracional en los procesos sociales. Rev. Pedagógica Universitaria. Cuba, 2004. Vol. 9 No.1 en: <http://www.upsp.edu.pe/descargas/Docentes/Antonio/revista/047/1/18940401.pdf>
27. \_\_\_\_\_ Cruz B. Silvia. Modelo holístico configuracional de la didáctica. Centro de estudios de educ. sup. Manuel F. Grean. Univ. De Oriente. Santiago de Cuba, 1998.
28. Galván de T. Luz Elena. El Discurso de la política educativa 1930-19en La tarea. Revista de educación y cultura SNTE Secc. 47.
29. Gil Perez Daniel. Enseñanza de las Ciencias. Tendencias e innovaciones. Biblioteca digital de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura (OEI). 2003. Consultado en <http://www.campus-ei.org/cts/oeivirt/gil.htm>
30. Gil Pérez Daniel / Guzmán Ozámiz Miguel. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática Tendencias e Innovaciones. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 1993. <http://www.oei.es/oeivirt/ciencias.htm> <http://www.unque.es/notaprensa.php>.
31. \_\_\_\_\_ y Guzmán Ozámiz Miguel “¿La enseñanza por transmisión de conocimientos como garantía de un aprendizaje significativo? 2003. En formato electrónico en: <http://www.oei.es/oeivirt/ciencias.htm>
32. Gómez Valverde Víctor B. Etapas en la resolución de un problema. De la asignatura fundamentos físicos de la informática. s/a. Universidad de Castilla, la Mancha. Disponible en: [http://www.inf-cr.uclm.es/www/fteran/etapas\\_resolucion\\_problemas.pdf](http://www.inf-cr.uclm.es/www/fteran/etapas_resolucion_problemas.pdf)

33. Gonzalez Arias A. La física en el 2005 y el aprendizaje significativo. Depto. de física aplicada. Fac. de Física, Universidad de la Habana disponible en: [http://www.Habilidades fisica\La Física en 2005 y el Aprendizaje Significativo - Monografi.htm](http://www.Habilidades_fisica\La_Física_en_2005_y_el_Aprendizaje_Significativo_-_Monografi.htm)
34. González Reyes. Eloísa A. Desarrollo de habilidades del pensamiento en el aula. Taller didáctica de la lógica, conferencia del 27-marzo-2003 ENEP, UNAM en: <HTTP://WWW.FILOSOFICAS.UNAM.MX/~TDL/03-1/0327ELOISA.HTML>
35. Halb wachs, F.; "La physique du maître entre la physique du physicien et la physique de l'élève". Revista francesa de Pedagogía. Vol. 33, Pág.19-29, 1975.
36. Instituto Pedagógico latinoamericano y Caribeño. Curso Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de habilidades, hábitos y capacidades.(s/a)
37. Jiménez, Emma. Segarra, Ma. Del Pilar "La Formación de Formadores de Bachillerato en sus propios Centros Docentes" Enseñanza De Las Ciencias, 2001, p.163-170
38. Lara-Barragán Gómez Antonio. Desarrollo de habilidades y superación de errores conceptuales en física. Universidad Panamericana Campus Guadalajara, México. 2000. en: [biblioteca.gdl.up.mx/.../CatalogoGeneral/6307992F2C059AE386256BF20002542C/\\$File/DOCUMENTO2\\_1.pdf?OpenElement](biblioteca.gdl.up.mx/.../CatalogoGeneral/6307992F2C059AE386256BF20002542C/$File/DOCUMENTO2_1.pdf?OpenElement)
39. Lefebvre Henry. Lógica formal, lógica dialéctica. Edit. Siglo veintiuno México, 1973.
40. Leóntiev, A. N. Actividad, Conciencia, Personalidad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1981
41. Ley de educación del Estado de Puebla. Publicada en el Diario oficial de la Federación el 31 de Marzo de 2000.
42. Ley general de educación. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el martes 13 de julio de 1993.
43. López L. Mercedes. Saber enseñar, describir, definir y argumentar. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1990.

44. Krulik S. y Rudnik K., Problem solving in school mathematics. National Council of Teachers of Mathematics. Year Book, Reston, Virginia, 1980.
45. Martí J. "Escuela de electricidad, 1883", en Obras Completas. Tomo 8. Editorial Nacional de Cuba. La Habana, 1963.
46. Martí y Pérez, José. "Maestros ambulantes, 1884", en Obras completas Tomo 8 Editorial Nacional de Cuba, la Habana, 1963.
47. Martínez R. Felipe. Revista iberoamericana de educación. Numero 27. Reformas educativas: mitos y realidades Septiembre - Diciembre 2001
48. Mayer, R.E. Thinking, problem solving and cognition. New York: Freeman. 1983.
49. Meier, A. Sociología de la educación. La Habana, Ciencias Sociales, 1984. p.11
50. Mestre Ulises. La formación de habilidades en la resolución de problemas de física para estudiantes de ingeniería. Rev. Cátedra. Centro de estudios de Educ. Sup. Universidad de Ote. No.2 Abril-Junio 1996 pág. 70-79
51. Mondéjar Rodríguez J. Jesús, Mazorra Acuay Jorge. La enseñanza de la física a través de contradicciones en el nuevo modelo de secundaria básica. Una vía eficaz para potenciar cualidades creativas en los estudiantes. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Matanzas, Cuba. 2004.  
[http://www.atenas.rimed.cu/Todos\\_los\\_n/04ENFIQUI\\_2004/contens/articles/art.\\_2\\_1.doc](http://www.atenas.rimed.cu/Todos_los_n/04ENFIQUI_2004/contens/articles/art._2_1.doc)
52. Ordóñez G. Cecilia E. ¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades para la resolución independiente de problemas por los estudiantes en el marco del trabajo con los problemas? Instituto Superior Pedagógico "JUAN MARINELLO". Taller internacional sobre enseñanza de la física y la química, Matanzas, Cuba, 2002 disponible en:  
[http://216.239.51.104/search?q=cache:bOqzEFMeLH8J:www.atenas.rimed.cu/Todos\\_los\\_n/04-ENFIQUI\\_2004/contens/sites/ENFIQUI2002/contens/Evento/Articulo\\_01.doc+Bug+aev+A.I.&hl=es&ct=clnk&cd=2&gl=mx](http://216.239.51.104/search?q=cache:bOqzEFMeLH8J:www.atenas.rimed.cu/Todos_los_n/04-ENFIQUI_2004/contens/sites/ENFIQUI2002/contens/Evento/Articulo_01.doc+Bug+aev+A.I.&hl=es&ct=clnk&cd=2&gl=mx)

53. Pedráz L. Juan. ¿De veras el cristianismo no convence? Edit. Mensajero. Salamanca España, 1971
54. Pérez M. Héctor. Física General. Publicaciones Cultural México, 2003.
55. Picardo J. Oscar, Escobar Juan Carlos, Balmore P. Rolando. Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Educación. Edición del Salvador, Junio de 2004, en soporte electrónico.
56. PISA para docentes. La evaluación como oportunidad de aprendizaje. Varios autores. SEP. Comisión Nal. de T, gratuitos. México Pág. 22
57. Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, pp. 73. pp. 81
58. Poggioli Lisette. Estrategias de resolución de problemas. Serie enseñando a aprender. Venezuela, 2006. En formato electrónico: <http://www.fpolar.org.ve/poggioli/poggio53.htm>
59. Polya, G. Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving. Vol. 2. New York: Wiley. 1965.
60. Portuondo, R. Introducción a la física general. MES. La Habana. (1990)
61. Pozo Municio J.I La solución de problemas. Aula XXI/Santillana Madrid 1994.
62. Redish, E.F. The implications of cognitive studies for teaching physics, Am, J. Phys., 62(6), 1994, pág. 796-803
63. Reif F. Teaching problem solving-a scientific approach. The Physics Teacher. May 1981, pp 310.
64. Rodríguez M. & R. Bermúdez. La personalidad del adolescente. Teoría y metodología para su estudio. La Habana. Editorial Pueblo y Educación, 1996
65. Schoenfeld, A.H. Mathematical problem solving. Orlando, FL: Academic Press. 1985
66. Silvestre O. Margarita, Zilberstein T. José ¿Como hacer mas eficiente el aprendizaje? Ediciones CEIDE México 2000.
67. Tharp, R. G. y R. Gallimore. Rousing minds to life: Teaching, learning and schooling in social context. Cambridge, Cambridge University Press 1988 page. 35

68. UNESCO: Proyecto 2000+, International Forum of Scientific and Technological Literacy for All, París. 1993
69. Valera Orlando las corrientes de la psicología contemporánea. Revisión Crítica desde sus orígenes hasta la actualidad. Editorial pueblo y educación. Pág.30, 31.
70. Valera, Orlando. La formación de hábitos y habilidades en el proceso docente-educativo. Ciencias Pedagógicas, La Habana, Cuba. No. 20, enero-jun 1989 pp.20-37
71. Vela V. Juan. Educación superior: inversión para el futuro\*. Rev Cubana Educ Med Super. [online]. mayo-ago. 2000, vol.14, no.2 [citado 31 Julio 2006], p.171-183 en: [d<http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-221412000000200007&lng=pt&nrm=iso>](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-221412000000200007&lng=pt&nrm=iso). ISSN 0864-2141.
72. Velásquez Mosquera A. F. La alfabetización científica y tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. Revista Iberoamericana de educación, s/año.
73. Vigotsky, L. S. Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores, Editorial Científico Técnica, La Habana. 1987.
74. Zaldívar C. Miguel E. Sosa O. Yamilka. El desarrollo del pensamiento de los estudiantes a través de la enseñanza. Instituto superior pedagógico “José de la luz y Caballero”, Cuba disponible en: <http://www.rieoei.org/deloslectores/969Zaldivar.pdf>.
75. Zilberstein T. José. Valdés Veloz H. Aprendizaje Escolar, diagnostico y calidad educativa. Ediciones CEIDE México 2001.
76. Zilberstein, José, M. Silvestre y A. Amador. Aprendizaje y la formación de valores. En: Seminario Nacional para el personal docente. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, p. 5-8. Colectivo de autores: Seminario Nacional para el personal docente, Universidad para Todos, Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 2000.





## Anexo 2

Objetivo: Establecer el diagnóstico inicial del problema de desarrollo de habilidades en física de bachillerato.

Estimado Profesor(a):

La presente es una encuesta realizada con el fin de obtener un diagnóstico inicial del desarrollo de habilidades y el proceso enseñanza-aprendizaje de la física en el bachillerato. Le pido su valiosa ayuda para contestar y al mismo tiempo agradezco el tiempo invertido en ello. Así mismo le informo que todos los datos serán tratados de manera confidencial. Atte. I. Q. Josefina Caballero Rodríguez. Estudiante de la Maestría en C. de la Educación.

1.- ¿A qué atribuye las insuficiencias en el aprovechamiento de la física en el bachillerato?

2.- ¿En qué medida logra usted desarrollar habilidades en su materia de física?

3.- ¿Qué método(s) es (son) preferido(s) por usted para la enseñanza de la física?

4.-En su opinión ¿Qué habilidades se les dificulta desarrollar a sus alumnos?

5.- ¿Qué lugar debería ocupar la práctica (problemas, tareas, prácticas de campo y laboratorio) dentro del desarrollo de habilidades en los alumnos?

### Anexo 3

Clasificación de los métodos, Según el Dr. Carlos Álvarez de Zayas. (Obtenido de: “La escuela en la vida”, 1995).

Clasificación	Método
Grado de participación de los sujetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositivo.</li> <li>• De elaboración conjunta.</li> <li>• Trabajo independiente.</li> </ul>
Grado de dominio del contenido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productivo.</li> <li>• Reproductivo.</li> <li>• Creativo.</li> </ul>
Actividad productiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición problémica.</li> <li>• Búsqueda parcial o heurística.</li> <li>• Investigativo.</li> <li>• Juegos didácticos.</li> <li>• Otros: como son las mesas redondas, los paneles, las discusiones temáticas, los estudios de casos, los métodos sugestopédicos etcétera.</li> </ul>
Lógica del desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción del nuevo contenido.</li> <li>• Desarrollo del contenido.</li> <li>• Dominio del contenido.</li> <li>• Sistematización del contenido.</li> <li>• Evaluación del aprendizaje.</li> </ul>
Fuente del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbal.</li> <li>• Visual.</li> <li>• Práctico.</li> </ul>
Actividad del profesor e independencia del alumno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicativo-ilustrativo.</li> <li>• Reproductivo.</li> <li>• Problémico.</li> <li>• De búsqueda parcial o heurístico.</li> <li>• Investigativo.</li> </ul>

#### Anexo 4

Objetivo: Establecer la situación actual de los métodos de enseñanza de física de bachillerato.

Estimado Profesor(a):

La presente encuesta es con el objetivo de conocer la situación actual del proceso enseñanza-aprendizaje de la física. Esta herramienta servirá para conformar un estudio diagnóstico en la Maestría de Ciencias de la Educación del Centro de estudios de la Educación. Enrique José Varona. Le agradezco de antemano su atención asegurando que todos los datos serán utilizados de manera confidencial.  
Atte. I. Q. Josefina Caballero Rodríguez.

1.- ¿Cómo considera el nivel de desarrollo de habilidades en la materia de física de bachillerato?

a) Bueno

b) regular

c) malo

2.- ¿Qué métodos prefiere para impartir sus clases?

---

3.- ¿Qué métodos considera, deben usarse para impartir la materia de física de bachillerato, que contribuyan al desarrollo de habilidades en los alumnos?

---

---

4.- Los recursos con los que Ud. Cuenta para impartir sus clases ¿son los adecuados?

a) Si

b) no

5.- Mencione tres elementos que a su consideración impiden el desarrollo de las habilidades en física.







## Anexo 6

### Perfeccionamiento del programa de física I.

Un primer paso en el mejoramiento del programa lo constituyen los objetivos, tanto generales de la asignatura, como particulares de cada unidad. Es necesario que los objetivos se redacten en función de la habilidad integradora, la cual permite a través del tránsito por el contenido y remarcada en los objetivos de las unidades llevar a una formación.

Por ello, es necesario colocar el sistema de conocimientos en función de la habilidad y proponer una serie de tareas docentes que permitan que el alumno logre desarrollar la habilidad, en este caso resolver problemas, así como una serie de valores que pasan a enriquecer la personalidad del alumno, estos valores son la responsabilidad, el respeto, la tolerancia y el trabajo en equipo. A continuación se presenta el programa que la autora, de acuerdo a las necesidades metodológica Resolución contextualizada de problemas en física, ha considerado perfeccionar para tal fin.

Los datos preliminares del programa son los siguientes.

Asignatura: Física I

Nivel educativo: Nivel medio superior (bachillerato).

Semestre: Tercero.

Línea de formación: Básica.

Área del conocimiento: Ciencias naturales.

Num. De créditos: 8

Total de horas asignadas: 80 hrs.

Horas teoría: 70

Horas practica: 10

### Fundamentación.

Las ciencias naturales son determinantes en el avance del quehacer científico porque su estudio permite descubrir las generalizaciones que han llevado a proponer las leyes y principios que rigen el comportamiento de los sistemas físicos,

químicos y biológicos; así como a explicar la relación existente entre las ciencias y sus aplicaciones.

La física es una de las ciencias naturales que más ha contribuido al desarrollo y bienestar humano, gracias a su estudio e investigación ha sido posible encontrar una explicación clara y útil de los fenómenos que se presentan en nuestra vida diaria.

El programa de esta asignatura está estructurado para permitir un acercamiento hacia el conocimiento de ideas, teorías, leyes y procedimientos metodológicos de la física; a partir de diferentes experiencias cotidianas. También desarrolla el método problemático junto con otros métodos de participación activa, para favorecer la apropiación del conocimiento como: la necesidad de medir, los errores en la medición y como reducirlos; el manejo de magnitudes escalares y vectoriales; movimiento de los cuerpos en una y dos dimensiones; así como la conservación de la energía mecánica. Se trata de proporcionar al estudiante el lenguaje, la simbología y metodología de esta ciencia como parte de una cultura científica actual, que lleve consigo la formación y desarrollo de habilidades y valores tan necesaria en nuestro tiempo.

La física, se encuentra ubicada en el área de formación básica ya que su conocimiento ha transformado la vida del hombre, sus relaciones con la naturaleza y la sociedad. Para su estudio se localiza en el tercer bloque y retoma los conocimientos, habilidades y valores que desarrollan las asignaturas de Matemáticas, Química del primer año y se relaciona paralelamente con matemáticas del mismo curso y es antecedente de Física II.

El Objetivo general de la asignatura en el programa modificado es: Resolver problemas de la mecánica clásica, mediante el método científico aplicado a la física, el problemático y la participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo.

Objetivo gral. Instructivo: Valorar la importancia de la física, como motor de los avances tecnológicos para generar satisfactores, beneficios y una mejor calidad de vida para la sociedad, las implicaciones de la física en las experiencias personales

y la influencia que ejerce en los procesos de toma de decisiones, mediante métodos de discusión y trabajo grupal, a un nivel reproductivo aplicativo.

La asignatura se encuentra dividida en cuatro unidades, unidad I, la física y su aplicación; unidad II, vectores; unidad III movimiento en un plano; unidad IV, leyes de Newton, la horas asignadas a cada unidad son 15, 20, 22, 23 respectivamente, incluyendo clases teóricas y practicas. El desglose del contenido y actividades de cada tema se presentan a continuación:

### **Unidad I LA FÍSICA Y SU APLICACIÓN.**

Objetivo: Resolver problemas de magnitudes físicas, sistema internacional, sistema inglés mediante el método científico aplicado a la física, el problémico y la participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo.

Tiempo asignado: quince horas (por ser una unidad muy pequeña).

Contenido:

- Importancia del estudio de la física para la vida diaria.
- Manejo de lenguaje técnico básico.
- Sistema internacional de unidades.
- Métodos de medición directos e indirectos.
- Obtención de una ley física.

Sistema de habilidades: Resolver problemas (leer, identificar, representación gráfica, formulación de hipótesis, trazar solución, calcular, analizar cualitativa y cuantitativamente, generalizar).

Sistema de valores: respeto y responsabilidad.

Métodos y estrategias de enseñanza: Uso del método problemico mediante la presentación de situaciones que lleven al alumno a valorar la importancia del uso de un sistema internacional de unidades; el método de discusión, para el estudio y comprensión de los conceptos y su relación con la aplicación en la vida real, el método científico aplicado a la física, para la obtención mediante la medición directa e indirecta de una ley física, el de simulación y modelado de fenómenos físicos para la representación de los fenómenos físicos.

Por ser la primera unidad del curso se proponen organizadores previos en forma de mapas de conceptos para crear un vínculo entre su conocimiento previo y la nueva información a recibir. Realizar lecturas guiadas acerca del tema, Motivación al alumno sobre la importancia del uso de un sistema de medidas internacional y la realización de actividades de medición de diversos objetos, uso del trabajo conjunto de investigación y de elaboración de actividades prácticas para fomentar la responsabilidad en dicho trabajo, así como la discusión de resultados respetando las opiniones diferentes.

La organización de las clases se propone de la siguiente manera: clases de introducción de nuevo conocimiento mediante conferencias y trabajo independiente de investigación. Clases prácticas para ejemplificar los conceptos, y una clase experimental para comprobar, desechar, o llevar a situaciones que puedan crear un conflicto cognitivo en los alumnos. También se proponen talleres para la discusión en los temas que así se requiera.

Los medios usados en esta unidad además de los tradicionales, (pizarra y cuaderno), un sencillo dispositivo que permite mediante una actividad experimental llegar a plantear una ley física. Es usada también la computadora a través del laboratorio virtual para la mejor comprensión del uso de magnitudes físicas. Se propone la consulta de las páginas Web mencionadas en la bibliografía, como un medio de reforzamiento en la asimilación de conceptos.

El sistema de evaluación para la unidad I es permanente, al inicio de la unidad se realiza una evaluación diagnóstica, al término de cada actividad de aprendizaje se realiza una actividad formativa y al final de la unidad se lleva a cabo la evaluación sumativa, tomando en cuenta la flexibilidad que la evaluación debe tener y fomentando la coevaluación entre los alumnos así como la autoevaluación que cada uno hace de sí mismo. La evaluación se considera como un sistema donde se relacionan todos sus componentes de manera dialéctica, teniendo en cuenta el sistema de conocimientos, el grado de asimilación de estos. El desempeño y

cumplimiento del alumno en las actividades y tareas docentes, así como su desempeño actitudinal.

## **Unidad II. VECTORES.**

Objetivo: Resolver problemas de magnitudes vectoriales, mediante el método científico aplicado a la física, el problémico y la participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo.

Tiempo asignado: veinte horas.

Contenido:

- Magnitudes escalares y vectoriales.
- Características y propiedades de los vectores.
- Operaciones con sistemas de vectores.
- Aplicación de los vectores a situaciones cotidianas.

Sistema de habilidades: Resolver problemas (leer, identificar, representación gráfica, formulación de hipótesis, trazar solución, calcular, analizar cualitativa y cuantitativamente, generalizar).

Sistema de valores: respeto y responsabilidad.

Métodos y estrategias de enseñanza: uso del método problemico mediante la presentación de situaciones donde se haga explicito el uso de los vectores en la vida cotidiana contextualizado a su entorno; el método de discusión, para el estudio y comprensión de los conceptos y su relación con la aplicación en la vida real, el método científico aplicado a la física, en una actividad experimental sobre vectores.

Las estrategias para la unidad II se relacionan con la lectura de conceptos de magnitudes tanto escalares como vectoriales, construcción de cuadros comparativos sobre estas magnitudes, construcción de gráficos para representar a los vectores, juegos por equipos donde se ponga en práctica lo aprendido con respecto a los vectores, solución de crucigramas, realización de resúmenes y mapas conceptuales como formas de sintetizar y reafirmar lo aprendido sobre el tema.

El trabajo se lleva a cabo en primer lugar de manera colectiva en grupos pequeños cuando se trata de actividades prácticas y de resolución de problemas tipo, pasando posteriormente al trabajo individual, atendiendo en todo momento a aquellos alumnos que presenten dificultades en la asimilación del contenido, proporcionando la ayuda necesaria al respecto, todo esto organizado en conferencias, talleres y una actividad en la computadora.

Los medios usados en esta unidad son actividades prácticas, juegos, dispositivo para realizar una actividad experimental en clase, la computadora para mostrar video sobre vectores y su aplicación práctica.

El sistema de evaluación para la unidad II es permanente, al inicio de la unidad se realiza una evaluación diagnóstica, al término de cada actividad de aprendizaje se realiza una actividad formativa y al final de la unidad se lleva a cabo la evaluación sumativa, tomando en cuenta la flexibilidad que la evaluación debe tener y fomentando la coevaluación entre los alumnos así como la autoevaluación que cada uno hace de sí mismo. Se evalúan los resúmenes elaborados por equipos, fomentando la responsabilidad que cada integrante tiene para el logro de un buen resumen así como el trabajo conjunto de investigación y de elaboración de actividades prácticas.

### **Unidad III. MOVIMIENTO EN UN PLANO.**

Objetivo: Resolver problemas de movimientos en una y dos dimensiones, mediante el método científico aplicado a la física, el problémico y la participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo.

Tiempo asignado: veintidós horas

Contenido:

- Importancia del estudio del movimiento de cuerpos y su aplicación a la vida diaria.
- Movimiento rectilíneo, cambio de posición con respecto a un sistema de referencia absoluto y relativo.
- Conceptos de distancia, desplazamiento, velocidad, rapidez y aceleración.

- Velocidad media, gráficos para MRU velocidad variable, aceleración media e instantánea.
- Caída libre y tiro vertical.
- Movimiento en dos dimensiones (Tiro parabólico, Movimiento circular).

Sistema de habilidades: Resolver problemas (leer, identificar, representación gráfica, formulación de hipótesis, trazar solución, calcular, analizar cualitativa y cuantitativamente, generalizar).

Sistema de valores: respeto, responsabilidad.

Métodos y estrategias de enseñanza: uso del método problemático mediante la presentación de situaciones donde se ejemplifique el movimiento en una y dos dimensiones y la importancia manejar términos como velocidad, aceleración, y su aplicación a movimiento de objetos, el método de discusión, para el estudio y comprensión de los conceptos y su relación con la aplicación a su vida cotidiana, el método científico aplicado a la física, para la comprobación de las leyes que rigen a la cinemática mediante actividades experimentales sencillas en clase.

Las estrategias a utilizar en primer lugar los organizadores previos para conocer los conocimientos previos y ubicar preconcepciones erróneas acerca del tema, lecturas guiadas acerca del tema y la investigación de conceptos de manera individual y su posterior discusión en grupo para llegar a conclusiones grupales, representación gráfica de los movimientos en cuestión y sus características, y la realización de actividades prácticas en equipo para fomentar el trabajo colaborativo del equipo, respetando las diferencias en las opiniones de cómo realizar el trabajo así como la responsabilidad de cada uno de los miembros del equipo. Las clases se organizan en conferencias para el contenido nuevo, talleres para la discusión de los conceptos ya asimilados y cuando se realizan resúmenes del conocimiento adquirido, así también, se proponen clases prácticas para las actividades del movimiento en dos dimensiones.

Los medios usados en esta unidad son dispositivos para llevar a cabo las actividades experimentales del movimiento rectilíneo, tiro vertical, parabólico, y circular, además de la construcción de juegos que usen los conceptos del tema. La

computadora también es usada como medio para coadyuvar en la enseñanza del tema toda vez que no existe laboratorio en la institución, a través del laboratorio virtual para la mejor comprensión del movimiento en una y dos dimensiones.

El sistema de evaluación para la unidad III es permanente, al inicio de la unidad se realiza una evaluación diagnóstica, al término de cada actividad de aprendizaje y cada clase se realiza una actividad formativa de resumen sobre lo aprendido y al final de la unidad se lleva a cabo la evaluación sumativa, tomando en cuenta la flexibilidad que la evaluación debe tener y fomentando la coevaluación entre los alumnos así como la autoevaluación que cada uno hace de sí mismo.

#### **Unidad IV. LEYES DE NEWTON.**

Objetivo: Resolver problemas sobre Dinámica, el estudio de sus leyes y principios, mediante el método científico aplicado a la física, el problémico y la participación activa, y su aplicación a la vida cotidiana a un nivel reproductivo aplicativo.

Tiempo asignado: veintitrés horas.

Contenido:

- Concepto y tipos de fuerza.
- Medición de fuerzas.
- Primera ley de Newton y su aplicación en situaciones reales.
- Segunda ley de Newton, masa inercial y gravitacional.
- Aplicaciones de la segunda ley de Newton.
- Tercera ley de Newton.

Sistema de habilidades: Resolver problemas (leer, identificar, representación gráfica, formulación de hipótesis, trazar solución, calcular, analizar cualitativa y cuantitativamente, generalizar).

Sistema de valores: respeto, responsabilidad.

Métodos y estrategias de enseñanza: uso del método problémico mediante la presentación de situaciones que lleven al alumno a manejar adecuadamente las unidades de la fuerza, así como erradicar conocimientos previos erróneos sobre la

necesidad de una fuerza como la causa del movimiento de un objeto. El método de situaciones, donde se presenta una situación concreta que el equipo debe resolver proponiendo un plan de solución, para el estudio y comprensión de los conceptos y su relación con la aplicación en la vida real se utiliza el método de discusión en grupos pequeños, el método científico aplicado a la física, para la realización de prácticas experimentales de la segunda ley de Newton, el de simulación y modelado para corroborar la diferencia de masa inercial y gravitacional.

Las estrategias para esta unidad son el uso de analogías, la elaboración de cuadros sinópticos y mapas conceptuales, así como la resolución de problemas tipo, todo lo anterior realizado primer en equipos y posteriormente de manera individual.

Las clases se organizan mediante conferencias para la introducción de nuevo conocimiento, pero también se propone el trabajo independiente de investigación, para los temas de discusión de conceptos la autora propone talleres con equipos de no más de cuatro integrantes y así también como para las clases prácticas el equipo no debe exceder de cuatro integrantes.

Los medios usados en esta unidad además de los tradicionales, (pizarra y cuaderno), objetos para la realización de actividades prácticas sobre fuerzas y las leyes de Newton. Es usada también la computadora a través del laboratorio virtual para la mejor comprensión de la dinámica y las causas del movimiento de un cuerpo.

El sistema de evaluación para cada una de las unidades es permanente, al inicio de la unidad se realiza una evaluación diagnóstica, en cada clase se realiza una pequeña recapitulación de lo aprendido como una actividad formativa y al final de la unidad se lleva a cabo la evaluación sumativa, tomando en cuenta la flexibilidad que la evaluación debe tener y fomentando la coevaluación entre los alumnos así como la autoevaluación que cada uno hace de sí mismo.

Indicaciones metodológicas:

La autora propone las siguientes indicaciones para la mejor consecución del objetivo general de la materia.

- 1.-Usar el paradigma socio histórico cultural de Vigotsky, haciendo hincapié en el conocimiento que el profesor debe tener de la zona de desarrollo actual de los alumnos, y el paso a la zona de desarrollo próximo asistido por el profesor o bien por compañeros más experimentados.
- 2.-Al llevar a cabo el desarrollo del programa, el profesor debe tener en cuenta los eslabones del proceso: motivación, comprensión, sistematización y evaluación, para lograr desarrollar la habilidad y los valores antes citados.
- 3.-Para cada unidad realizar una evaluación diagnóstica, una en el intermedio y otra al final, con el fin de tener conocimiento de la forma en que se van logrando los objetivos.
- 4.-Usar métodos activos y que propicien la socialización del conocimiento.
- 5.-Hacer uso de la computadora como medio para la comprensión, y sistematización de la habilidad.

#### Bibliografía.

Pérez M. H. (2001), *Física General*, México, Publicaciones Cultural.

Pardo, L., y Castillo J. A.(2004), *Física*, México, Nueva Imagen, Colección Bachiller.

Feynmann, R. (1998), *Seis piezas fáciles*, Barcelona, Crítica.

Tippens, P (1988), *Física. Conceptos y Aplicaciones*, México, Mc Graw Hill.

Recursos Web.

<http://www.difusion.com.mx/bivepuebla> (Biblioteca Virtual del Estado de Puebla)

<http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/applets/Fendt/physesp/resultes p.htm>

[www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/practica/practica.htm#Experiencia](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/cinematica/practica/practica.htm#Experiencia)

[http://esamultimedia.esa.int/docs/issedukit/es/activities/flash/start\\_toolbar.html#c2\\_p25\\_02 .swf](http://esamultimedia.esa.int/docs/issedukit/es/activities/flash/start_toolbar.html#c2_p25_02 .swf)

[http://www.portalplanetasedna.com.ar/yakov\\_perelman.htm](http://www.portalplanetasedna.com.ar/yakov_perelman.htm)

[http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/applets/Hwang/ntnujava/circularMotion/circular3D\\_e s.htm](http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/applets/Hwang/ntnujava/circularMotion/circular3D_e s.htm)

Anexo 7

EDUCACION MEDIA SUPERIOR

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA FISICA I	
BLOQUE	CLAVE
III	
CREDITOS	8
ASIGNACION DE TIEMPO.	80 HORAS
NUCLEO DE FORMACION	BASICA
CAMPO DE CONOCIMIENTO.	CIENCIAS NATURALES
UBICACION DE LA ASIGNATURA. QUIMICA 2	
MATEMATICAS 2	FISICA 1-----FISICA 2
	----- MATEMATICAS 3

## FUNDAMENTACIÓN

Las ciencias naturales son determinantes en el avance del quehacer científico su estudio permite descubrir las generalizaciones que han llevado a proponer las leyes y principios que rigen el comportamiento de los sistemas físicos, químicos y biológicos, así como explicar la relación existente entre las ciencias y sus aplicaciones.

La física es una de las ciencias naturales que mas ha contribuido al desarrollo y bienestar del ser humano, gracias a su estudio e investigación ha sido posible encontrar una explicación clara y útil de los fenómenos que se presentan en nuestra vida diaria.

El programa de esta asignatura está estructurado para permitir un acercamiento hacia el conocimiento de las ideas, teorías, leyes y procedimientos metodológicos de la física, a partir de diferentes experiencias cotidianas. También desarrolla el método experimental que favorece la apropiación de los conocimientos como: la necesidad de medir, los errores en la medición y como reducirlos, el manejo de magnitudes escalares y vectoriales, movimiento de los cuerpos en una y en dos dimensiones, así como la conservación de la energía mecánica. Se trata de proporcionar al estudiante el lenguaje, la simbología y metodología de esta ciencia como parte de una cultura básica de nuestro tiempo, estimulando además el desarrollo de habilidades y destrezas propias de las ciencias naturales.

La física como disciplina, se encuentra ubicada en la formación básica ya que su conocimiento ha transformado la vida del hombre, sus relaciones con la naturaleza y con la sociedad.

La asignatura de física I se encuentra ubicada en el tercer bloque y retoma los conocimientos, habilidades y actitudes que desarrollan las asignaturas de matemáticas, química y biología del primer año- paralelamente esta relacionada con matemáticas III y es ascendente de física II.

Objetivo general de la materia.

Aplicar la mecánica clásica mediante el desarrollo del método científico, para comprender su trascendencia en los avances tecnológicos y el bienestar del ser humano.

EVALUACION DIAGNOSTICA.

EVALUACION DIAGNOSTICA.			
ESTRATEGIAS DIDACTICAS			
OBJETIVO	ACTIVIDADES APRENDIZAJE	DE APOYOS Y RECURSOS DIDACTICOS	EVALUACION
Verificar el grado de conocimientos que posee, mediante el manejo de operaciones aritméticas y algebraicas, así como algunos conceptos de física, para abordar los contenidos de la asignatura	Desarrollo de la evaluación diagnóstica.	Cuestionario.	Aspectos de matemáticas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suma, resta, multiplicación y división de número enteros, fracciones y potencias base 10.</li> <li>• Despeje de ecuaciones lineales y cuadráticas.</li> </ul> Aspectos de física. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencias entre fenómenos físicos y químicos.</li> <li>• Conocimiento científico y empírico.</li> <li>• Concepto de masa, peso y energía.</li> </ul>

UNIDAD I COMO SE TRABAJA EN FISICA.

OBJETIVO: Aplicar el método experimental, por medio de la realización de actividades experimentales y observaciones directas para explicar los fenómenos físicos que se presentan en nuestra vida diaria.

Unidad 1 Contenido.	Objetivo temático.	Estrategias didácticas			Claves bibliografía fías.
		Actividades de aprendizaje.	Apoyos y recursos.	Evaluación	
1.1 introducción al conocimiento de la física. 1.1.1 Para que estudie física. 1.1.2 Manejo del lenguaje técnico básico. 1.1.3 Interpretación de tablas de valores y gráficas. 1.1.4 Concepto de la física y su relación con las ciencias	Reconocer la importancia de la física dentro del campo de las ciencias naturales, mediante el estudio de sus teorías principios y leyes, para explicar algunos fenómenos físicos de la vida cotidiana.	-Consulta bibliográfica acerca del tema -Listado de las aportaciones que ha proporcionado la Física a las Ciencias Naturales. -Elaboración de un resumen que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de Física</li> <li>• Interpretación de resultados y gráficas</li> <li>• Relación de la Física con otras ciencias.</li> </ul>	-Bibliografía	<b>Formativa</b> -Resumen acerca de la importancia del estudio de la Física y su relación con las Ciencias Naturales.	1,2,3,4,5,6,7
1.2 Necesidad de medir 1.2.1 Nuestros sentidos y sus limitaciones. 1.2.2 Desarrollo histórico de las unidades de medida y los sistemas de	Reconocer la importancia de la medición en la vida cotidiana, por medio de la determinación del valor de algunas magnitudes físicas, para interpretar correctamente los	-Lectura bibliográfica sobre el tema -Elaboración de un resumen acerca de la lectura -Elaboración de un cuadro comparativo sobre los sistemas de unidades mas empleados. -Elaboración de un comentario acerca de la importancia del	-Bibliografía.	Resolución de un cuestionario que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de unidades.</li> <li>• Importancia del sistema internacional de unidades.</li> </ul>	

<p>unidades. 1.2.3 Sistema internacional de medidas. 1.2.4 Métodos de medición: directos e indirectos. 1.2.5 Errores en la medición. 1.3 Obtención de una ley física. 1.3.1 Aplicación del método para la obtención de una ley física.</p>	<p>resultados obtenidos.</p>	<p>sistema internacional de unidades. -Resolución de problemas tipo acerca de errores en la medición.</p>	<p>-Manual de actividades experimentales.</p>	<p>-Descripción de los métodos de medición directos e indirectos. -Error en la medición.</p> <p>-Elaboración de una descripción que incluya: • El desarrollo del método científico para la obtención de una ley física.</p>	
--	------------------------------	---	---	---	--

UNIDAD II MAGNITUDES ESCALARES Y VECTORIALES.

OBJETIVO: Diferenciar las magnitudes escalares y vectoriales, a través de estudiar sus características, para interpretar algunos fenómenos físicos.

<p>Unidad 2 Contenido.</p>	<p>Objetivo temático.</p>	<p>Estrategias didácticas</p>			<p>Apoyos y</p>	<p>evaluación</p>	<p>Claves</p>
		<p>Actividades de aprendizaje.</p>					

<p>2.1 Magnitudes escalares y vectoriales. 2.1.1 Diferencia entre las magnitudes. 2.1.2 Características de un vector. 2.1.3</p>	<p>Diferenciar las magnitudes escalares y vectoriales, a través del estudio de sus características, para describir los sistemas de vectores.</p>	<p>-Lectura bibliográfica acerca del tema -Elaboración de un resumen acerca de la lectura -Ejemplificación a escala de los diferentes sistemas de vectores.</p>	<p>-Bibliografía</p>	<p><b>Formativa</b> Resolución de un cuestionario que considere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia entre las magnitudes escalares y vectoriales con ejemplos</li> <li>Características de un vector.</li> <li>Sistemas de vectores</li> <li>Propiedades de los vectores</li> </ul> <p><b>Sumativa</b> Resolución de prueba objetiva que considere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Descripción de principios, teorías y leyes de la física aplicados a nuestra vida</li> <li>Limitación de nuestros sentidos para efectuar mediciones.</li> <li>Ventajas del sistema internacional de unidades.</li> <li>Aplicación de los métodos indirectos en la medición</li> <li>Aplicación del método científico en la obtención de una ley física</li> </ul>	<p>1,2,3,4,5,6,7</p>
<p>Establecimiento de la escala de un vector 2.1.4 Sistemas de vectores: coplanares, no coplanares, colineales y concurrentes. 2.1.5 Propiedades de los vectores.</p>	<p>Utilizar las operaciones básicas con vectores, por</p>	<p>-Lectura bibliográfica acerca del tema -Elaboración de un resumen acerca de la lectura</p>	<p>-Bibliografía -Laboratorio -Manual de actividades</p>	<p><b>-Resolución de problemas acerca de magnitudes vectoriales en</b></p>	
<p>2.2 Operaciones con vectores. 2.2.1 Suma y resta de vectores, método gráfico y analítico.</p>					

2.2.3 Producto escalar.	medio de los métodos gráfico y analítico, para interpretar algunos fenómenos físicos.	-Resolución de problemas acerca de vectores -Realización de una actividad experimental.	experimentales.	problemas de la vida diaria, a partir de los métodos: Gráfico y analítico.	
----------------------------	---	--	-----------------	---	--

### UNIDAD III MOVIMIENTO EN UNA Y DOS DIMENSIONES.

**OBJETIVO:** Explicar el movimiento de los cuerpos en una y dos dimensiones, por medio del estudio de sus características, para predecir el comportamiento de móviles observables en la vida cotidiana.

Unidad 3 Contenido.	Objetivo temático.	Estrategias didácticas			
		Actividades de aprendizaje.	Aposos y recursos.	Evaluación	Claves bibliográficas.
3.1 movimiento de los cuerpos. 3.1.1 Concepto de partícula material en movimiento. 3.1.2 Sistemas de referencia absoluto y relativo 3.1.3 Conceptos de : distancia, desplazamiento velocidad, rapidez y aceleración.	Describir el movimiento de los cuerpos a través de los sistemas de referencia absoluto y relativo, para su correcta interpretación.	-Lectura del tema en la bibliografía -Elaboración de un glosario con los conceptos: distancia, desplazamiento, velocidad rapidez y aceleración.	-Bibliografía	<b>Formativa</b> -Resolución de un cuestionario	

UNIDAD IV LEYES DE NEWTON, TRABAJO Y ENERGÍA.

OBJETIVO: aplicar las leyes de Newton, el modelo matemático de trabajo mecánico y la energía mecánica, por medio de la resolución de problemas prácticos, para explicar los fenómenos físicos observables en la vida cotidiana.

Unidad 4 Contenido.	Objetivo temático.	Estrategias didácticas			Claves bibliográficas.
		Actividades de aprendizaje.	Aposos y recursos.	Evaluación	
<p>4.1 fuerza.</p> <p>4.1.1 concepto intuitivo de fuerza.</p> <p>4.1.2 tipos de fuerza de contacto y a distancia.</p> <p>4.1.3 medición de las fuerzas.</p> <p>4.1.4 fuerzas de rozamiento: estáticas y dinámicas.</p> <p>4.1.5 fuerza neta: resultante y equilibrante.</p> <p>4.1.6 diferencia entre masa y peso.</p>	<p>Describir las características de las fuerzas por medio de sus efectos, para aplicarlos en la resolución de problemas prácticos.</p>	<p>Consulta bibliográfica acerca del tema.</p> <p>Resolución de problemas tipo acerca de fuerza, rozamientos y fuerza neta.</p> <p>Realización de la actividad experimental.</p>	<p>Bibliografía Laboratorio.</p> <p>Manual de actividades experimentales.</p>	<p>Formativa.</p> <p>Elaboración de un ensayo acerca de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto intuitivo de fuerza.</li> <li>• Tipos de fuerza, como se miden y sus unidades en el SI.</li> <li>• Fuerza de rozamiento, estáticas y dinámicas.</li> <li>• Fuerza neta.</li> </ul> <p>Resolución de un cuestionario que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del</li> </ul>	
<p>4.2 Leyes de Newton.</p> <p>4.2.1 primera ley.</p>	<p>Demostrar las leyes de Newton, por</p>	<p>Consulta bibliográfica acerca del tema.</p>	<p>Bibliografía Laboratorio.</p>		

<p>4.2.2 fuerzas en equilibrio y movimiento libre. 4.2.3 segunda ley. 4.2.4 tercera ley. 4.2.5 ley de la gravitación universal.</p>	<p>medio de actividades experimentales, para su correcta interpretación en fenómenos de la vida cotidiana y en la resolución de problemas prácticos.</p>	<p>Elaboración de un resumen acerca del tema. Resolución de problemas acerca de las leyes de Newton. Realización de una actividad experimental.</p>	<p>Manual de actividades experimentales.</p>	<p>enunciado de la 1ª, 2ª, 3ª ley de Newton y la ley de gravitación universal. • Resolución de problemas prácticos sobre las leyes de Newton.</p>	
<p>4.3 trabajo y potencia mecánicos. 4.3.1 concepto de trabajo mecánico y unidades en el SI. 4.3.2 trabajo positivo y negativo. 4.3.3 potencia mecánica.</p>	<p>Describir el trabajo y la potencia mecánica por medio de ejemplos y modelos matemáticos para ser aplicados en la resolución de problemas prácticos.</p>	<p>Consulta bibliográfica acerca del tema. Resolución de un cuestionario sobre los conceptos de trabajo mecánico y potencia mecánica. Resolución de problemas acerca del tema</p>		<p>Resolución de un cuestionario que incluya: • Explicar los conceptos de trabajo y potencias mecánicas. • Resolución de problemas prácticos. Resolución de cuestionario que incluya: • Energía cinética. • Energía potencial • Conservación</p>	
<p>4.4 energía mecánica. 4.4.1 energía y unidades en el SI. 4.4.2 energía mecánica: cinética y potencial 4.4.3 conservación de la energía mecánica y unidades en el SI.</p>	<p>Describir la energía mecánica por medio de ejemplos y modelos matemáticos de la energía cinética y potencial para aplicarlos en la resolución de problemas prácticos.</p>	<p>Consulta bibliográfica acerca del tema. Elaboración de un resumen acerca del tema Resolución de problemas acerca del tema. Realización de una actividad experimental.</p>			

				de la energía mecánica. Resolución de problemas prácticos de energía mecánica.	
--	--	--	--	--	--

**Bibliografía.**

- 1.- Bueche, J Frederick. Fundamentos de física. Tomo I. México 6ª edición Mc. Graw Hill. 1990.
- 2.- Gutierrez Aranzeta y otros. Física I. México Larousse. 1995
- 3.- Hewit, Paul G. Física conceptual. México trillas, 1996.
- 4.- Pérez Montiel Héctor. Física enseñanza media superior. México 4ª edición Publicaciones Cultural, 1991.
- 5.- Pérez Montiel Héctor. Física general. México publicaciones Cultural, 1992.
- 6.- Tipples, Paul. Física Conceptos y aplicaciones. 2ª edición en español. México Mc. Graw Hill. 1990.

## Anexo 8

Estimado Profesor(a).

El presente cuestionario, forma parte de la validación del trabajo de investigación “Modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en la asignatura de física de 2º año de bachillerato”. Le agradezco su valiosa colaboración en su calidad de experto y agradezco de antemano la atención que preste a la resolución del siguiente cuestionario, cuyo objetivo es:

Validar cualitativamente el modelo y la metodología para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en la asignatura de física del bachillerato Luis Donaldo Colosio Murrieta. Por lo tanto le pido lea con detenimiento la información presentada y responda a todas las preguntas. Su opinión tiene un elevado valor para el logro del objetivo propuesto.

Instrucciones.

Para evaluar los criterios acerca de la propuesta se realizan varias interrogantes, que contemplan los aspectos objetos de análisis para lo cual se hace uso de la siguiente escala:

5.- Muy adecuada. 4.-Bastante adecuada. 3- Adecuada. 2.- Poco adecuada. 1.- Inadecuada.

Marque con una (X) donde considere se ubique su valoración sobre los siguientes cuestionamientos:

1.- ¿Cuál es su valoración sobre el modelo “Modelo para la formación y desarrollo de la habilidad de resolver problemas en la asignatura de física de 2º año de bachillerato”?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

2.- Cual es su valoración acerca de la correspondencia entre el modelo teórico y su concreción a través de la metodología?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

3.- El modelo propone ciertas configuraciones para el desarrollo de la habilidad de resolver problemas ¿Cuál es su valoración acerca de ellas?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

4.- ¿Que opina acerca de las relaciones que se dan entre las configuraciones del modelo planteado para el logro del objetivo?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

5.- ¿Cuál es su opinión sobre la estructuración de la metodología y las relaciones planteaas como forma para desarrollar la habilidad de resolver problemas?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

6.- ¿Cuál es su valoración sobre la contribución de la metodología para el desarrollo de la habilidad de resolver problemas en la asignatura de física de 2º año de bachillerato?

5	4	3	2	1
---	---	---	---	---

En esta segunda parte le pido sea tan amable de proporcionar las siguientes respuestas para concluir la estadística.

I. Datos generales.

1. Años de experiencia en la docencia \_\_\_\_\_

2. Años de experiencia en la educación media superior \_\_\_\_\_

3. categoría docente \_\_\_\_\_

4. categoría científica \_\_\_\_\_

5. Lugar donde labora actualmente

---

II. Autovaloración del experto.

Evalué su conocimiento, en el tema del cual se el ha consultado, marcando con (x) y usando una escala de 1 a 10, siendo 1 dominio mínimo y 10 dominio máximo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Indique con (x) la influencia que las siguientes fuentes de argumentación tienen en los criterios aportados por usted.

FUENTES DE ARGUMENTACION	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios.		
	A (alto)	M (medio)	B (bajo)
Análisis teóricos realizados por usted			
Su experiencia personal			
Trabajos de autores nacionales			
Trabajos de autores extranjeros			
Su propio conocimiento del estado del problema en el país			
Su intuición			

Muchas gracias por su aportación.