

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

**Evaluación del uso de material didáctico impreso
de Física I en el Colegio de Ciencias y
Humanidades, Plantel Vallejo: propuesta didáctica
para su elaboración y utilización.**

***Asesora:* Dra. Carrión Carranza Carmen M.**

***Presenta:* Ibáñez Ramírez Denis María José**

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para quien me enseñó que la luz
puede brillar esplendorosamente.
Y que el canto de los pajaritos
es una señal de esperanza.

Para ti en quien
creo, confío y espero.
Gracias por tu bendición y
tu amor infinito.

Gracias a mi amiga de siempre
por su interés, cariño y apoyo.
Te agradezco por todo lo me
has dado y enseñado, Betty.

Gracias a mi madre porque
su afecto me lo ha demostrado
a través de paciencia y ayuda.

Gracias a mis tíos Mire y Fer
por guiarme en este
maravilloso camino.

Gracias a la Dra. Carrión por
su tiempo, esfuerzo y dedicación
en este largo proceso.

A mis sinodales, muchas gracias,
por sus observaciones ya que
hicieron crecer mi proyecto.

A la que fue, es y será
mi casa de estudios.
Gracias UNAM.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
CAPÍTULO 1. CONTEXTO DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES.....	4
1.1 Características del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH).....	4
1.1.1 Objetivos de la institución.....	5
1.1.2 Principios del CCH.....	6
1.1.3 Plan de estudios.....	6
1.2 Modelo educativo del CCH.....	7
1.2.1 Perfil del docente.....	9
1.2.2 Perfil del egresado.....	10
1.3 Panorama del área de las Ciencias Experimentales.....	11
1.3.1 Estructura curricular del área.....	12
1.3.2 Propósitos de la asignatura de Física.....	13
1.4 Enseñanza de las ciencias en el CCH.....	16
1.4.1 Metodología didáctica.....	19
CAPÍTULO 2. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.....	20
2.1 Breve historia de la didáctica de las ciencias.....	20
2.1.1 Conceptualización de didáctica de las ciencias.....	21
2.2 Enseñanza de las ciencias.....	23
2.3 Principales Modelos de enseñanza de las ciencias.....	32
2.3.1 Modelo de Transmisión-Recepción.....	32
2.3.2 Modelo de Descubrimiento.....	34
2.3.3 Modelo Constructivista.....	37
2.4 Aprendizaje de las ciencias.....	40
2.4.1 Aprendizaje de contenidos curriculares.....	42
2.5 Importancia de los objetivos educativos en el diseño y empleo de materiales didácticos.....	45
CAPÍTULO 3. MATERIALES DIDÁCTICOS.....	47
3.1 Concepto de material didáctico.....	47
3.1.1 Tipos de materiales didácticos.....	48
3.2 Panorama de los materiales didácticos impresos.....	48
3.2.1 Definición de material impreso.....	48
3.2.2 Clasificación de los materiales didácticos impresos.....	49
3.3 Lineamientos para su utilización.....	50
3.4 Criterios generales para su elaboración.....	52

CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO.....	59
4.1 Definición de evaluación.....	59
4.2 Evaluación educativa.....	59
4.2.1 Características.....	61
4.2.2 Tipos de evaluación.....	61
4.2.3 Fases del proceso evaluativo.....	63
4.2.4 Procedimientos de la evaluación.....	64
4.3 Evaluación de material didáctico impreso.....	64
4.3.1 De acuerdo con su utilización.....	66
4.3.2 Según su diseño.....	67
CAPÍTULO 5. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO IMPRESO DE FÍSICA 1 DEL CCH.....	69
5.1 Planificación de la evaluación.....	70
5.2 Datos obtenidos de instrumentos aplicados.....	74
5.2.1 De las observaciones en clase.....	74
5.2.2 De la encuesta a profesores.....	76
5.2.3 De la encuesta a alumnos.....	83
5.2.4 De las entrevistas a profesores.....	89
5.3 Análisis de la información obtenida.....	90
5.4 Recomendaciones didácticas sobre materiales impresos.....	93
5.4.1 Para su utilización.....	94
5.4.2 En su elaboración.....	96
5.5 Sugerencias a profesores y alumnos sobre el uso y construcción de materiales Didácticos impresos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.....	98
5.6 Propuestas de trabajo dirigidas a la institución.....	100
ANEXOS.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....	133

INTRODUCCIÓN

Los sujetos implicados en la actividad docente, y en general todos los individuos que están relacionados directamente con el fenómeno educativo, han mostrado a lo largo de generaciones su gran preocupación por el mejoramiento de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje. Por ello, algunos profesores de las distintas áreas de conocimiento han planteado propuestas para aumentar la calidad en la enseñanza y la solidificación del aprendizaje significativo.

La enseñanza de las Ciencias Experimentales, específicamente en asignaturas como Física, Química y Biología, no ha sido la excepción ante dicha situación. Sobre todo a nivel Bachillerato, pues la planta docente se ha enfrentado, en muchas ocasiones, con circunstancias problemáticas al percatarse que alumnos (mayoritariamente de recién ingreso) no tienen el bagaje de conocimientos básicos de tales materias. La verificación, a través de diversos instrumentos (cuestionarios, exámenes escritos y orales, preguntas abiertas, etc.) de la ausencia de un aprendizaje de temáticas fundamentales en el alumnado dificulta considerablemente la labor docente.

Un ejemplo específico de lo que anteriormente se menciona se observa en la realidad que viven los docentes de las asignaturas de Física en sus cuatro diferentes cursos en el Colegio de Ciencias y Humanidades (C.C.H.), Plantel Vallejo. A través de la planeación de proyectos, ejecución de trabajos y arduas actividades han dejado percibir su enorme inquietud sobre qué y cómo hacer para que cada una de las clases repercuta tanto en el aprovechamiento académico del alumno, como en su eficiencia por resolver problemas que se le presenten en su vida diaria. La mayor parte de los profesores buscan la manera de lograr que la enseñanza y el aprendizaje sean experiencias realmente significativas que permitan a los alumnos construir conocimientos por sí mismos (uno de los principios del Modelo Educativo del CCH).

Por ello, han ideado busquen fuentes o mecanismos que sirvan de apoyo a esta ardua labor. Entre éstos, podemos mencionar los cursos (de capacitación, actualización, etc.), seminarios, planeación y presentación de proyectos, elaboración y uso de material didáctico, etc.

Este último, el material didáctico, es el elemento de apoyo que se estudia en el presente trabajo. Se eligió este componente porque puede influir en el acto educativo dentro del salón de clases, y porque podría ser uno de los apoyos que se consideran con mayor disponibilidad para el aprendizaje de los alumnos.

Es frecuente que los responsables de la enseñanza no estén preparados eficientemente en el campo de la Didáctica, por lo tanto no tienen las herramientas suficientes para construir y manejar material didáctico impreso. En el caso de la enseñanza de la Física, aunque son muchos ya los intentos que han realizado los profesores para diseñar materiales de apoyo, éstos cuentan (con base en lo que señalan los propios docentes) con notables deficiencias en su estructura.

Por ello, este trabajo pretende dar una propuesta acorde al Modelo Educativo del CCH para elaborar y utilizar material didáctico impreso en el área de Física, con base en una evaluación que retome los esfuerzos realizados por los propios profesores.

¿Por qué evaluar? Porque la evaluación integral del uso de los materiales didácticos impresos (si es que los docentes hacen uso de ellos), dará una panorámica de algunos posibles elementos que podrían detener la fluidez de los procesos de enseñanza-aprendizaje; así como también podría arrojar las ideas y metas que desean conseguir los profesores en la enseñanza de la Física.

La evaluación del uso de material didáctico impreso, luce como uno de los elementos para conocer qué tan eficientes o deficientes son las clases de dicha asignatura. Puede ayudar a detectar situaciones que han entorpecido la labor docente y cuáles se pueden rescatar, y a partir de ello realizar recomendaciones y sugerencias de elaboración y utilización de material didáctico impreso. Con la finalidad de facilitar y mejorar la enseñanza de la Física y propiciar un aprendizaje significativo en los alumnos con fundamento en el modelo educativo y los principios del Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

Para tener claro lo anteriormente descrito, se mencionan a continuación los objetivos del presente trabajo.

OBJETIVOS GENERALES:

- ❖ Evaluar la eficacia de los materiales didácticos impresos de acuerdo con el uso de éstos.
- ❖ Diseñar una propuesta didáctica, acorde al Modelo Educativo de la institución, para elaborar y utilizar material didáctico impreso en la materia de Física 1 en el CCH Vallejo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ❖ Identificar los aspectos adecuados y los deficientes en el uso de los materiales didácticos impresos de la asignatura de Física I.
- ❖ Propiciar que los profesores de la asignatura de Física I elaboren material didáctico impreso, con sustento pedagógico.
- ❖ Proponer fundamentos a los docentes de Física del CCH Vallejo para utilizar eficientemente los materiales didácticos impresos..
- ❖ Elevar la efectividad de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje, a través de una propuesta de utilización y elaboración de material didáctico impreso, en la asignatura de Física I en el CCH Vallejo.

Estos objetivos se cubrirán a través de cinco capítulos. En el primero se describe a la institución en cuestión, sus principios y objetivos, así como su Modelo educativo.

El segundo capítulo trata sobre la didáctica de las ciencias experimentales, haciendo énfasis en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Señalando los diversos modelos de enseñanza y los elementos que conllevan al aprendizaje de las ciencias.

La definición de un material didáctico, los tipos de materiales que frecuentemente se ocupan, las ventajas y limitaciones de su uso, así como los principios generales para su elaboración y utilización son parte de la redacción del tercer capítulo.

El cuarto capítulo versa concretamente sobre la evaluación. Su conceptualización, características, procedimientos y especificaciones en el uso y elaboración del material didáctico impreso.

La metodología de la evaluación se encuentra en el quinto capítulo. Toda la planeación, ejecución y resultados, además de las recomendaciones y sugerencias conforman dicho apartado.

CAPITULO 1. COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES.

Se eligió al Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) porque existe interés particular en mejorar día con día el nivel educativo de dicha institución. Además, la parte técnica del Área de Ciencias Experimentales mostró la necesidad de asesoramiento sobre las formas de ejercer la enseñanza de manera adecuada.

Para poder entender el planteamiento y desarrollo de este trabajo es primordial tener presente el contexto de dicha institución, por ello este capítulo describe a grandes rasgos, el lugar donde se realiza la evaluación del uso de Material Didáctico Impreso, así como sus características, principios y objetivos. Todo ello, haciendo énfasis en el Área de Ciencias Experimentales y en la asignatura específica que ocupa a esta investigación, es decir, Física 1.

Es importante dejar claro la pretensión del Área de Ciencias Experimentales en dicha Institución para poder hacer un análisis que arroje una propuesta congruente con sus principios educativos, teoría de aprendizaje implementada y sobre todo con el sentido de la enseñanza en dicha área.

1.1 CARACTERÍSTICAS DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES (CCH).¹

El Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) forma parte del Bachillerato de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Inició sus actividades en 1971 rigiéndose, desde entonces, bajo los términos de la Ley Orgánica de la UNAM y del Reglamento propio de la institución.

El CCH es una Institución de Enseñanza Media Superior que tiene como características ser general y propedéutico. Y a partir de las Reformas de 1996 cuenta, además, con carreras técnicas opcionales que durante o al término del bachillerato capacitan al estudiante para desempeñar trabajos y ocupar puestos en la producción de bienes y servicios.

La estructura espacial que nos ocupa, se compone de cinco planteles, enunciados (por orden alfabético) a continuación:

- No. 1 Azcapotzalco
- No. 2 Naucalpan
- No. 3 Oriente
- No. 4 Sur
- No. 5 Vallejo

Este último en particular (Vallejo) se centra el interés, pues es sus aulas-laboratorios donde se llevan a cabo las clases de las asignaturas de Ciencias Experimentales (Biología,

¹ Este apartado esta basado en: Colegio de Ciencias y Humanidades, “Antecedentes del CCH”, en Gaceta UNAM, **Reglamento de la Escuela Nacional "CCH"**, México, UNAM, 2001.

Física y Química). Además de elegirse a partir de las muestras recurrentes de preocupación de los profesores de Física 1 por tener un mayor impacto en la enseñanza.

Así mismo, cada uno de los planteles incluido Vallejo, tiene una dirección y secretarías de apoyo académico y administrativo; cuentan con dos turnos, de aproximadamente 55,000 alumnos en total, que son atendidos por una planta docente superior a los 2000, de los cuales el 70% tienen categoría de asignatura y el resto de carrera.

La misión del Colegio es la de formar bachilleres universitarios que al terminar sus estudios respondan al Plan de Estudios de esta institución. Los estudiantes serán sujetos y actores de su propia formación y de la cultura de su medio; capaces de obtener, jerarquizar y organizar información, utilizando instrumentos tradicionales y tecnologías actuales.

También el CCH busca que los alumnos sean personas dotadas de valores, actitudes éticas sólidas, de sensibilidad e intereses variados en las manifestaciones artísticas, humanísticas y científicas; capaces de tomar decisiones, de ejercer liderazgo con responsabilidad, honradez y de incorporarse al trabajo con creatividad. Convertirse en ciudadanos habituados al respeto, al diálogo y ser solidarios en la solución de problemas sociales y ambientales.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) otorga el grado de Bachiller a quienes hayan cubierto todos los créditos del Plan de Estudios; y diploma de técnico, en el nivel de Bachillerato, a aquellos alumnos que hayan cumplido con las actividades y requisitos que para la opción técnica establece el Colegio.

1.1.1 OBJETIVOS DE LA INSTITUCIÓN.²

El Colegio de Ciencias y Humanidades pretende lograr en los alumnos un aprendizaje y una formación de calidad, según el Modelo Educativo de la institución, el Plan de Estudios y sus programas, sujetos a seguimiento y revisión permanentes.

Dicha institución tiene como objetivos generales los que se enuncian a continuación:

- Organización del trabajo académico, haciendo énfasis en la participación continua, colegiada e innovadora.
- Promover la planeación, el seguimiento y la evaluación de las actividades del Colegio. Por ello es importante hacer una revisión de cada actividad didáctica para encontrar fallas y hacer mejoras. Ya que la propia institución sugiere evaluaciones continuas, es una más de las razones para la evaluación del uso de material didáctico impreso.
- Propiciar los enlaces con otras institucionales nacionales e internacionales para el fortalecimiento del Colegio.

² Tomado de: Dirección General del CCH, **Plan General de Desarrollo del Colegio de Ciencias y Humanidades 2002-2006**, México, UNAM, 2002, pp. 11-12.

- Reafirmar, a través del aprendizaje, del trabajo académico y de la convivencia comunitaria, el modelo educativo del Colegio. Dicho modelo es el que guía cada paso que toma la institución, por ello se toman sus principios en la realización de esta investigación.

1.1.2 PRINCIPIOS DEL CCH.³

Los principios del Colegio son la piedra angular para la estructuración del Modelo Educativo con el que cuenta. Dichos preceptos se enuncian a continuación:

- *Aprender a aprender.* Implica la capacidad del alumno para adquirir nuevos conocimientos por cuenta propia.
- *Aprender a hacer.* Incluir en el aprendizaje de los alumnos el desarrollo de habilidades que permitan poner en práctica sus conocimientos.
- *Aprender a ser.* Desarrollar en los alumnos los valores humanos.

1.1.3 PLAN DE ESTUDIOS.⁴

El Plan de Estudios es la estructuración seriada de las diversas áreas, asignaturas, contenidos y temas que conforman el nivel académico acorde a la Educación Media Superior. Dicho Plan es el resultado de la combinación multidisciplinaria de diferentes especialidades. La orientación, contenidos, organización y métodos de enseñanza dotan al alumno de una cultura básica integral, que al mismo tiempo forma individuos críticos que los habilita para seguir estudios superiores. La formación académica de los alumnos se complementa con actividades de extensión y difusión de la cultura, de Educación Física y de Orientación Escolar y Vocacional.

Dicho Plan está integrado por cuatro áreas de conocimientos: Matemáticas, Ciencias Experimentales, Histórico-Social y, talleres de Lenguaje y Comunicación. Y está previsto para cursarse en seis semestres. Logrando una mejor graduación y especificación de objetivos y contenidos.

Las asignaturas de primero a cuarto semestres conforman la etapa básica, en la que se enfatiza el manejo y dominio de los métodos experimental e histórico-social, así como de los lenguajes matemático y español, el conocimiento de una lengua extranjera y un semestre de cómputo. Es en esta etapa donde se enfrentan con conocimientos nuevos de ciencia (entre ellos los que integran a la Física) de manera obligatoria. Los semestres quinto y sexto tienen un carácter propedéutico, por lo que el alumno tiene la oportunidad de elegir de forma regulada las asignaturas que cursará, a partir de la carrera de su interés.⁵

³ Basado en: Colegio de Ciencias y Humanidades-Departamento de Psicopedagogía, ***El Bachillerato en el Colegio de Ciencias y Humanidades***, México, UNAM, 2002.

⁴ *Idem.*

⁵ Esto es encontrado en el mapa curricular del CCH (Anexo 1) y fue tomado de: Colegio de Ciencias y Humanidades, ***Síntesis del Plan de Estudios Actualizado para los alumnos***, México, UNAM-DUACB, 1996.

1.2 MODELO EDUCATIVO DEL CCH.⁶

El Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) propone formar a sus alumnos en la autonomía del aprendizaje, de manera que, provistos de actitudes, habilidades y formas propias de un trabajo académico de calidad, científico y humanístico, puedan apropiarse de conocimientos racionalmente fundamentados y continuamente renovados, y asumir consciente y libremente los valores y opciones personales.

El Bachillerato del Colegio está centrado en las habilidades más allá de la sola asimilación de conocimientos. Los alumnos deben aprender a obtener por sí mismos conocimientos en los distintos campos y a retroalimentar las clases de los profesores. Es decir, la institución considera al alumno como sujeto de su aprendizaje, de su formación y de su cultura.

El Colegio mantiene su concepción socrática de la educación, es decir, apuesta en forma prioritaria al intercambio presencial entre seres humanos iguales como ámbito e instrumento para buscar y aprehender la verdad. Aquí juega un papel importante las vías de comunicación entre alumnos-alumnos y alumnos-profesores, porque de éstos depende el buen funcionamiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. De ahí que los elementos de apoyo puedan resaltar su valor didáctico en las aulas.

En general, la formación de los alumnos, se articula en tres procesos:

- *El proceso de aprendizaje*, que incluye la formación de los estudiantes y la acción docente. Tiene como actividad fundamental el trabajo en grupo.
- *El proceso de apoyo*, que corresponde al ámbito de la comunidad educativa, donde prácticas y programas la fortalecen.
- *El proceso de desarrollo institucional*, a través de relaciones comunitarias, normas, estructuras de dirección y aplicación de recursos.

El CCH como toda institución formativa, dispone de un modelo educativo. Dicho modelo se caracteriza por una serie de ejes o elementos estructurales que son: *la noción de cultura básica, la organización académica por áreas, el alumno como actor de su formación, y el profesor como orientador en el aprendizaje.*

La importancia de comprender estos cuatro ejes como estructurales del proyecto educativo del CCH, permite ubicarlos como los referentes académicos con que los profesores pueden organizar su trabajo en el aula. Con ello se pretende clarificar que la función principal del modelo educativo es la de establecer lineamientos institucionales para organizar y regular los procesos de enseñanza y aprendizaje, y por ende, la elaboración y uso de materiales didácticos.

⁶ Esta basado en: García C., Trinidad, **Modelo Educativo**, Presentación a la Comisión de Revisión y Ajuste de los Programas de Estudio, México, UNAM-CCH, 2002.

Con *la noción de cultura básica* se hace referencia al contenido formativo que les ofrece el Colegio a los estudiantes. Es decir, el conjunto de principios y elementos productores de saber y hacer, cuya utilización permite adquirir mayores y mejores conocimientos y prácticas en la vida cotidiana.

Respecto a *la organización académica por áreas*, los alumnos y profesores, encuentran no solamente el contenido convencional de lo que en el bachillerato es la Física, la Biología, las Matemáticas, la Historia, etc., sino principalmente las habilidades intelectuales de lo que significa aprender cada una de las materias. Planteado así, que la cultura básica no es el aprendizaje de datos y conceptos solamente, sino la adquisición de las bases metodológicas para acceder y aplicar esos conocimientos. La manera en que se elaboran y utilizan los materiales didácticos pueden influir para que los estudiantes comprendan los fundamentos para estructurar contenidos y alcanzar el aprendizaje.

Las siguientes habilidades son una muestra de lo que representa la cultura básica en las distintas asignaturas:

- Saber buscar y analizar información.
- Saber leer e interpretar textos y comunicar sus ideas.
- Saber observar y formular hipótesis.
- Saber experimentar y verificar procedimientos.
- Saber establecer modelos y resolver procedimientos.
- Desarrollar procesos mentales inductivos, deductivos y analógicos.

Si se observan cada una de las competencias anteriores podremos ver que todas ellas pueden requerir del empleo de material didáctico impreso para guiar a los alumnos a entenderlas y aplicarlas adecuadamente.

La importancia de las áreas radica en que se les provee, a las distintas asignaturas, de enfoques y métodos propios para la organización y orientación de las unidades temáticas. La lectura de los programas indica cómo la selección y distribución de los contenidos, tienen que ver con la adopción de un enfoque que le da sentido a la enseñanza de la disciplina en la perspectiva de su contribución a la construcción de la cultura básica.

Abordar la problemática del enfoque de las asignaturas, significa examinar los aspectos epistemológicos y metodológicos de las unidades temáticas. En el ámbito epistemológico, lo referente a la secuencia y profundidad con que deben ser tratados entre sí y de manera particular los diferentes contenidos; su estatuto científico como cuerpo de conocimientos para aprehender la realidad desde una determinada perspectiva; así como la lógica conceptual con que se encuentran organizadas las unidades y temas de las asignaturas. En el ámbito metodológico, las formas del conocimiento, el trabajo participativo e interactivo de los alumnos, y principalmente, su correspondencia con la noción de cultura básica, vista como el ejercicio de las habilidades intelectuales propias de cada asignatura.

Los enfoques, al ser una perspectiva teórica-práctica sobre cómo entender y darle significado a un campo de conocimientos, propicia que el trabajo de los contenidos conceptuales, procedimentales, y actitudinales (o lo que es lo mismo: los conocimientos, habilidades y valores presentes en todas las materias) puedan identificarse y coadyuvar a la

adquisición de la cultura básica desde cada campo de conocimientos. La concepción teórica, el nivel didáctico y disciplinario de las cuatro áreas, al señalar el tipo de habilidades intelectuales generales y específicas propias de cada campo del saber, logra delimitar los aprendizajes susceptibles de adquirirse en cada área curricular.

Es tarea de los profesores, partir de estos principios de cultura básica, ubicarlos como objetivos de aprendizaje, reformular éstos si es necesario, y desarrollar las formas de trabajo académico en el aula congruentes con el Modelo Educativo del Colegio. Además de buscar alternativas de apoyo, su correcto uso y su permanente mejoramiento.

En consecuencia, la cultura básica se integra por las capacidades de aprender a conocer (acceso a la información y su organización: lectura de libros de texto, compilaciones, revistas, folletos, entre otros), aprender a hacer (la puesta en práctica de los conocimientos: la experimentación en los laboratorios, la investigación y producción de textos en la clase-taller), aprender a ser (la adquisición y el ejercicio de los valores universales: respeto, tolerancia, solidaridad, etc.), y que se sintetizan en el aprender a aprender (capacidad del alumno de seguir aprendiendo, y asumirse *como actor de su formación*).

Los dos ejes restantes que estructuran el Modelo Educativo del Colegio son: *el alumno como sujeto responsable de su formación y el profesor como orientador del aprendizaje*. Se explican con mayor especificidad en los siguientes apartados.

1.2.1 PERFIL DEL DOCENTE.⁷

Para concretar de una manera adecuada el proyecto educativo que se ha descrito, la institución concibe un modelo de docencia que, desarrollando y fortaleciendo las habilidades básicas de saber planear, instrumentar y evaluar las clases, sea capaz de orientar la adquisición de conocimientos de calidad, adapte materiales didácticos, y realmente el aprendizaje de los estudiantes de manera cotidiana; además de reflexionar sobre la docencia y compartir e intercambiar las experiencias educativas de manera colegiada.

Los rasgos principales de este modelo de docencia para los profesores son:

- Orientar el proceso de aprendizaje propiciando la generación de ideas.
- Diseñar actividades de aprendizaje considerando necesidades e intereses de los estudiantes.
- Desarrollar habilidades intelectuales a través del planteamiento y resolución de problemas concretos.
- Supervisar la búsqueda de información a través de investigaciones documentales, experimentales y de campo, así como su posterior análisis.
- Propiciar la comunicación entre los alumnos y entre los alumnos y él, para permitir que ocurran procesos de retroalimentación.
- Ser responsable de la instrumentación didáctica y evaluación de su asignatura.
- Ubicar al trabajo colegiado como autoridad académica para realizar ajustes curriculares.
- Elaborar y validar el programa operativo de su asignatura.

⁷ Este apartado tomó elementos de: García C., Trinidad, **Modelo Educativo**, Presentación a la Comisión de Revisión y Ajuste de los Programas de Estudio, México, UNAM-CCH, 2002.

En general el profesor debe percibirse como un ser deseoso de nuevas posibilidades de participación, de iniciativa y de intercambio académico. Pero debe adquirir los fundamentos didácticos que lo capaciten para mejorar la enseñanza y concretamente dotarlo con conocimientos en la construcción, selección y utilización de material didáctico.

1.2.2 PERFIL DEL EGRESADO.⁸

El uso eficiente de material didáctico no solamente puede ayudar a mejorar la enseñanza, sino a propiciar aprendizaje; si la institución busca que sea el alumno responsable de su propia formación, entonces es importante conocer que características debe poseer el alumnado.

Si el Colegio de Ciencias y Humanidades se caracteriza por colocar en el centro de todas sus actividades, al alumno, su aprendizaje y formación. Para ello se han diseñado políticas, programas y proyectos que tienen como eje organizacional este principio. Así, tanto el enfoque de las materias, las formas de trabajo en el aula y laboratorios, la preparación y formación de profesores, y los mecanismos de gestión académica y administrativa de la institución, toman a ésta concepción del alumno como el referente para organizar sus actividades.

Los rasgos principales del planteamiento institucional sobre la formación del estudiantado son:

- La concepción del alumno como sujeto de su propio proceso educativo, responsable de su sentido crítico, de su saber y de su actuar.
- La necesidad de orientar las actividades en el aula para desarrollar la capacidad de aprender a aprender (uno de los principios del CCH).
- La importancia de que el trabajo en el aula tenga sentido como clase-taller, donde la actividad del alumno signifique: el manejo de fuentes, la producción de textos, la experimentación, y la investigación de campo. Es en esta parte donde resalta la importancia de la correcta utilización de material didáctico para cubrir este objetivo.
- Fomentar el trabajo en grupo, para desarrollar una mejor producción individual y en equipos de las tareas, ejercicios y actividades.
- La valoración de la autoformación y la autonomía progresivas.

Los egresados del Colegio de Ciencias y Humanidades serán sujetos y actores de su propia formación y de la cultura de su medio. Capaces de obtener, jerarquizar y organizar,

⁸ Tomado de: Dirección General del CCH, **Plan General de Desarrollo del Colegio de Ciencias y Humanidades 2002-2006**, México, UNAM, 2002, pp. 7-8.

reconociendo sus alcances y límites por medio de argumentos pertinentes, y de utilizarla para la comprensión y solución de nuevos problemas teóricos y prácticos.

Las nociones, conceptos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, permitirán al estudiante incorporar en su manera de ser, de hacer y de pensar, elementos que lo lleven a mejorar su propia interpretación del mundo, una mayor madurez intelectual y el desarrollo de estrategias propias de pensamiento, de manera tal que aumente su capacidad para realizar aprendizajes independientes, mejoren su desempeño social y en el ámbito laboral.

Así mismo el alumno que finalice su formación en el Colegio deberá:

- Poseer conocimientos sistemáticos y actuales en las principales áreas del saber y tener actitudes propias del conocimiento científico (el uso adecuado de material didáctico se considera como un medio de apoyo).
- Tener conciencia de su propio proceso de aprendizaje y de cómo transferir su experiencia y sus procedimientos a otros campos del conocimiento.
- Aplicar sus conocimientos y poner en práctica sus formas de pensar.
- Ser un joven adulto que ha asimilado personalmente valores y actitudes sólidos.
- Ser poseedor de sensibilidad e intereses variados en las manifestaciones artísticas.
- Ser capaz de tomar decisiones, trabajar en equipo, ejercer liderazgo con responsabilidad y de incorporarse al trabajo con creatividad.

En síntesis, lo que pretende el Colegio que posea un egresado es la capacidad de ejercer una actitud permanente de formación independiente, además de incorporarse productivamente a la vida social. Es así, como el uso adecuado del material didáctico tendría la posibilidad de contribuir a que el egresado se forme con el perfil definido.

1.3 PANORAMA DEL ÁREA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.⁹

Las ciencias experimentales, una de las cuatro áreas de formación del Colegio, son producto de las formas de pensar del individuo a partir de las interpretaciones que hace de las situaciones de su entorno, por ello no se limitan a informaciones, métodos y técnicas, sino que determinan la posición del individuo frente al mundo que lo rodea. Por ello la importancia de vincular las ciencias con la vida cotidiana del alumno; pues ésta le puede proporcionar herramientas que le permitan resolver problemas.

Básicamente el área de Ciencias Experimentales (que engloba a las disciplinas de Biología, Física y Química) busca que el estudiante incorpore en su forma de ser, de hacer y de pensar, elementos que contribuyan a su madurez intelectual, a su formación científica y a su desarrollo actitudinal. Enfocarse a las habilidades intelectuales y a los conceptos básicos

⁹ Este apartado está basado en: Comisión de Programas del Área de Ciencias Experimentales, **Marco conceptual para los Programas de Estudio del Área de Ciencias Experimentales**, Cuadernillo No. 48, México, UNAM- CCH, 1995, pp. 3-9.

necesarios para abordar las ciencias, de manera que obtenga una interpretación más científica, sistemática, crítica, creativa y responsable de la naturaleza.

El Área pretende lograr una forma de enseñanza que modifique las estructuras de pensamiento y mejore los procesos intelectuales, proporcionando conocimientos y metodologías que ayuden a interpretar a la ciencia.

Además, dicha área plantea la necesidad de entrelazar el aprendizaje de contenidos con los avances científicos y tecnológicos, paralelamente con los aspectos sociales que los rodean. Es de vital importancia, para cada una de las disciplinas experimentales, que cada uno de los cursos trate de influir en el aumento de vocaciones para el estudio de carreras científicas.

En conclusión, los contenidos de los cursos de dicha área, así como su aplicación deben contar con una orientación cultural, lo que significa que se atenderán los conceptos básicos de cada disciplina y la aplicación de conceptos científicos, pero también se tomarán en cuenta los valores y actitudes que propicien la formación de una ética de responsabilidad individual y social del alumno frente a las relaciones Hombre-Ciencia-Naturaleza.

1.3.1 ESTRUCTURA CURRICULAR DEL ÁREA.¹⁰

El Área de Ciencias Experimentales encierra cursos obligatorios y optativos. Para los cuatro primeros semestres, existen dos cursos obligatorios de cada una de las disciplinas básicas del Área (Química, Física y Biología). Estos cursos constan cada uno, de cinco horas semanales.

PRIMER SEMESTRE	SEGUNDO SEMESTRE	TERCER SEMESTRE	CUARTO SEMESTRE
Química I (5 horas semanales)	Química I (5 horas semanales)	Física I (5 horas semanales)	Física II (5 horas semanales)
		Biología I (5 horas semanales)	Biología II (5 horas semanales)

En quinto y sexto semestres, los alumnos que deseen ingresar a una licenciatura de las áreas físico-matemáticas o químico-biológica, tienen que cursar obligatoriamente una disciplina afín (Física III y IV, Química III y IV ó Biología III y IV), además de tener opción de llevar alguna más de estas tres asignaturas. Los estudiantes que estén interesados en incorporarse a licenciaturas de otras áreas, pueden optar por una de las tres disciplinas mencionadas, siendo obligatorio cursar alguna de ellas. Las disciplinas de Psicología y Ciencias de la Salud se agrupan con otras asignaturas en la cuarta opción, y no son excluyentes entre sí, ni excluyentes con respecto a las asignaturas básicas del Área (Física III y IV, Química III y IV y Biología III y IV). Todos estos cursos son de cuatro horas semanales.

¹⁰ Basado en: Aguilar Marisela, Aguirre Elsa, Braver Dolores, et. at. , **Las Áreas en el Plan de Estudios del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades**, Cuadernillo No. 37, México, UNAM-CCH, 1995, pp.11-13.

En los cuatro primeros semestres (que incluye a Física I) se busca una integración entre las disciplinas del Área que no es de secuencia lineal, sino de presencia de contenidos de aprendizaje (nociones, conceptos) comunes a las tres, no sólo por la imposibilidad de impartirlas una después de la otra, sino por la necesidad de propiciar en el estudiante la comprensión de la unicidad de la naturaleza.

Las disciplinas del quinto y sexto semestres pretenden completar la formación iniciada en los cuatro primeros semestres. Para ello se conservan los aspectos centrales del Área y se favorecen las síntesis conceptuales y metodológicas. Siguen siendo las nociones y la metodología científica lo que relaciona a las asignaturas de Física, Química, Biología.

Física 1 es la asignatura que de interés en esta investigación, por consiguiente, es esencial determinar cuáles son los objetivos propios de dicha disciplina. En el apartado siguiente se especifican dichos propósitos.

1.3.2 PROPÓSITOS DE LA ASIGNATURA DE FISICA.¹¹

Los propósitos generales de los cursos de Física son:

- Valorar la Física como ciencia útil para el desarrollo social y tecnológico.
- Comprender los modos de acercamiento de la disciplina: metodología experimental y construcción de modelos teóricos.
- Desarrollar habilidades para obtener conocimientos al realizar investigaciones experimentales y documentales y comunicar, oral y por escrito, los conocimientos adquiridos.
- Comprender que la Física, modifica o precisa sus conceptos y leyes, sobre todo al cambiar los sistemas de estudio.

Los objetivos específicos de la asignatura de Física I son los siguientes:

- Promover en los alumnos el aprendizaje sistemático de conocimientos de la disciplina.
- Propiciar que el estudiante ponga en práctica los conocimientos y formas de pensar científicos.
- Apoyar el desarrollo de habilidades del pensamiento y de capacidad para realizar aprendizajes independientes: aprender a aprender, aprender a hacer y aprender a ser (los principios del Colegio, descritos en el apartado 1.1.2)
- Desarrollar los valores de responsabilidad social y de capacidad para incidir positivamente en el entorno.

¹¹ Tomado de: Comisión de Revisión y Ajuste de Programas, *Programa de Física I y II. Área de Ciencias Experimentales*, México, UNAM-CCH, 2003.

- Considerar vivencias propias del estudiante y situaciones recreadas en el laboratorio, para aplicarse en procesos reales.
- Propiciar la explicación de fenómenos naturales, aplicaciones tecnológicas e interpretación física de los modelos matemáticos.

La Física, como disciplina científica, requiere necesariamente de la experimentación para ser revisada y explicada. Por esta razón, las actividades realizadas son eminentemente experimentales. Las actividades experimentales tratan de incidir en el alumno para el aprendizaje de contenidos, tanto conceptuales, como de habilidades de pensamiento, de actitudes y de valores.

Contenidos conceptuales

Se pretende que el alumno conozca, comprenda y aplique conceptos de la Física que le permitan un mejor entendimiento de los fenómenos naturales.

Habilidades de pensamiento

Se utilizan técnicas de estructura y organización de la producción del conocimiento, desarrollándose a través de:

- ❖ Ejercicios mentales de *representación*, que implica enumerar, describir, comparar, distinguir, clasificar y definir.
- ❖ Actividades mentales de *identificación*, que se traduce en la interpretación y la interrelación.
- ❖ El ejercitamiento mental de *relación*, donde se clarifican las causas-efectos.
- ❖ Actividades mentales por la *acción*, que establecen los pasos a realizar en tiempo y espacio concreto.

El desarrollo de habilidades de pensamiento va acompañado con el empleo de destrezas mentales y de manipulación de objetos, con las que el individuo interacciona con la realidad en diferentes procesos para obtener y desarrollar información. Algunas de estas actividades de interacción pueden ser:

- Cuestionar.
- Coleccionar datos (observación, medición, control de variables, etc.)
- Operación con datos (descripción, representación, análisis, inferencia, deducción, analogía, etc.)
- Diseño de experimentos (formulación de hipótesis, elaboración de modelos, predicción, prueba de hipótesis, etc.)

Estas actividades pueden ser realizadas dentro del marco de dos presentaciones: de manera oral y/o escrita. Para obtener mejor aprovechamiento se sugiere revisar el apartado 5.4 de

este trabajo, ya que comprende algunas recomendaciones sobre la elaboración y uso de material didáctico impreso.

Así mismo, es prudente determinar que pretensiones se tienen con respecto al papel del alumno y del docente, bajo la visión de la disciplina en cuestión.

El proceso educativo en la asignatura de Física I busca que el alumno sea:

- Quien construya su propio conocimiento.
- Participe, reflexione y cuestione los planteamientos surgidos de las discusiones, investigaciones y actividades propuestas por el profesor, sus compañeros o por él mismo.
- Desarrolle una actitud de investigación de los fenómenos naturales a través de actividades experimentales.
- Vincule dicha disciplina con su vida cotidiana a través del desarrollo de actividades dentro y fuera del aula.

Además, se aspira que el docente que imparta la materia de Física tenga la motivación y el compromiso de:

- ▶ Orientar el proceso de aprendizaje en torno a situaciones de interés para los alumnos.
- ▶ Promover el planteamiento y resolución de problemas concretos que muestren las características explicativas y predictivas de la Física.
- ▶ Diseñar actividades de aprendizaje para fomentar el interés y el gusto por la Física y por la ciencia en general.
- ▶ Procurar que la generación y enfrentamiento de ideas se haga con base en los intereses y capacidades de los estudiantes.
- ▶ Promover que los alumnos adquieran un panorama de ésta disciplina que tome en cuenta los siguientes componentes:

Conceptual (ideas, conceptos, principios, modelos y teorías), *Histórico–social* (elementos del desarrollo histórico y social que forjan esta disciplina), *Interdisciplinario* (planteamiento de problemas estableciendo enlaces con diferentes disciplinas como Matemáticas, Química, Biología, etc.), *Metodológico* (promoviendo elementos que desarrollen el pensamiento científico), *Didáctico* (estrategias de enseñanza y de aprendizaje para la interpretación de fenómenos naturales).

Precisamente es este último punto que requiere de mayor especificidad para entender las formas de enseñanza que se llevan a cabo en el Colegio.

1.4 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EL CCH.

La ciencia en su dimensión educativa, se asume en el Colegio como una estrategia que facilita y promueve la acomodación continua de los esquemas de conocimiento previo de los alumnos, y que conlleva aprendizajes de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores. Igualmente, reconsidera a la investigación como una experiencia de aprendizaje para desarrollar las capacidades con una orientación integral, encaminada a formar estudiantes creativos y críticos, capaces de generar y hacer conscientes sus propias estrategias de razonamiento y de aprendizaje.

El conocimiento científico, que se incluye en cada una de las materias experimentales (Biología, Física y Química), se encuentra en una dinámica constante de transformación y evolución. Incluye diversas formas de actividad social que desembocan en prácticas que satisfacen nuestras necesidades, mejorando las condiciones de vida.

“Los conocimientos científicos se estructuran, después de haberlos pasado por el tamiz de la crítica racional y de la verificación, pero aunque la ciencia pretende dar una explicación objetiva y racional de la naturaleza, sus avances están permeados por el contexto social en el que surgen, y sus interpretaciones se ven modificadas por las corrientes de pensamiento que se encuentran vigentes”.¹²

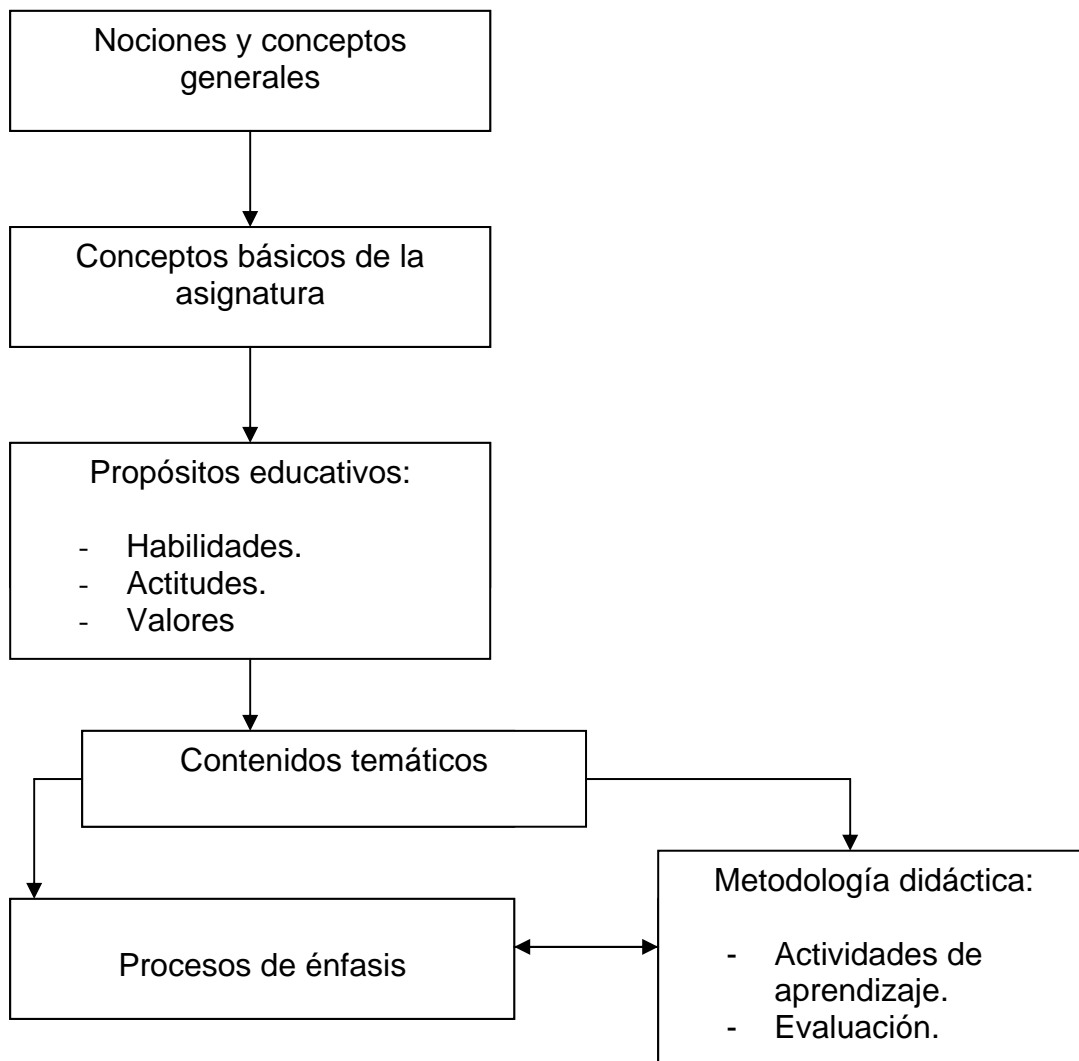
Siendo congruentes con uno de los principios del Colegio (aprender a aprender), se busca resolver interrogantes por medio de la investigación, con una metodología de aprendizaje que permita al alumno aprender cómo se alcanza el conocimiento de las ciencias, concretamente en la materia de Física. Por esto, se torna indispensable tener una idea correcta del diseño y utilización del material didáctico impreso, ya que nos ofrece una oportunidad de ayudar al estudiante a estructurar su pensamiento y llegar al conocimiento por sí mismo.

Es fundamental resaltar que componentes engloban a los procesos de enseñanza y aprendizaje en las Ciencias Experimentales. Dichos elementos son: las nociones y conceptos generales, los conceptos básicos de la asignatura, los propósitos educativos (en cuanto al desarrollo de habilidades, actitudes y valores) y los contenidos temáticos.

A continuación se presenta un cuadro que muestra lo que anteriormente se mencionó.

¹² Comisión de Revisión y Ajuste de Programas, **Programa de Física I y II. Área de Ciencias Experimentales**, México, UNAM-CCH, 2003, p.4.

ELEMENTOS DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE EN LAS CIENCIAS.¹³



Como se puede apreciar en el cuadro anterior, se parte de una metodología deductiva en donde primero se da un panorama global de la materia en cuestión y posteriormente se puntualizan temáticas específicas, por ello, los materiales didácticos impresos pueden ser elaborados mediante esta estructura.

En general, la finalidad de la enseñanza en las Ciencias Experimentales, es lograr que los estudiantes incorporen conocimientos, métodos, habilidades y actitudes que favorezcan una interpretación más lógica y mejor fundada de la Naturaleza a través de la ciencia; que disminuya la incidencia del pensamiento mágico como explicación del mundo natural,

¹³ Cuadro tomado de: Comisión de Programas del Área de Ciencias Experimentales, **Marco conceptual para los Programas de Estudio del Área de Ciencias Experimentales**, Cuadernillo No. 48, México, UNAM-CCH, 1995, p. 9.

además de buscar que la interacción del alumno con la tecnología sea más consciente y responsable. Por ello es importante vincular las ciencias con la vida cotidiana del alumno; pues ésta le puede proporcionar herramientas que le permitan resolver problemas que se le presenten.

Ya definidos los objetivos y elementos de la enseñanza de las ciencias en la institución antes referida, también es importante conocer cuál es la metodología para cumplir esos propósitos en cada una de las asignaturas del área experimental.

1.4.1 METODOLOGÍA DIDÁCTICA.¹⁴

El Colegio propone una metodología didáctica que oriente el desarrollo de los programas, así como algunos criterios para diseñar y seleccionar las actividades de aprendizaje. No pretendiendo ser un camino rígido para ser aplicado al pie de la letra, sino con posibilidad de ser modificado con base a las evaluaciones continuas realizadas por el mismo Colegio y/o por otras instituciones.

El sujeto principal en el proceso de docencia es el estudiante, por lo que la planeación y el desarrollo de estrategias didácticas deben atender los rasgos psicológicos y socioculturales que caracterizan a los alumnos del Colegio. Buscar un equilibrio entre las expectativas educativas de éstos y los propósitos académicos de cada curso, proporcionando experiencias de aprendizaje suficientes y variadas, que permitan construir por sí mismo conceptos y desarrollar las habilidades, actitudes y valores.

La metodología didáctica que favorece la reelaboración y reestructuración del conocimiento, es la investigación en sus diversas vertientes: experimental, documental y de campo. Su incorporación como experiencia de aprendizaje debe ser continua y graduada.

Dicha metodología se concentra en los siguientes puntos:

- Organizar las actividades de enseñanza y de aprendizaje con base en situaciones problemáticas de interés para el estudiante, a través de la vinculación de los contenidos con la realidad.
- Abordar los contenidos de acuerdo con las ideas previas y formas de razonar de los alumnos, de manera que éstos puedan expresar sus opiniones, relacionando entre sí las ideas.
- Procurar un análisis de los problemas con distintas perspectivas.
- Promover la participación individual y colectiva en la formulación y resolución de los problemas.

¹⁴ Basado en: Comisión de Programas del Área de Ciencias Experimentales, **Marco conceptual para los Programas de Estudio del Área de Ciencias Experimentales**, Cuadernillo No. 48, México, UNAM-CCH, 1995, pp. 13-18.

Y específicamente, para diseñar las actividades se consideran básicamente tres momentos en el proceso de aprendizaje:

- a) El momento inicial o de generación que tiene la función de que los alumnos precisen sus ideas, las apoyen con argumentos, identifiquen las que son contradictorias y elaboren preguntas con sus dudas.
- b) El momento de indagación que tiene como objetivo que los estudiantes obtengan nueva información, la organicen, la analicen; con ella elaboren nuevas preguntas y diseñen las estrategias más adecuadas para buscar la información que necesiten.
- c) Y el momento de la estructuración de nuevas interpretaciones conlleva la aplicación por parte del estudiante de estrategias donde ponga en juego su capacidad predictiva, su manejo de variables, y el análisis e interpretación de los datos obtenidos.

Estos tres procesos descritos, deben ser considerados para la estructuración de los apoyos didácticos, concretamente de los materiales impresos.

Este capítulo hace referencia a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un contexto meramente institucional. Sin embargo, para llevar a cabo la evaluación del uso de materiales didácticos impresos de la materia de Física en dicha institución, es indispensable contar con una base conceptual, que permita tener una visión global de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, así como servirnos de una Teoría de enseñanza y de aprendizaje que, permita validar el seguimiento de esta investigación.

CAPÍTULO 2. DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES.

En el capítulo anterior se determinaron los fundamentos teóricos y conceptuales que sustentan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales, concretamente de la materia de Física en el Colegio de Ciencias y Humanidades, por tanto, son, también, las bases sobre las que se harán conclusiones de evaluación del uso de materiales didácticos impresos y se propondrá una metodología de diseño y utilización de éstos. Pero, además, es vital conocer que paradigmas existen sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

A partir de una revisión y descripción general de los principales modelos de enseñanza de las ciencias (haciendo especial énfasis en el Modelo Constructivista ya que es la teoría que concuerda con el modelo educativo del CCH.), y la reflexión del proceso de aprendizaje de las materias experimentales se obtienen fundamentos sobre por qué y cómo el uso de los materiales didácticos pueden impactar en los alumnos.

En el presente capítulo se describen las principales propuestas teóricas de los procesos de aprendizaje y de enseñanza, puntualizando el modelo de enseñanza Constructivista.

2.1 BREVE HISTORIA DE LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS.

Al inicio del siglo XIX solamente se enseñaba ciencias a los estudiantes que se preparaban en “artes mecánicas”, ciencia militar o agricultura. A finales de ese siglo fueron surgiendo profesiones que requerían conocimientos científicos.

La estructura actual de los estudios del área científica, con la separación entre disciplinas de Física, Química y Biología, se concibió hacia 1860 en Alemania. No es hasta las reformas curriculares iniciadas un siglo después en Estados Unidos e Inglaterra fue que la didáctica de las ciencias, propiamente dicha, comenzó a reestructurarse.

Antes y durante la década de los 50's, la didáctica de las ciencias experimentales consistía primordialmente en tener listados de prácticas de laboratorio, de salidas al campo, en fin, de toda clase de recursos tangibles para mejorar las clases de ciencias. El problema sobre dicha creencia radicaba en que la didáctica era considerada como un campo de estudio aún sin constituir y sin bases teóricas establecidas.

Hasta las décadas de 1960 y 1970 el modelo de enseñanza mayoritario era la “clase tradicional” (es decir, que el profesor solamente se enfocaba a dar el tema y los alumnos tomaban apuntes sin participar). Hacia fines de la década de 1970 y principios de la de 1980 se introdujeron algunas innovaciones, como la utilización del laboratorio y se retomaron las salidas fuera del salón de clases para facilitar la adquisición no sólo de conceptos sino también de otros tipos de contenidos. Sin embargo, todavía esa técnica carecía de fundamento teórico y, si lo tenía era inductivista, es decir, la observación continuaba siendo

el punto de partida de la actividad científica.¹⁵ También, en este período, las operaciones formales eran un ejercicio indispensable para entender la ciencia ya que esto permitía la comprobación de hipótesis, razonamiento abstracto, etc.

Todavía en los años setenta las investigaciones en enseñanza de la ciencia estaban enfocadas en las estructuras conceptuales de los docentes. Y es en los ochenta cuando se empiezan a considerar la importancia de las ideas previas de los alumnos.

En la actualidad, la didáctica está considerada como una disciplina en constante cambio, con técnicas de investigación propias, y susceptible de adaptarse a las diversas circunstancias en que se le requiere. Ésta se transforma en la misma razón de entender cómo se aprende y cómo se enseña dentro de las aulas.

La didáctica de las ciencias debe atender las necesidades que el mundo actual le demanda. Para lograrlo es esencial realizar una reflexión profunda para redefinir criterios de selección de contenidos a enseñar, que sean acordes y válidos para este siglo.

Pero dicha didáctica no debe contener solamente cambios conceptuales sino también actitudinales y procedimentales. Todo ello se debe trabajar en los salones de clase, específicamente en los propios contenidos curriculares(se verá más adelante en el apartado 2.4 sobre el aprendizaje de las ciencias).

Según A. Giordan “hay tres ventajas para iniciarse en la investigación en didáctica de las ciencias. La primera es que no se necesitan laboratorios para ejercerla; la segunda es que muestra un problema cognitivo dentro de un contexto; y la tercera que estudia la situación particular de un grupo de alumnos, a partir de la cual se puede establecer una línea pedagógica para el resto”.¹⁶No es el objetivo primordial de este trabajo profundizar en el estudio sobre la historia de la didáctica de las ciencias experimentales, por ello se hace la propuesta a todos los interesados en el tema para llevar a cabo investigación exhaustiva sobre esta línea. Pero si es importante adentrarse a la definición de didáctica de las ciencias.

2.1.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS.

Es imprescindible tener un concepto general de didáctica. La didáctica es un campo del conocimiento educativo que se centra en la planeación, regulación y organización de los procesos de aprendizaje y enseñanza. Se construye desde la teoría y la práctica, tomando en cuenta las exigencias institucionales, las condiciones socio-políticas, y las circunstancias específicas de la actividad educativa.

No existe una definición específica de la didáctica de las ciencias, pues su génesis se encuentra estrechamente ligada a la concepción, estructura, metodología y desarrollo del conocimiento científico y, por consiguiente, a la misma Historia de la ciencia.

¹⁵ Cfr. Albaladejo, Carmen, Echevarría, Ignacio, “Ciencias Experimentales”, en Mateo A. Joan, et.al. **Manual de la Educación**, España, Editorial Reymo, 2000.

¹⁶ Se puede retomar a A. Giordan en: Mateo A. Joan, et.al. **Manual de la Educación**, España, Editorial Reymo, 2000, p. 383.

Concretar una única definición del término ciencia conduciría a una visión sesgada y estática de la misma, que no tendría en cuenta los diferentes significados según las personas, el contexto o la situación histórica.

Es importante resaltar el panorama de cada circunstancia que se presenta en un momento y lugar concreto. Es necesario tener en cuenta que una cosa es la actividad de los científicos profesionales y otra la que se realiza en las instituciones educativas. Esta última está basada y se construye a partir de las propias actividades llevadas a cabo por los expertos en la materia. Estas dos partes construyen la didáctica de las ciencias, complementándose por las ideologías propias de proyectos culturales, sociales, políticos y económicos que determinan que contenidos científicos se han de enseñar.

“La Didáctica de las Ciencias Experimentales ha de dar cuenta de las razones educativas por las cuales en las instituciones escolares se hacen objeto de enseñanza y de estudio paradigmas o programas de investigación científica que históricamente fueron base para reformulaciones o cambios teóricos”.¹⁷

Existen dos fuentes primordiales para construir la didáctica de las ciencias.¹⁸ La primera fuente es la relacionada con los elementos que dan las pautas para definir la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias que modifican continuamente los conceptos y metodologías a seguir por las comunidades científicas (estos temas se profundizarán en los siguientes apartados de este capítulo). Y la segunda fuente concerniente a los materiales impresos, tales como revistas científicas y libros de texto, pues expresan las concepciones didácticas y epistemológicas de sus autores (en el capítulo 3 se describe más sobre este tema). Respecto al texto escolar se puede decir que gracias a su organización de contenidos, predispone la secuencia en que se ha de enseñar ciencia, así como la perspectiva científica que a veces se les impone a los estudiantes.

A pesar de ello y con fines prácticos de este trabajo, podría decirse de manera muy escueta que, la didáctica de las ciencias se ocupa de los problemas que se producen en la enseñanza y el aprendizaje de las disciplinas del área científica (Física, Química, Biología). Estas problemáticas son muy concretas, y por lo tanto, requieren de metodología e investigación propias que permitan conseguir los objetivos propuestos mediante diferentes estrategias de intervención.

Así mismo, cualquier didáctica de las ciencias experimentales, debe de tener en cuenta los siguientes aspectos básicos:¹⁹

¹⁷ Gallego B. , Rómulo, Gallego T. , Adriana, Pérez M. , Royman, “Historia de la Didáctica de las Ciencias: Un campo de Investigación”, en **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología**, No.12, Colombia, UPN, 2002, pp.127-128.

¹⁸ **Idem.**

¹⁹ Cfr. Albaladejo, Carmen, Echevarría, Ignacio, “Ciencias Experimentales”, en Mateo A. Joan, et.al. **Manual de la Educación**, España, Editorial Reymo, 2000.

- Transmitir la idea de la provisionalidad de las teorías científicas y de su naturaleza dinámico-evolutiva junto con su carácter acumulativo.
- Tomar en consideración la influencia del entorno (aspectos ideológicos y sociológicos) y de las aplicaciones tecnológicas en la determinación de los temas más importantes de investigación y en el desarrollo de la ciencia.
- Desarrollar el espíritu crítico y cuestionar la validez de la observación, intentando que tanto la percepción de los datos como las interpretaciones sean lo más objetivas posible.
- Cuidar el lenguaje utilizado para transmitir una imagen fiel de los conceptos, evitando visiones erróneas de las construcciones científicas.

Lo anterior es una visión indiscutiblemente general de lo que significa la didáctica específica de las ciencias, pero para comprenderla mejor y apoyarnos de ella es sumamente importante, desmenuzar los dos procesos que son el eje principal de dicha disciplina: la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

2.2 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

La ciencia es una forma de ver el mundo y de interpretarlo. Para poder disfrutar de ésta, se necesita poseer de una predisposición hacia la misma. Este interés puede provenir de las experiencias que se hayan tenido al respecto. Por ejemplo, se pudo haber tenido la oportunidad de conocer a alguien que despertara la emoción por conocer, saber, investigar los fenómenos a través de teorías y conceptos científicos.

Pero esta aceptación a entrar al mundo de la ciencia no debe ser impuesta. Los docentes no deben obligar al alumno a estudiar temas científicos que no les sean agradables o significativos. El estudiante debe gozar en el proceso de aprendizaje de la ciencia; se le debe incitar a que se sorprenda cuando interprete la realidad de los sucesos por medio de la construcción del conocimiento científico.

Así pues, la enseñanza es un medio por el cual los estudiantes se pueden enamorar de la ciencia o comenzar a detestarla. Dependiendo de la manera en que el docente presente el elemento prioritario en su manera de enseñar (puede ser el contenido, el proceso de aprehensión de las temáticas ó ambos) será el rumbo de la disposición del alumno por aprender ciencias.

La enseñanza, en las últimas décadas, se centraba en el contenido, más tarde se traslado el interés en el proceso (entendido como que el alumno trabaja, piensa, estudia y resuelve los problemas). Dicho proceso engloba habilidades como las siguientes: analizar, clasificar, comparar, describir, experimentar, generalizar, observar, verificar, entre muchas otras. Sin embargo, al paso del tiempo y con la experiencia diaria, los profesores se dieron cuenta que el proceso sin el contenido no producía resultados.

Se originó, entonces, la enseñanza de las ciencias basada en la indagación, teniendo como propuesta que cada clase comenzará con experiencias discrepantes para provocar el entusiasmo e interés de los alumnos, provocando con esto la investigación propia. La indagación no es nueva, de hecho los encargados de la docencia en ciencias tienen como uno de los objetivos (quizá como uno de los más importantes) provocar que los estudiantes indaguen, pero la cuestión aquí es cómo lograrlo. Posiblemente la clave estaría en estructurar y plantear ideas discrepantes concretas y claras al presentar conceptos, contenidos y temas. Jugando un papel relevante el diseño adecuado de los materiales didáctico impresos.

En general, lo que busca la enseñanza de las ciencias abarca la interrelación de los siguientes tres aspectos:²⁰

- El de los hechos, la manipulación, y la experimentación.
- Los modelos teóricos, que explican los fenómenos revisados.
- Las formas de hablar y simbologías utilizadas en el mundo de la ciencia.

En algunas ocasiones, no se presenta adecuadamente esta interrelación provocando un desequilibrio en la enseñanza y propiciando que los alumnos, no encuentran sentido al hecho de aprender ciencias.

Esta idea de que a los alumnos les parece difícil el aprendizaje de las ciencias puede tener, además, diversos orígenes: el propio alumno, el contexto social-familiar y el profesorado.

La historia de vida de cada uno de los estudiantes, sus experiencias e ideas previas sobre temas científicos puede influir en el aprendizaje de las ciencias (se ampliará este tema en el apartado 2.4). El desinterés de los alumnos por el estudio de la ciencia, el rechazo y la actitud negativa ante temáticas científicas puede provocar el hecho de no alcanzar el aprendizaje. La mayoría del alumnado no se encuentra en disposición de absorber contenidos científicos porque no le encuentran ninguna relación con la vida cotidiana; no tienen explicación de cómo la ciencia puede ser útil en su actividad diaria.

En la actualidad, no se puede pedir mucho al núcleo familiar (familias disfuncionales, escasa cultura científica dentro del hogar, etc.). Por consiguiente, el docente adquiere todavía más el compromiso para buscar, idear nuevas prácticas educativas que promuevan el interés, motivación y, el aprendizaje significativo de las ciencias en cada uno de los alumnos.

El profesor debe procurar adaptarse a las circunstancias que se presenten en los grupos-clase, debe ser capaz de lidiar con sus actitudes, opiniones, disposición y conocimientos previos, paralelamente debe tomar en cuenta las exigencias de la sociedad dentro del Marco Institucional en que se encuentre.

²⁰ Cfr. SanMartí, Neus, “Necesidades de formación del profesorado en función de las finalidades de la Enseñanza de las Ciencias”, en *Revista de Pensamiento Educativo. Didáctica y Construcción del conocimiento disciplinar en la escuela*, Chile, 2002, pp. 37-38.

Según N. Sanmartí, la formación de profesores dedicados a la enseñanza de alguna materia científica incluye:²¹

- Conocimientos sobre epistemología de la ciencia, para saber identificar las ideas fundamentales que caracterizan cada disciplina científica.
- Modelos teóricos científicos relacionados con la explicación de fenómenos cotidianos. Y obviamente la relación de la teoría con la práctica y viceversa.
- Criterios para cuestionar programas tradicionales que se repiten generación tras generación.
- Procedimientos de trabajo experimental, tanto los clásicos como los relacionados con la aplicación de técnicas actuales.
- Ideas alternativas y dificultades de los alumnos en el aprendizaje de las temáticas científicas, así como de los aspectos a tener en cuenta para ayudarles a superarlas.
- Interrelación entre el aprendizaje de contenidos científicos y de contenidos didácticos. El profesor debe saber qué, cómo, cuando, para qué y por qué enseñar determinados contenidos.
- Criterios para organizar un programa y seleccionar y secuenciar contenidos y actividades para enseñar, todo de acuerdo con las características del alumnado (edad, contexto cultural, intereses y actitudes), los recursos de la institución, los conocimientos previos y dificultades, el tiempo disponible, etc.
- Criterios y recursos para organizar un grupo de adolescentes diversos, para estimularlos a trabajar individual y colectivamente, para ayudarlos a resolver conflictos, para despertar su interés hacia la ciencia.
- Recursos para desarrollar la capacidad de trabajar en equipo con otros profesionales de disciplinas diferentes. El trabajo colegiado, fundamentalmente el que se realiza en la institución educativa que nos atañe, juega un papel importante en la enseñanza de las ciencias y en general en la didáctica de las ciencias.

La formación del docente es continua y permanente. Las estrategias de enseñanza se modifican conforme su experiencia lo exige. Los profesores pueden cambiar el currículo de acuerdo a sus concepciones de la ciencia, su experiencia en la docencia y los objetivos propios de la institución educativa en la que se desempeñan (en este caso con el C.C.H. Vallejo).

El docente (que es el experto en materia científica) tiene la función de realizar acciones que orillen a desarrollar la enseñanza. Entre las diversas actividades a llevar a cabo se sugieren las que a continuación se presentan:

- Detectar información que poseen los alumnos para relacionarla con los nuevos conocimientos.
- Presentar los temas relacionándolos con los problemas y necesidades de los alumnos.
- Seleccionar y asesorar actividades de aprendizaje.
- Organizar los contenidos del curso a impartir, de acuerdo con el nivel de dificultad (de lo más simple a lo más complejo).
- Regular el tiempo previsto para revisar cada uno de los temas.

²¹ *Ibidem*, pp. 41-57.

- Verificar si ha ocurrido el aprendizaje a través de la evaluación (el tipo de evaluación que se sugiere es la formativa pues retroalimenta los procesos de enseñanza y aprendizaje y sobre la marcha se pueden corregir errores cometidos. Este tema se profundizará en el capítulo 4.

La metodología de enseñanza que puede tener mayor repercusión en el aprendizaje es la utilización continua de preguntas y respuestas sobre el medio que rodea a los alumnos, con las actividades habituales que llevan a cabo diariamente los estudiantes. Aunado a un soporte de investigación, se pueden llegar a construir conceptos científicos.

“(El profesorado debe contribuir) a que el alumno pueda actualizar su conocimiento previo relevante, ayudar a poner de manifiesto la coherencia de contenido, o a subsanar posibles arbitrariedades, e incitar al alumno a implicarse a fondo en lo que está haciendo, a adoptar un enfoque profundo en el aprendizaje que le lleva a establecer relaciones, a organizar, a reelaborar, etc.”²²

Las ideas previas de los alumnos se pueden retomar para llevar a cabo una mejor planeación de actividades didácticas y tener una guía acertada de cuestionamientos planteados y guiados por el docente e investigados y resueltos por los propios alumnos.

Aunque la mayor parte de las ideas previas sean contradictorias de las teorías científicas, también no suenan tan incoherentes y pueden servir de base para el aprendizaje de las ciencias. Según Carretero, existen algunos elementos comunes de las ideas previas de los alumnos sobre las explicaciones científicas:²³

- Son concretas, y con frecuencia, dependen de la actividad empleada para identificarla.
- La mayor parte de estas concepciones previas no son fáciles de identificar por que forman parte del conocimiento implícito del sujeto.
- Son construcciones personales.
- En su mayoría están basadas en la percepción y experiencia del alumno.
- No tiene todas el mismo nivel de especificidad/generalidad, ocasionando que las dificultades de comprensión no son iguales de importantes.

²² Zabala, Antoni, “Los proyectos de investigación del medio. Los problemas reales como eje estructurados de los procesos de enseñanza/aprendizaje”, en Cátala, Mireia, Cubero, Rosario, Díaz de Bustamante, Joaquín, et. al. **Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas**, España, Editorial GRAO, 2002, p. 59.

²³ Cfr. Carretero, Mario, **Construir y Enseñar las Ciencias Experimentales**, Argentina, AIQUE, 1996.

- Frecuentemente, son muy resistentes, y por lo tanto, difícil de modificar. Aquí igualmente influyen los factores motivaciones; si el estudiante no está interesado en los temas difícilmente tendrá la disposición para aprender.
- Tienen un grado de coherencia y solidez variable, pueden pertenecer a una estructura bien establecida o pueden ser componentes sueltos o difusos.
- No son correctas desde el enfoque científico.

A pesar de lo expuesto anteriormente, el hecho de que el profesor comprenda las ideas previas de los alumnos, puede llegar a tener las siguientes ventajas:

- Poder realizar la selección de contenidos a incorporar en el temario. Claro está que, también se debe apegar a los requerimientos institucionales pero las concepciones previas de los alumnos pueden guiar al profesor sobre el orden y la complejidad de temáticas a ver.
- También puede auxiliar en las actividades de aprendizaje a llevarse a cabo.
- Facilitar la presentación de objetivos de las estrategias de aprendizaje.

Así también, es evidente que los profesores no pueden detenerse a revisar cada una de las ideas previas de cada alumno. Pero sí puede reflexionar de forma global sobre éstas, y las que aparecen reiteradamente. Es tarea del profesor desarrollar estrategias de enseñanza para descubrir las ideas que tienen los estudiantes y propiciar la construcción del conocimiento. Es claro, que no solamente se busca la identificación de dichas ideas sino la reestructuración de la organización de los mapas conceptuales que los estudiantes poseen.

Para este trabajo es primordial conocer las ideas de los alumnos porque la meta principal es alcanzar que los propios estudiantes sean los que construyan y comprendan contenidos científicos. Esto tiene su fundamento en el enfoque Constructivista del aprendizaje, que es el Modelo de Enseñanza vertebral en el análisis de esta investigación.

“Un modelo de enseñanza debe incluir las ideas constructivistas de que un aprendizaje significativo de los conocimientos científicos requiere la participación de los estudiantes en la re-construcción de los conocimientos, que se suelen transmitir ya elaborados, y superar los reduccionismos y las visiones deformadas en la naturaleza de las ciencias”.²⁴

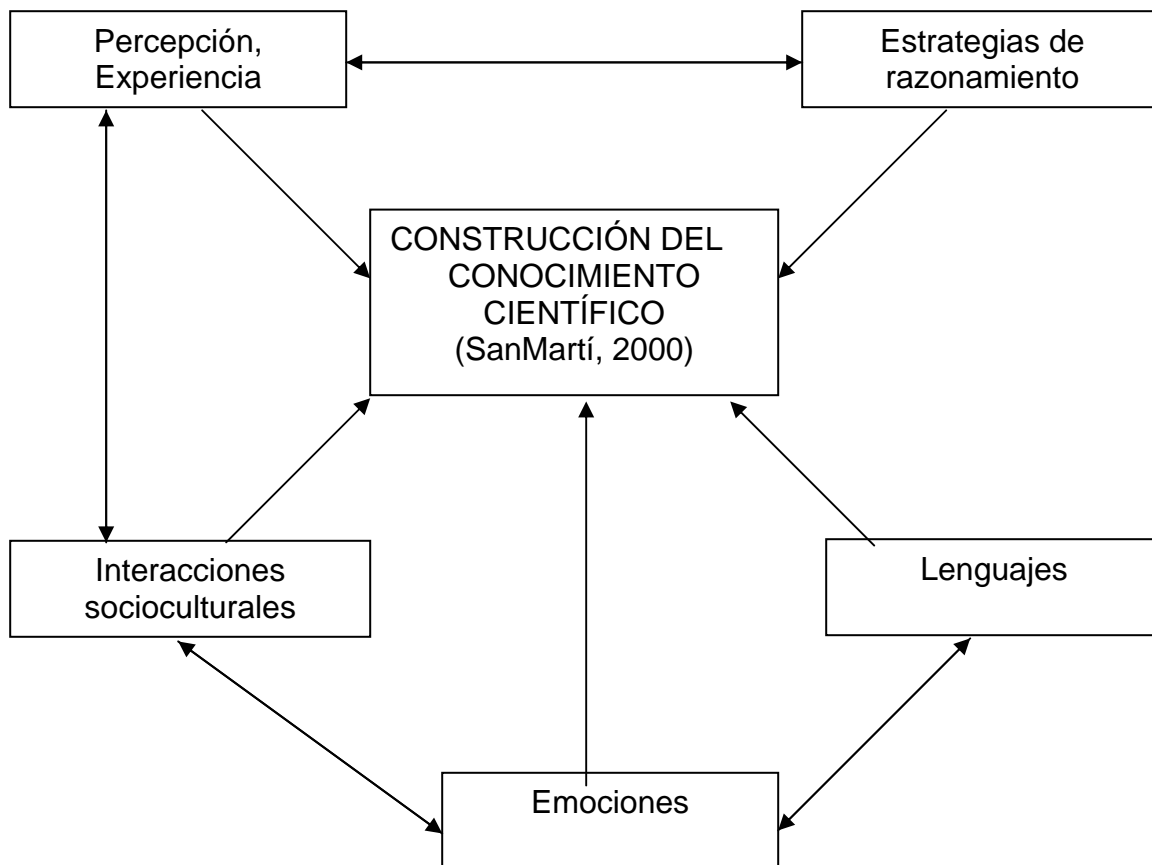
No existe, como tal, un marco teórico que de respuesta al cuestionamiento de llevar a cabo una manera única de cómo enseñar las ciencias, ya que la planta estudiantil y el contexto social cambian constantemente. No hay “recetas” a seguir, pero sí existen algunos elementos útiles que favorecen la construcción del conocimiento científico.

²⁴ Pessoa de Carvalho, Anna M. , “El nuevo Paradigma de la Didáctica de las Ciencias Experimentales”, en *Revista Pensamiento Educativo. Didáctica y Construcción del conocimiento disciplinar en la escuela*, Vol. 30, Chile, 2002, pp. 300-301.

Según SanMartí (2000)²⁵, las variables que benefician la construcción de conocimiento científico y que se relacionan entre sí, son las siguientes:

- Percepción y experiencia
- Estrategias de razonamiento
- Interacciones socioculturales
- Lenguajes
- Emociones

A continuación se presenta un esquema que muestran las variables que pueden propiciar la estructuración del conocimiento científico.



²⁵ Cfr. Sanmartí, Neus, “ Un reto: mejorar la enseñanza de las ciencias”, en Cátala, Mireia, Cubero, Rosario, Díaz de Bustamante, Joaquín, et. al. , **Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas**, España, GRAO, 2002, p.19

Percepción y experiencia

La percepción es un elemento esencial en la construcción de conocimiento científico. Si no hubiera observación, manipulación, no habría posibilidad de aprender ciencia.

Sin embargo, la experimentación y la observación sirven para aprender sólo si se provoca que el alumno se haga preguntas. Despertar su creatividad para construir explicaciones. Una actividad experimental tiene interés didáctico si propicia la motivación para dar diversos posibles resultados a un determinado problema y tener la oportunidad de discutirse.

Es importante dedicar espacio y tiempo para llevar a cabo trabajos experimentales, pero no hay que conformarse con su desarrollo, sino también, y aún más necesario, buscar el planteamiento de dudas y al mismo tiempo guiar para dar respuesta.

No hay que pensar que realizando alguna actividad experimental y siguiendo estrictamente el procedimiento establecido, los estudiantes aprenden conceptos científicos. Los docentes tienen la labor de evidenciar las diferentes observaciones de un mismo fenómeno y la diversidad de cómo explicarlos.

Estrategias de razonamiento

Las estrategias de razonamiento son elementos de orden intelectual. La mayor parte de dichas estrategias son comunes en todos los humanos, y condicionan la forma que interpretamos los fenómenos y diseñamos explicaciones.

Uno de los tipos de razonamiento más utilizados es la causalidad. Se suelen relacionar dos ideas dando, a una, el valor de causa, y la otra, el valor de efecto. También tendemos a pensar por analogías. Cuando un fenómeno es nuevo, se busca en la memoria algo que aparentemente se le asemeje para poder generar la explicación.

Las estrategias de razonamiento propias del “sentido común” suelen ser simplificadoras y suelen llevar a la construcción de concepciones alternativas. Si se considera que se ha encontrado una causa, ya no se buscan otras causas posibles, cuando, en cambio, el pensamiento científico es multicausal.

“Para enseñar las ciencias hay que enseñar a utilizar estrategias de razonamiento con un mayor grado de complejidad que las utilizadas para elaborar explicaciones cotidianas... Y promover actividades de muy diverso tipo que favorezcan a todo tipo de estudiantes, tanto a los más analíticos como a los más intuitivos.”²⁶

Interacciones socioculturales

Reconocer que existen diversas maneras de interpretar los fenómenos y de explicarlos da la pauta para dar un paso adelante en el conocimiento.

²⁶ *Ibidem*, p.22

Este reconocimiento es el resultado de la interacción con las personas que se encuentran a nuestro alrededor: docentes, compañeros de clase etc. Si se tienen diferentes puntos de contraste puede beneficiar la modificación de ideas, y por ende el aprendizaje de los conocimientos.

Si en un salón de clases no hay variedad en las formas de percibir los fenómenos y de explicarlos, será necesario propiciarlos, pues si no se da esta condición no se podrá aprender. Una de las tareas del profesor es la de estimular a los estudiantes, por medio de preguntas, a replantearse las formas de percibir los fenómenos y las formas de razonar sobre ellos. Dichos cuestionamientos pueden presentarse de manera verbal o escrita; siendo una alternativa de apoyo el diseño de materiales didácticos impresos.

Para enseñar ciencias es primordial incitar al alumno para que exprese sus ideas, las contraste, valorándolas como algo necesario en su aprendizaje. Es importante plantear preguntas en relación con el modelo teórico que se quiere promover que los estudiantes construyan.

El mundo del lenguaje

El lenguaje es un factor fundamental en cualquier interacción, por lo mismo se convierte en un elemento necesario tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de las ciencias.

El docente debe favorecer que los estudiantes aprendan a comunicarse haciendo uso de diversos tipos de lenguaje: oral, escrito, gráfico, etc. Los alumnos deben aprender una nueva forma de hablar y de escribir, diferente de la utilizada en el lenguaje cotidiano. Es importante promover sus pensamientos a través de distintos lenguajes para incursionarlos a un lenguaje mucho más estructurado que les ayudará a comprender los conocimientos científicos.

El mundo de las emociones

Las emociones tanto de los docentes como de los estudiantes, son elementos que son considerados importantes y necesarios.

Hay que tener en cuenta los sentimientos, la imagen que cada persona tiene de sí misma, cómo cree que la ven las demás personas, el grado de autoestima, sus valores personales, su motivación y sus intereses.

“Estas variables parece que son especialmente significativas cuando se trata de explicar por qué no todos los estudiantes y las estudiantes aprenden igual. Para algunos las ciencias son difíciles y aburridas, mientras que para otros son apasionantes. Y no hay duda de que si las ciencias no gustan difícilmente se aprenderán. Y si no gustan a quien las está enseñando, es poco probable que sus alumnos y alumnas aprendan.”²⁷

²⁷ Cfr. Sanmartí, Neus, “ Un reto: mejorar la enseñanza de las ciencias”, en Cátala, Mireia, Cubero, Rosario, Díaz de Bustamante, Joaquín, et. al. , ***Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas***, España, GRAO, 2002, p.24.

Estos son los elementos para beneficiar la construcción del conocimiento científico, pero también existen algunos puntos que pueden limitar la enseñanza de las ciencias. Éstos radican en que:

- No hay un modelo único de enseñanza de contenidos científicos.
- Dificultad para plantear cuestionamientos que tengan sentido para los alumnos.
- Los profesores repiten los métodos de enseñanza que conocieron cuando eran estudiantes. A veces, influye más la forma en que se les enseñó que la manera en que enseñan.
- El círculo vicioso construido cuando el profesor no prepara sus clases, y no rediseña su estructura metodológica, propiciando a su vez que el alumno no se interese y no aprenda, provocando que el docente se desmotive.

En resumen, puede decirse que para que los profesores enseñen ciencias es importante propiciar que los alumnos sepan reflexionar en sus errores y aciertos sobre la interpretación de los fenómenos según los conceptos científicos.

Paralelamente, enseñar a cada uno de los estudiantes a pensar, comprender e indagar por sí mismos es uno de los principales objetivos a cubrir. Y para lograr esto es imprescindible planificar el proceso de enseñanza, de manera que, las nuevas experiencias, las preguntas para ser discutidas y las maneras de hablar de ello sean estimulantes, relevantes, y bien secuenciadas.

La planificación de la instrucción es un paso esencial para la enseñanza de las ciencias. Como lo es también el hecho de diseñar actividades que correspondan a problemas auténticos, indagaciones personales o en equipo, y las prácticas escolares. También es esencial tener bien definidas las estrategias de enseñanza que se seguirán.

Las estrategias de enseñanza se consideran como el conjunto de decisiones sobre la planeación, organización y realización de actividades que inciten a los alumnos a obtener aprendizaje. Es decir, que la enseñanza pretende exprimir lo más posible los recursos con la finalidad de que los alumnos aprendan. Entre éstos, están los materiales didácticos incluyendo los impresos; es un pretexto más para llevar a cabo una evaluación de su uso porque conlleva verificar su adecuada utilización.

Esto debe girar en torno a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. La enseñanza será fructífera cuando se utilicen estrategias que se acomoden a la manera de aprender de los alumnos.

Así, existe la constante reflexión sobre el qué, cómo, y cuándo hay que enseñar. Es importante tener un claro modelo de enseñanza que guíe cada estrategia prevista. En el siguiente apartado se describen algunos modelos de enseñanza de las ciencias.

2.3. PRINCIPALES MODELOS DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

Primeramente se debe tener una visión clara de la conceptualización de un Modelo Didáctico. Puede definirse como un plan estructurado que se usa para configurar el currículo, para diseñar materiales didácticos y para orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el salón de clases.

Aunque existen numerosos modelos de enseñanza, cada uno con sus bases psicológicas y epistemológicas específicas, en este trabajo solo se tratan los tres modelos que más repercusión pudieran tener en la didáctica de las ciencias: Modelo de Transmisión-recepción, Modelo del Descubrimiento y Modelo Constructivista.

2.3.1 MODELO DE TRANSMISIÓN-RECEPCIÓN.²⁸

Dicho Modelo Didáctico es conocido también como “tradicional”. La mayoría de los contenidos son explicados por el profesor mientras que los alumnos solamente “reciben” la información ya digerida. También es frecuente en este modelo que las diversas lecturas, solamente sirvan para buscar una respuesta concreta o un procedimiento detallado. O bien, en la realización de algún trabajo práctico de comprobación de la teoría, no se lleva a cabo la observación y la verificación adecuadas para una comprensión total del tema.

En la mayoría de las ocasiones que se le pide al alumno que resuelva algún tipo de problema, sólo se proporciona una “receta” inamovible para poder solucionarlo, con ello no se logra propiciar que sea el propio estudiante quien investigue o averigüe el tema para llegar a una conclusión. Los alumnos no tienen que construir conocimientos, éstos ya les son dados como productos, evitándoles una actividad exhaustiva.

De acuerdo con este modelo de enseñanza existen dos tipos fundamentales de apropiación del conocimiento: la exposición del profesor utilizando la expresión verbal, y otra, la presentación de materiales impresos. Regularmente se presentan ambos tipos de manera simultánea. El profesor muestra al alumno un conjunto de teorías, fórmulas y conceptos para que éste los memorice. Para esta labor es importante la repetición ya que es el camino, según este modelo, que conduce eminentemente al aprendizaje de la ciencia.

La clave de la enseñanza, según dicho modelo, radica en que el profesor presenta a los estudiantes los materiales organizados de acuerdo a los contenidos de la materia, y es entonces cuando cada uno de los alumnos pondrá en práctica su habilidad de repetición hasta convertirse en una imagen literal de todos los temas.

De acuerdo con R. Porlán, los fundamentos del Modelo por Transmisión-Recepción se resumen de la siguiente manera:²⁹

²⁸ Este apartado fue tomado de Albaladejo, Carmen, Echevarría, Ignacio, “Ciencias Experimentales”, en Mateo A. Joan, et.al. **Manual de la Educación**, España, Editorial Reymo, 2000. pp. 388-389.

²⁹ Cfr. Porlán, Rafael “Hacia un Modelo de Enseñanza-Aprendizaje de las ciencias por investigación”, en Kaufman, Miriam, Fumagalli, Laura (compiladoras), **Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas**, Argentina, Paidós Educador, 1999.

- a) El conocimiento científico es absoluto y verdadero.
- b) Aprender requiere de una habilidad suprema de retención y fijación de contenidos; durante el proceso no se presentan ningún tipo de modificaciones.
- c) Aprender es un hecho individual y homogéneo.
- d) Los contenidos únicamente deben seleccionarse de acuerdo, únicamente, a los conceptos científicos.
- e) La evaluación consiste en la reproducción exacta de cada uno de los contenidos.

Este tipo de enseñanza para nada implica la comprensión de los conocimientos, tampoco marca un cambio significativo en la estructura cognoscitiva. Respecto a esto, Furió afirma que:

“La enseñanza por transmisión no deja opción a la construcción activa de conocimiento por parte del aprendiz. Esta transmisión se realiza sin ninguna referencia a los procesos, debates, cuestiones, etc. que condujeron a su construcción.”³⁰

Generalmente, el docente ignora las ideas del alumnado y basa la enseñanza únicamente en la estructura de la materia. Además de concebir a la ciencia como un archivo cerrado. No es totalmente negativo que el docente muestre esta actitud, sin embargo, es insuficiente, pues la mera exposición de una serie de conocimientos no asegura su comprensión.

Otra de las limitaciones que tiene este método de enseñanza es el hecho de que, los alumnos deben estar familiarizados con el lenguaje científico, sino será en vano cualquier trabajo invertido.

Albaladejo y Echevarría, enumeran otros de los inconvenientes de utilizar este modelo en la enseñanza de las ciencias.³¹

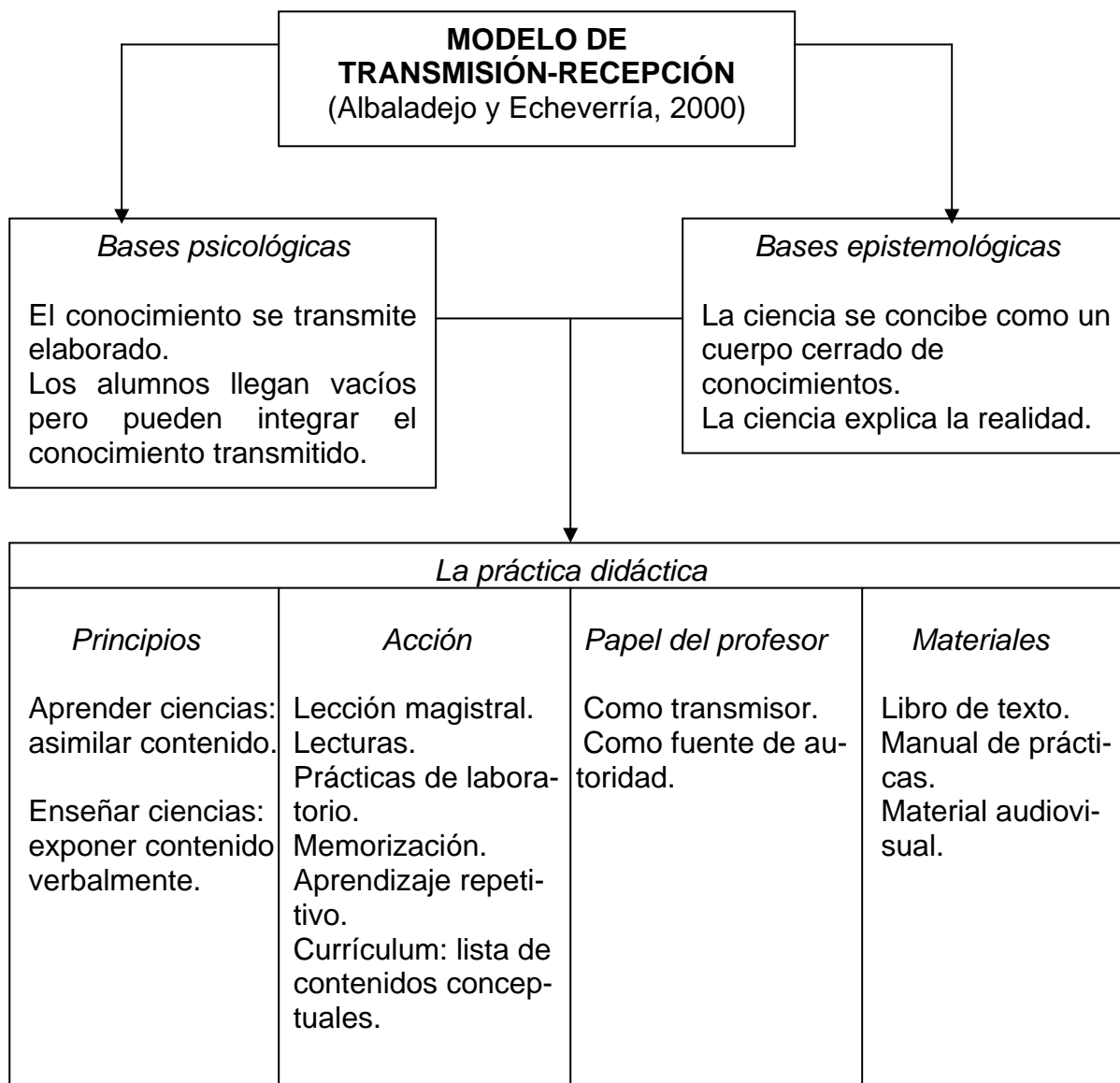
- Las ideas previas persisten a lo largo del tiempo. No existe modificación en la estructura cognoscitiva.
- El conocimiento escolar se encuentra separado del conocimiento cotidiano y solamente se usa para contestar preguntas escolares o de examen.

³⁰ Furió, Carlos, “La Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias como Investigación: un Modelo emergente”, en Guisáosla, Jenaro, Pérez, Lourdes (compiladores), **Investigaciones en Didáctica de las Ciencias Experimentales basadas en el Modelo de Enseñanza-Aprendizaje como investigación orientada**, Bilbao, Universidad del país Vasco, 2001, p. 22.

³¹ C. Albaladejo, I. Echevarría, en Mateo A. Joan, et.al. **Manual de la Educación**, España, Editorial Reymo, 2000, p.389.

- Los estudiantes pueden encontrar disparidad entre lo que ellos piensan y el conocimiento que se puede aprender en la escuela.

A continuación, para resumir, se presenta un esquema sobre las bases psicológicas y epistemológicas del Modelo de enseñanza por transmisión-recepción. Además de la forma en que se lleva didácticamente a la práctica.



2.3.2 **MODELO POR DESCUBRIMIENTO.**³²

En este modelo, el aprendizaje se basa en la experiencia empírica. Su práctica resalta la importancia de los trabajos de laboratorio y la adquisición de habilidades científicas útiles para aplicar el método científico. Según este modelo, se aprende mejor cuando el alumno

³² Cfr. En C. Albaladejo, I. Echeverría, en Mateo A. Joan, et.al. **Manual de la Educación**, España, Editorial Reymo, 2000, p.390.

descubre por sí mismo el conocimiento, y la actividad del profesor se centra en diseñar las investigaciones que puedan conducir a dicho descubrimiento.

Su punto de partida es descubrir a partir de la observación y la experimentación. No tiene ningún fundamento teórico previo, y aborda el trabajo científico desde técnicas inductivas.

Según R. Porlán, este tipo de enseñanza tiene como base los siguientes argumentos:³³

- a) Las fases que componen al método científico (este modelo le da un valor primordial), garantizan su objetividad y eficacia.
- b) La enseñanza de las ciencias debe basarse en el método científico para garantizar el aprendizaje de los contenidos acabados.
- c) Las técnicas de enseñanza de las ciencias pueden ser aplicadas por cualquier profesor en cualesquier circunstancia y los resultados serán similares.
- d) El conocimiento está en la realidad y el alumno puede acceder a ella cuando éste lo desee.
- e) Es más importante tener un espíritu científico (actitudes, procedimientos y valores relacionados con la ciencia) que poseer contenidos científicos.
- f) Realza los aspectos actitudinales y procedimentales a través del exceso de prácticas experimentales (trabajo de campo, salidas al medio, realización de experimentos, etc.).

El modelo de enseñanza por descubrimiento presenta a la realidad como fuente de todo conocimiento científico, y a todo conocimiento científico como verdadero y absoluto. El alumno solamente tiene que seguir el método científico para obtener aprendizaje.

El alumno debe hallar en los materiales que se le presentan una secuencia de los contenidos. Debe aplicar el método científico para encontrar conocimientos nuevos, sin necesidad de poseer conocimientos especializados. Los estudiantes son los responsables de “descubrir” los temas y por consecuencia aprenderlos. El docente no conceptualiza los conflictos que presenta a los estudiantes, sino que son los mismos alumnos los que deben “descubrir” las teorías que los apoyan para resolverlos. Pero todo este proceso de aprendizaje está más enfocado en la comprensión y dominio de la ciencia que en el contenido de los temas de la asignatura.

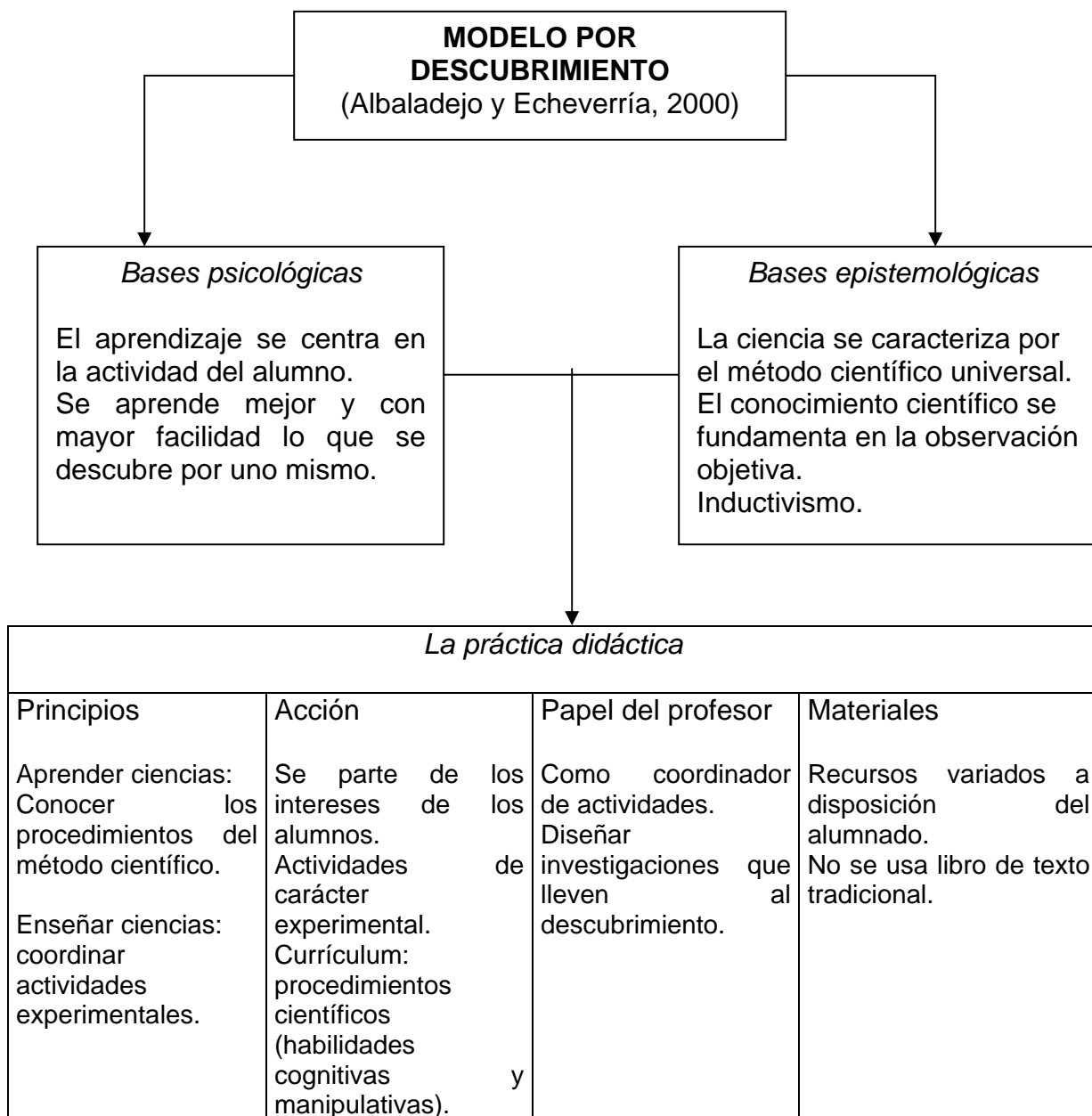
Sin embargo, suceden tres situaciones en la aplicación de dicho modelo: el alumno no es experto en la ejecución de una secuencia adecuada del método científico; no puede

³³ Cfr. Porlán, Rafael “Hacia un Modelo de Enseñanza-Aprendizaje de las ciencias por investigación”, en Kaufman, Miriam, Fumagalli, Laura (compiladoras), **Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas**, Argentina, Paidós Educador, 1999, pp.26-30.

determinar el valor de los conocimientos (que tema es más importante que otro, y como “descubrir” las ideas esenciales); y la tercera, el conocimiento de la ciencia no solamente se encuentra en la experimentación.

En general, el modelo de enseñanza por Descubrimiento ha fracasado no porque los alumnos sean incapaces de investigar por sí mismos y de extraer inferencias de sus observaciones, sino porque no “descubren” lo que se pretendía. La limitación del modelo de enseñanza por Descubrimiento radica en que el estudiante no cuenta con un antecedente teórico que sustente lo que “descubra” en las observaciones realizadas.

Para clarificar como se traduce en la práctica educativa el Modelo por descubrimiento se presenta a continuación un esquema.



2.3.3 **MODELO CONSTRUCTIVISTA.**³⁴

Este modelo engloba los conceptos de asimilación y acomodación cognoscitiva (Piaget) así como el concepto de aprendizaje significativo (Ausubel). En el aprendizaje significativo el alumno puede ser capaz de relacionar nuevas ideas con algún esquema esencial de su estructura cognitiva.

Driver, Guesne y Tiberghien, definen esquema como una serie de conocimiento que tiene una persona referente a una temática concreta. Cada esquema forma estructuras que se reorganizan a través de nuevos contenidos. Pero como cada alumno posee un esquema diferente, de acuerdo a las experiencias vividas, los temas (específicamente los pertenecientes a la ciencia) se asimilarán de diversa forma en cada uno de los estudiantes.³⁵

“Cada uno de nosotros tiene una organización característica de esquemas. La información adquirida está ligada a otra información y, aunque la nueva sea idéntica para varias personas, hay pocas posibilidades de que el enlace establecido entre esta información adquirida y la ya almacenada sea el mismo para dos personas distintas”.³⁶

Para entender enteramente lo que engloba el aprendizaje significativo se debe hablar sobre el aprendizaje repetitivo. Dicho aprendizaje requiere de procesos de mecanización, en donde se utiliza solamente la memorización de contenidos para interiorizarlos, propiciando que la información adquirida se relacione por asociaciones no estructuradas.

Aunque el aprendizaje por repetición no se descarta como estrategia para acreditar asignaturas, no es recomendable para obtener una verdadera comprensión de temas.

Por el contrario, en el aprendizaje significativo, se llega a una total estructuración entre los conocimientos nuevos y lo que ya poseía el alumno. Los conocimientos no se dirigen a la memoria sino que se establecen en un nivel de organización lógica.

Además, en un aprendizaje significativo no sólo se da una incorporación de contenidos nuevos sino que se conduce al estudiante a construir un conocimiento a partir de su experiencia, la información previa relacionada con los temas recientes.

Para que se llegue a dar un aprendizaje significativo se deben tener ciertos elementos que lo propicien, tanto en el contenido de la materia como en lo que se refiere al propio estudiante. El primero debe poseer una buena organización y una secuencia lógica. Y en lo segundo es importante remarcar el valor que tiene la actitud e interés que tenga el alumno para aprender; si un individuo se siente entusiasmado por conocer los temas, estará en disposición para aprenderlos.

“Las condiciones para que un aprendizaje sea lo más significativo posible hacen referencia al conocimiento previo con que el alumno puede abordar un nuevo contenido, al grado de

³⁴ Cfr. C. Albaladejo, I. Echevarría, en Mateo A. Joan, et.al. **Manual de la Educación**, España, Editorial Reymo, 2000, p.391-392.

³⁵ Estos autores en Driver, Rosalind., Guesne, Edith., Tiberghien, Andréé, **Ideas científicas en la infancia y adolescencia**, 4º edición, Madrid, Ediciones Morata, 1999, p.24.

³⁶ **Ibidem**, p. 25.

coherencia y significatividad del contenido en sí, y a la disponibilidad con que el alumno en cuestión se aproxima al aprendizaje”.³⁷

Cuando el aprendizaje tiene sentido y significado para el estudiante, se promueve la aceptación del estudio y aprehensión de contenidos, en este caso científicos y se obtendrá la autoestima del alumno pues se sentirá capaz de lograr una construcción de conceptos.

El alumno se debe mantener en continua actividad pero no sólo de tipo experimental sino de forma cognoscitiva. Porque si solamente actúa en un nivel físico, existe la probabilidad de que los procedimientos se conviertan en procesos mecánicos con falta de sentido. En cambio en este modelo (meramente cognitivo) se pretende modificar las estructuras mentales de los estudiantes.

Los profesores deben tomar muy en cuenta las ideas de los estudiantes para que se consiga un aprendizaje significativo. Por ello, desde el primer encuentro se deben explorar los conocimientos que poseen los alumnos, ya que a partir de ellos se diseñarán los contenidos a revisar, la forma de abordarlos y la manera de validar o modificar dicha información previa.

“Este tipo de aprendizaje (significativo) se describe tomando como base la adquisición de contenidos académicos. Dicho concepto hace referencia a los aspectos complejos del aprendizaje verbal, a la comprensión y resolución de problemas, procesos normalmente presentes en las actividades de clase”.³⁸

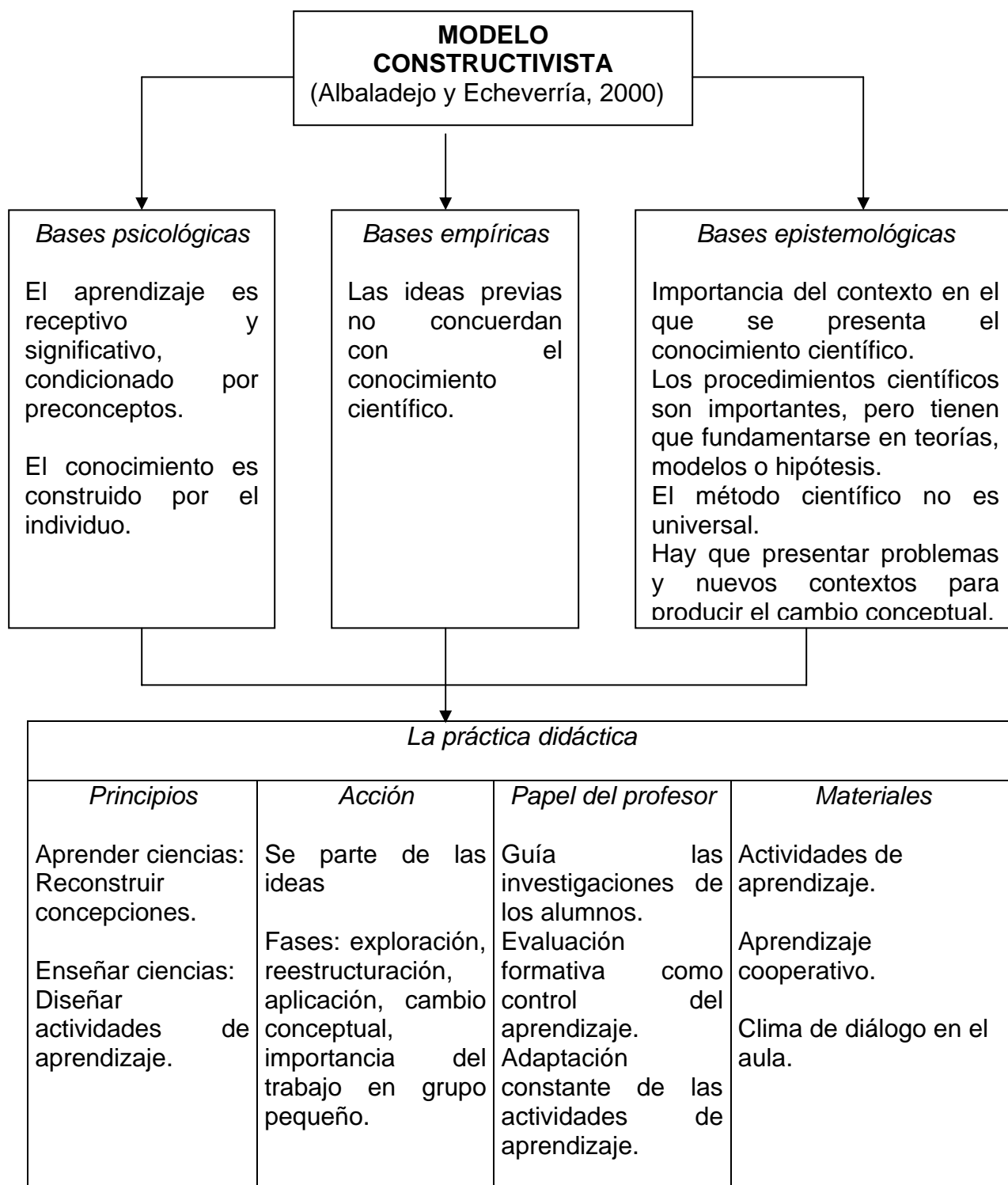
En conclusión, existen tres condiciones básicas para que se produzca un aprendizaje significativo:

- Que lo que se aprende tenga una estructura y organización internas.
- Que el estudiante disponga de conocimientos que le permitan confrontar los nuevos contenidos.
- Que el estudiante muestre interés y motivación.

A continuación, a través de un esquema, se presentan algunos de los elementos primordiales sobre el Modelo de enseñanza constructivista.

³⁷ Zabala, Antoni, “Los proyectos de investigación del medio. Los problemas reales como eje estructurados de los procesos de enseñanza/aprendizaje”, en Cátala, Mireia, Cubero, Rosario, Díaz de Bustamante, Joaquín, et. al. **Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas**, España, Editorial GRAO, 2002, p. 59.

³⁸ Cubero, Rosario, Ignacio, José, “Construcción del Conocimiento en el aula: procesos de aprendizaje”, en Martín, José, Cubero, Rosario, **Materiales Didácticos. Didáctica General. Psicología de la Educación. Prácticas**, España, Kronos, Universidad de Sevilla, Instituto de Ciencias de la Educación, 1996, p.124.



De acuerdo con los párrafos anteriores, parece claro que la aproximación a la enseñanza de las ciencias propuesta por el Modelo Constructivista proporciona un punto de vista integral de la enseñanza, tal como la propone el Modelo Educativo del CCH. De esta manera, el Modelo Constructivista será un referente para la evaluación y propuesta de desarrollo de los materiales didácticos impresos para la enseñanza de la Física en dicha Institución.

2.4 APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS.

Los alumnos, y en general, todos los individuos aprenden por diferentes medios y a través de diversas circunstancias: por ejemplo, estudiando los contenidos de algún material didáctico, observando fenómenos, realizando alguna actividad, estableciendo contactos con otras personas (profesores, compañeros, etc.), enfrentándose a problemas, en fin, con cualquier elemento que ponga en juego la actividad cognoscitiva de la persona.

Concretamente hablar sobre aprendizaje de la ciencia tiene como referencia, en la mayoría de los casos, el hecho de poseer un dominio completo de teorías, contenidos y campos conceptuales. Por consiguiente, se le ha dado un gran peso. Pero en los últimos años, ya no se le adjudica tanto valor al bagaje de conceptos que se tengan, sino a la inclusión del trabajo sobre conocimientos científicos por medio de investigaciones constantes y reflexivas. No solamente es importante conocer la ciencia, lo es igualmente construirla.

En numerosas ocasiones, cuando se menciona la forma de “hacer ciencias”, se piensa sólo en el laboratorio y las actividades prácticas, ya que es una materia básicamente experimental donde el alumno mantiene una continua actividad. Pero falta el desarrollo cognoscitivo. Porque si solamente actúa en un nivel físico, existe la probabilidad de que los procedimientos se conviertan en procesos mecánicos, con falta de sentido. Existen diversas opciones de instrucción que cubren esta necesidad de incorporar ambas formas de aprendizaje integral, dos de estas maneras: resolución de problemas y la inclusión de experiencias propias en temáticas científicas.

En la resolución de problemas el planteamiento de interrogantes debe tener en cuenta los siguientes aspectos: temas de la asignatura, el nivel de los alumnos, utilización adecuada del método científico para encontrar la solución y la descripción de acuerdo a los sucesos que se viven cotidianamente.

Otra de las alternativas para propiciar el trabajo científico son las experiencias propias de los estudiantes. Es necesario que éstas se familiaricen con fenómenos u objetos específicos, logrando con esto que se puedan explotar las ideas previas e incitando el aprendizaje de nuevos contenidos.

No se minimiza la importancia que tienen las prácticas y actividades experimentales, siempre y cuando se le motive al alumno para que participe en discusiones grupales y en la elaboración de conceptos científicos.

Las investigaciones también juegan un papel esencial en el aprendizaje de las ciencias.

“Las indagaciones se describen como actividades diseñadas para permitir actuar a los estudiantes como científicos en la resolución de problemas prácticos o teóricos, prestando, por lo general, una especial atención a los procedimientos científicos y a su secuenciación en etapas discretas, el grado de dificultad que entrañan y el nivel de indagación que teóricamente presentan”.³⁹

³⁹ Díaz, Joaquín, Jiménez, Ma. Pilar, “Aprender ciencias, hacer ciencias: resolver problemas en clase”, en Cátala, Mireia, Cubero, Rosario, Díaz de Bustamante, Joaquín, et. al. , **Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas**, España, GRAO, 2002, pp.32-33.

Este es el momento de remarcar la necesidad de describir el proceso de aprendizaje desde un enfoque Constructivista.

Dentro del Modelo Constructivista se entiende el aprendizaje como un proceso mediante el cual el alumno adquiere conocimientos a partir de las relaciones que establece entre lo que ya sabe y los nuevos contenidos.

El alumno adquiere experiencias a partir del entorno que lo rodea. La familia, la escuela, amigos, los medios de comunicación, etcétera, todo influye para que obtenga información sobre las diferentes cosas que existen. Por tal razón el estudiante, al entrar a la vida escolar, ya posee conocimientos previos que le pueden favorecer para comprender temas, contenidos y situaciones que se manejan en el salón de clases.

Estas ideas previas se basan principalmente en la experiencia que se ha tenido, por lo tanto suelen ser muy personales, estables y contradictorias con las teorías científicas. El estudiante interioriza, por medio de su historia personal, los contenidos dándole un significado propio a cada uno de los conceptos.

Es importante tomar en cuenta dichos conocimientos previos pues de ellos depende que se puedan construir aprendizajes nuevos. Si se trata de conocimientos referentes a la asignatura de Física, es básico que se consideren las ideas con las que llegan los alumnos pues éstos influyen en que exista una construcción y asimilación de nueva información sobre la ciencia.

También es imprescindible que se redefina el papel que el alumno tiene en su propio aprendizaje. El individuo es quién actúa sobre la adquisición de ideas previas y su conversión a conocimientos nuevos. El estudiante no es totalmente pasivo, diversas actividades que realiza en el laboratorio de la materia de Física 1, el uso de instrumentos, realización de mediciones, anotaciones, elaboración de dibujos y gráficas, etcétera. En todas estas acciones se encuentra involucrada la dinámica intelectual, por ello es esencial que se encaminen dichas actividades para lograr que el alumno se encuentre en constante actividad mental.

El proceso cognitivo de cada estudiante es descrito en el procesamiento humano de la información. Dicho paradigma está ligado a una analogía con el funcionamiento de la computadora. Es decir, así como la máquina procesa los datos insertados, los humanos adquirimos, interpretamos, asimilamos y aplicamos información.

Otra cuestión que debe retomarse respecto a la construcción del aprendizaje es, la funcionalidad del conjunto de conocimientos que ayudan al estudiante a interpretar los sucesos que observa a su alrededor aunado con la experiencia que obtiene al actuar en problemas específicos. De acuerdo con esto y tomando en cuenta que los alumnos son los protagonistas de su propio aprendizaje se puede decir que, los estudiantes deben saber la importancia que juega la información que ya poseen para comprender los recientes contenidos, además de encontrarle interés a los temas revisados en clase. En este último punto se debe señalar que el profesor tiene la labor de presentar los contenidos de manera atractiva.

Se mencionan a continuación las cuatro problemáticas principales que existen en el aprendizaje de la ciencia respecto a las ideas previas:⁴⁰

La primera referente a la naturaleza de las concepciones previas que los alumnos poseen y con las cuales se enfrentan para aprender. No se trata solamente de que dichas ideas sean reemplazadas por otras nuevas, sino más bien se debe producir un cambio conceptual y una organizada estructuración entre la nueva información y la ya existente.

La segunda radica en que las ideas previas son difíciles de modificar, no es tan fácil reorganizar la teoría que contiene esas nuevas concepciones. El aprender ciencia no significa obtener teorías nuevas, sino de reestructurar los conocimientos recientes y los ya establecidos.

El tercer problema se refiere a la manera de resolver el conflicto que se crea cuando las ideas nuevas no pueden ser reorganizadas con las concepciones ya existentes. Sucede, muy frecuentemente, que las ideas previas que poseen los estudiantes están muy arraigadas pues por mucho tiempo a través de la experiencia.

La última problemática trata sobre la manera de resolver estos conflictos o desequilibrios que se crean con la reorganización de estructuras teóricas.

En el aprendizaje de las ciencias no solamente se necesita que el alumno logre disipar las contradicciones causadas por la reorganización de estructuras sino que debe haber condiciones favorables. Pues al igual que la enseñanza, es fundamental tomar en cuenta el contexto socioeconómico y político.

Así mismo, los procesos de aprendizaje que llevan a cabo los alumnos deben estructurar y relacionar la parte teórica, procedimental y actitudinal para poder elevar la posibilidad de aprendizaje significativo. Este tema se verá en el siguiente apartado.

2.4.1 APRENDIZAJE DE CONTENIDOS CURRICULARES.

Ha quedado claro que el verdadero aprendizaje no es la mera adquisición de datos y su memorización. Se debe propiciar el aprendizaje significativo considerando diferentes contenidos curriculares.

Según Coll, Pozo, Sarabia y Vall, los contenidos curriculares de todos los niveles educativos, pueden agruparse en tres áreas básicas: conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal.⁴¹

⁴⁰ Cfr. Pozo, Ignacio J. , **Aprendizaje de la ciencia y pensamiento**, España, Editorial Visor, 1987, pp. 225-227.

⁴¹ Coll, Pozo, Sarabia y Vall, en Díaz Arceo, Frida, Hernández, Gerardo, **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación Constructivista**, México, McGrawHill/Interamericana, 2002, p.52.

El aprendizaje de contenidos declarativos.

El conocimiento declarativo o “saber qué” constituye el eje principal de la estructura de los contenidos curriculares. El “saber qué” puede denominarse como la competencia respecto al conocimiento de datos, hechos, conceptos y principios. Se conforma por medio del lenguaje, es decir, es lo que se dice.

Del conocimiento declarativo se derivan: el conocimiento factual y el conocimiento conceptual. El primero es el que se refiere a datos que proporcionan información verbal y que el alumno debe aprender literalmente; por ejemplo, las capitales de los países, los nombres de los Héroes de la Independencia, etc.

El segundo se construye a partir del aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones, los cuales no necesariamente se tienen que aprender “al pie de la letra” sino que se extrae lo más importante, lo esencial.

El aprendizaje factual se logra por una asimilación literal sin comprensión de la información, basado en la memorización únicamente y donde no es importante los conocimientos previos que posea el estudiante sobre lo que se va aprender. En cambio, el aprendizaje conceptual incita a una asimilación sobre el significado de la información nueva, se comprende lo que se está aprendiendo.

Desgraciadamente, en la vida cotidiana, en la mayoría de las instituciones educativas el aprendizaje factual se vincula demasiado con los materiales de aprendizaje que poseen poca significatividad para el alumno. En la práctica de la evaluación esto se hace presente, manifestando que el estudiante recurra al aprendizaje repetitivo y memorístico.

“Cuando el profesor quiera promover aprendizaje de contenidos declarativos (que es necesario) es posible crear condiciones para que el alumno practique la memorización de datos y hechos a través del repaso, la relectura u otras actividades parecidas, tratando de fomentar una memorización significativa y vinculando la información factual entre sí y con otro tipo de contenidos”.⁴²

Así, para el aprendizaje conceptual es necesario que los materiales de aprendizaje se organicen y estructuren correctamente. Además, de “echar mano” de los conocimientos previos que tengan los alumnos y hacer que éstos se impliquen cognitiva, motivacional y efectivamente en el aprendizaje. Aquí es importante que el docente presente a los estudiantes actividades donde tengan oportunidad para explorar, comprender y analizar los conceptos de manera significativa.

El aprendizaje de contenidos procedimentales.

El contenido procedimental o “saber hacer” es aquel que se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etc. Es decir, dicho conocimiento es de tipo práctico, porque está basado en la realización de varias acciones u operaciones.

⁴² *Ibidem*, p. 54.

Los procedimientos se pueden definir como un conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia un objetivo determinado. Algunos ejemplos de procedimientos pueden ser: la elaboración de resúmenes, el uso de operaciones Matemáticas, el uso correcto de algún instrumento (microscopio, telescopio, etc.), en fin todo lo relacionado con la ejecución de alguna acción concreta.

Es imprescindible revisar las condiciones que limitan o favorecen la realización del procedimiento y las situaciones conflictivas que quizá tendrá que enfrentar.

Por desgracia, generalmente los profesores enseñan los procedimientos de tal forma que sólo cubren el paso uno, tal vez el dos. La creencia errónea más arraigada al respecto es que posible ejecutar el procedimiento a partir de proporcionar únicamente la parte teórica o las reglas que explican cómo llevarlo a cabo.

El profesor deberá promover que la adquisición de conocimientos sea comprensiva, pensante, funcional y generalizable a varios contextos.

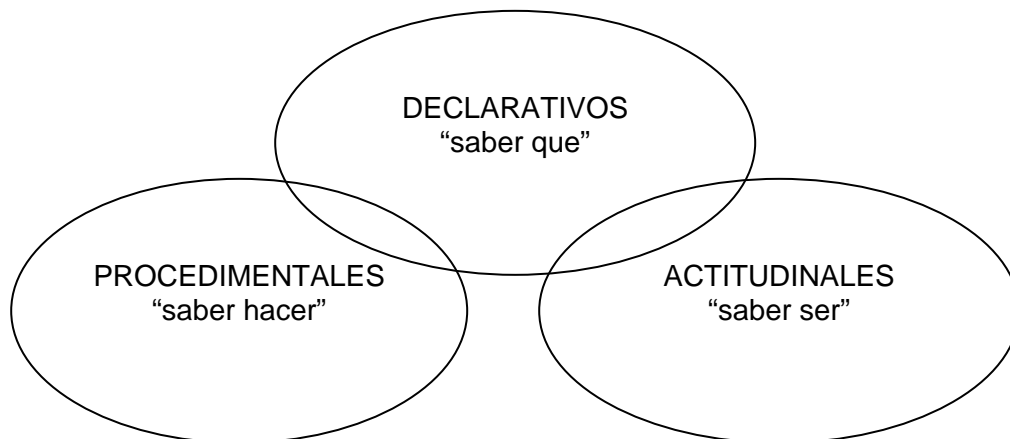
El aprendizaje de contenidos actitudinales.

Uno de los contenidos poco atendidos en todos los niveles educativos es el de las actitudes y los valores (el denominado “saber ser”) que, no obstante, siempre ha estado presente en el salón de clases ya sea de forma implícita o explícita.

Las actitudes son experiencias subjetivas (cognitivo-afectivas) que implican juicios evaluativos, que se expresan en forma verbal o no verbal, que son relativamente estables y que se aprenden en el contexto social. Las actitudes son un reflejo de los valores que posee una persona.

El aprendizaje de las actitudes es un proceso gradual, donde influyen distintos factores como las experiencias personales previas, las actitudes de otras personas significativas, la información y el contexto sociocultural.

APRENDIZAJE DE CONTENIDOS



Estos tres tipos de contenidos y saberes pueden ser apoyados en el uso periódico y constante de uno o más materiales didácticos. Por ello es importante conocer los tipos y características de cada uno. En especial, los materiales impresos que son los que se enfocan en esta investigación. En el siguiente capítulo se describirán los materiales didácticos.

2.5 IMPORTANCIA DE LOS OBJETIVOS EDUCATIVOS EN EL DISEÑO Y EMPLEO DE MATERIALES DIDÁCTICOS.⁴³

Un objetivo es un enunciado claro y conciso sobre lo que se desea lograr en un determinado campo del conocimiento. Así entonces es importante señalar que tipo de fenómeno se está abordando para poder establecer el tipo de objetivo. En este caso, hablando de materiales didácticos, el acontecimiento es eminentemente educativo.

Los objetivos educativos son enunciados de los resultados de la misma. Se refieren particularmente a las actividades que hacen posible el aprendizaje y que, a su vez, se originan de la enseñanza planificada.

La razón fundamental de planificar la enseñanza es hacer posible la consecución de un cierto conjunto de objetivos. Frecuentemente se realiza para un sólo curso y no para unidades mayores del plan de estudios total, originando generalmente, confusión entre el título del tema y lo que realmente se enseña en el curso. Los cursos se pueden planificar no con uno, sino con varios objetivos, lo importante es garantizar que en el período de un curso se puedan alcanzar todos los objetivos.

El hecho de planear la enseñanza puede simplificarse asignando objetivos que correspondan a cinco categorías principales de capacidades humanas. Pueden establecerse tales categorías porque cada una de ellas conduce a una clase de ejecución diferente, y exige un conjunto distinto de condiciones didácticas para que se dé el aprendizaje efectivo. Dentro de cada categoría se aplican las mismas condiciones, independientemente de la materia que se enseñe. Puede haber subcategorías útiles para la planificación de la enseñanza.

Según Gagné las cinco categorías principales de capacidades humanas son:⁴⁴

- Las habilidades intelectuales. Estas son las capacidades que habilitan para responder a las conceptualizaciones del medio. Abarcan desde las habilidades más elementales del lenguaje, como componer una frase, hasta las avanzadas habilidades técnicas de la ciencia.
- Estrategias cognoscitivas. Se trata de capacidades que gobiernan el aprendizaje del individuo, su retentiva y conducta de pensar. Por ejemplo, se controlan su conducta cuando ésta se concentra en la lectura con el propósito de aprender, así como los recursos internos que emplea para su comprensión.

⁴³ Este apartado retoma información de Gagné, Robert , **La planificación de la enseñanza. Sus principios**, México, Trillas, 1976.

⁴⁴ *Ibidem*, pp. 36-37.

- Información verbal. Datos que empleamos habitualmente, como los nombres de los meses, de los días de la semana, las letras, los números, ciudades, pueblos, estados, etc.
- Destrezas motoras. En general, por ejemplo, comprende patinar, montar en bicicleta, brincar la cuerda, etc. En la escuela implica escribir las letras, trazar una línea recta, etc.
- Actitudes. Son capacidades que poseemos hacia diferentes cosas, personas y situaciones. Las reacciones ante éstas pueden ser positivas o negativas.

Ya establecidos los conceptos de aprendizaje y enseñanza (vistos en los apartados 2.2 y 2.4) y descrita la trascendencia de los objetivos educativos dentro de este mismo proceso didáctico, surge el cuestionamiento sobre: ¿Cómo pueden usarse mejor los materiales didácticos?

Las decisiones sobre la enseñanza deben hacerse dentro del objetivo planteado ¿para qué? Ésta se diferencia de lo que se va a aprender, es decir, qué clases de resultados de aprendizaje se esperan. Los cinco tipos de resultados: la información verbal, las habilidades intelectuales y estrategias cognoscitivas, las actitudes y destrezas motoras, tienen diferentes implicaciones para una enseñanza eficaz. También debe tomarse en cuenta el hecho de que la enseñanza apoya procesos de aprendizaje diferente, según la etapa del aprendizaje a la que se dirige. Puede tener el propósito de introducirlo, de orientar el aprendizaje inicial o de apoyar uno de otro proceso.

Si se considera que los materiales didácticos, concretamente los impresos, integran el proceso de enseñanza entonces es necesario tener presente tanto en la construcción como en su aplicación los siguientes elementos: a) qué tipo de resultado de aprendizaje se espera que apoyen los materiales didácticos; b) a qué etapa del aprendizaje se van a dirigir.

Tanto para el diseño y uso de materiales didácticos es fundamental el establecimiento de objetivos educativos. Éstos permitirán solamente guiar el proceso didáctico dentro del aula sino también (conoceremos en el capítulo 4) ayudar a conocer su funcionalidad y viabilidad.

CAPITULO 3. MATERIALES DIDÁCTICOS.

Este capítulo está enfocado en presentar la definición de material didáctico, los materiales que los docentes pueden utilizar como medios de apoyo para la enseñanza. Así como la presentación de algunas pautas de elaboración de materiales impresos centrados en el aprendizaje de las ciencias.

Lograr una presentación general sobre diversos tipos de los principales materiales didácticos que pueden ser utilizados dentro de los salones de clase, puede traducirse en clarificar el eje principal de este trabajo, es decir, el conocimiento sobre los materiales didácticos impresos.

Solo si existe un panorama teórico sobre la utilización y elaboración de material didáctico impreso se podrá comprender la evaluación de éstos, llevada a cabo en las aulas donde se imparte Física I en el C.C.H. Vallejo.

3.1 CONCEPTO DE MATERIAL DIDÁCTICO.

La expresión material didáctico tiene una amplia cantidad de definiciones. Tal cuestión se puede verificar revisando los sinónimos que le imputan a dicho término: medio auxiliar, medio didáctico, recurso audiovisual, recurso didáctico, recursos perceptuales del aprendizaje, material educativo, material multisensorial, material suplementario, etc. Lo que conduce, en múltiples ocasiones, a la confusión.

De acuerdo con I. Ogalde y E. Bardaud los materiales didácticos son:

“Todos aquellos medios y recursos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro de un contexto educativo global y sistemático, y estimulan la función de los sentidos para acceder más fácilmente a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores”.⁴⁵

La diferencia entre un recurso y un material es que el primero hace referencia a los medios y elementos a los que se recurren para potencializar y enriquecer una acción; mientras que el material, sugiere algo más, implica todo el conjunto de recursos necesarios para construir un objeto, en este caso, para elaborar las acciones de enseñanza y el aprendizaje, y su organización didáctica para mediar la comunicación entre el estudiante y el docente.

Para fines de esta investigación se hará uso del término de material didáctico ya que dicho concepto rescata y engloba los siguientes elementos: recursos de instrucción, la experiencia intermediadora entre el profesor y el alumno, organización de la instrucción (la estructuración pedagógica de contenidos) y el equipo técnico, indispensable para complementar los recursos.

⁴⁵ Ogalde C. ,Isabel, Bardaud N. ,Esther, **Los materiales didácticos. Medios y recursos de apoyo a la docencia**, México, Trillas, 1991, p.19.

El valor de un material didáctico no reside en la calidad propia de cada uno, sino en la finalidad que tiene, su utilización y los resultados (útiles o inconvenientes) que arrojan. Por ello, no solamente es importante la elaboración de este tipo de materiales sino el uso según el objetivo o los objetivos que se pretenden alcanzar.

A continuación se presentan algunos de los materiales didácticos comúnmente utilizados en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

3.1.1 TIPOS DE MATERIALES DIDÁCTICOS.⁴⁶

Con base en los diferentes lenguajes necesarios en su utilización, los materiales didácticos se pueden agrupar de la siguiente manera:

Materiales auditivos. Utiliza el lenguaje auditivo y verbal. Ejemplos: cassettes, discos compactos. Se requiere de grabadora.

Materiales de imagen fija: Emplea el lenguaje visual y verbal. Ejemplos: filminas, fotografías, transparencias. El instrumento comúnmente utilizado es el proyector de cuerpos opacos.

Materiales gráficos: Utiliza el lenguaje visual y verbal. Ejemplos: acetatos, carteles, diagramas, gráficas, ilustraciones, mapas. Los instrumentos frecuentemente empleados son el pizarrón y el rotafolio.

Materiales impresos: Se vale del lenguaje escrito. Ejemplos: libros, fotocopias, manuales.

Materiales mixtos: Utilizan combinación de lenguajes. Ejemplos: películas, videocassettes.

Materiales tridimensionales: Emplea combinación de lenguajes. Ejemplos: objetos reales (instrumentos de laboratorio, sustancias, etc.) y objetos a escala (maquetas).

Materiales electrónicos: Se vale de combinación de lenguajes. Ejemplos: espacio virtual (Internet), disquetes, software educativo. Se necesita la computadora para poder hacer uso de ellos.

3.2 PANORAMA DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS IMPRESOS.

Este tipo de materiales son claves para el análisis y presentación de la presente investigación. Por ello, este apartado se enfoca en proporcionar definición, características, clasificación e importancia en su elaboración y utilización.

3.2.1 DEFINICIÓN DE MATERIAL IMPRESO.

La principal pregunta que debería plantearse sería ¿Qué se entiende por material didáctico impreso? Es todo aquel que es redactado previamente para plasmarse en una hoja

⁴⁶ *Ibidem*, pp. 22-23.

de papel. Y como todo material didáctico su propósito es facilitar el aprovechamiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los materiales didácticos pueden servir como base para: a) la estructuración de programas, b) guiar el proceso de aprendizaje de contenidos, c) complementar la enseñanza de temáticas y d) reafirmar presentaciones del profesor dentro del salón de clases.

Para fines de esta investigación solamente se analizarán tres tipos de materiales didácticos impresos: libros, fotocopias y manuales.

3.2.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES DIDÁCTICOS IMPRESOS.

Los tres tipos de materiales didácticos impresos (quizá los más frecuentemente usados) vistos en el capítulo anterior son: el libro, fotocopias y manuales.

El libro

El libro es una fuente de información que propicia sugerencias al lector e incita respuestas personales. Pueden existir diversos clases de libros: de consulta (enciclopedia, diccionarios, atlas, etc.), de cultura general (materias especializadas), de literatura (novelas, cuentos, narraciones, etc.).

Entre las ventajas que posee este tipo de material son que a) permite al lector revisar o repetir unidades de estudio tantas veces como sea necesario, y subrayar los puntos o áreas que más le interesen; b) permite a cada persona adecuar a su ritmo de lectura a sus habilidades e intereses; c) facilita la toma de notas, lo que propicia la capacidad de síntesis; d) se puede utilizar en cualquier lugar.

Así mismo, entre sus limitaciones se encuentran que: a) se requiere de habilidad para la lectura y comprensión del estudiante; b) si existe una deficiencia en la lectura entonces hay mayor dificultad en la comprensión del contenido abstracto.

Las fotocopias.

Son textos copiados de una serie de selecciones tomadas de libros, revistas, manuales o documentos.

Tienen como ventajas que: a) no pueden ser diseñados pero si modificados, b) pueden utilizarse en todo un tema o sólo una parte de ella, c) pueden ser llevadas a cualquier parte.

Entre las limitaciones que pudieran tener son que: a) se puede perder de vista los datos completos de donde fueron tomados, b) no pueden poseer todos los contenidos a revisar.

Los manuales.

Son textos que organizan de forma sistemática y ordenada la información sobre uno ó más temáticas de una materia específica. Puede contener, además de la parte teórica, una serie de pasos que guían en la aplicación de los fundamentos planteados.

Las ventajas que pueden incluirse son: a) que pueden construirse de acuerdo al tema o los temas que se van a abordar, b) puede contener secciones de ejercicios sobre los contenidos vistos.

Las limitaciones que pueden presentarse son que: a) necesitan del apoyo de un instructor, b) puede perderse el proceso de investigación complementaria al tema.

Una de las ventajas que pudieran tener los materiales didácticos, para los docentes, es que les sirven como base para la estructuración de sus programas; y para los estudiantes representa una guía y elemento complementario para el aprendizaje de contenidos.

Así pues, es imprescindible hacer énfasis en los criterios y elementos que teóricamente están diseñados para el uso y construcción de material didáctico impreso para tener una visión sobre la temática del presente trabajo.

3.3 LINEAMIENTOS PARA SU UTILIZACIÓN.

Sobre el aprendizaje de los alumnos a partir de la utilización de material didáctico impreso, J. Aguilar señala que, se deben tomar en cuenta los siguientes principios:⁴⁷

- A. Es necesario propiciar la disposición cognoscitiva y afectiva apropiada para el aprendizaje del contenido mediante la presentación de una visión panorámica del mismo, la especificación de sus propósitos y objetivos, la explicación de su estructura y secuencia, el uso de títulos y subtítulos informativos y la inclusión de diversas cuestiones y preguntas que activen el conocimiento previo del alumno y despierten su curiosidad e interés.
- B. Se requiere concretar y simplificar el contenido mediante el uso de ejemplos, analogías, metáforas, ilustraciones, tablas, etc. Que faciliten la comprensión y la retención.
Una de las razones por las que los textos a veces son inefectivos es porque están escritos en un nivel de abstracción demasiado alto. Una presentación cuidadosa de un concepto acompañada de ejemplos e ilustraciones verbales y visuales de una clase y otra, puede poner darle significado a un concepto complejo.
- C. Es indispensable que el alumno interactúe significativamente con el texto a través de actividades que induzcan la comprensión, la retención, la aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas. Las preguntas, los problemas y los ejercicios son los medios más frecuentes en los textos para fomentar las actividades intelectuales apropiadas.
- D. La comprensión de un contenido complejo (concepto, principio, teorema) exige la enseñanza en dos fases: primero una exposición de carácter intuitivo e informal, cuyo propósito es lograr una comprensión global y aproximada de un contenido que a menudo es simplificado. En esa exposición se emplean analogías, ejemplos,

⁴⁷ Cfr. Aguilar, Javier, *Guía didáctica de elaboración de textos*, México, SEP/ANUIES, Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES), 1988, pp.17-18.

ilustraciones y razonamientos inductivos o analógicos. Posteriormente es necesario hacer una exposición sistemática, rigurosa y formal destinada a elaborar y precisar las nociones previas.

Entre las ventajas que existen cuando se hace un adecuado uso de los materiales didácticos impresos se encuentran que:

- ✓ Contribuyen a la facilitación en la presentación de los contenidos.
- ✓ Puede proporcionar una más real descripción de los temas.
- ✓ Puede estimular a que aparezcan preguntas, participaciones y comentarios.
- ✓ Tiene la posibilidad de compensar el tiempo y esfuerzo invertidos en su selección y construcción.
- ✓ Como puede ser empleado de manera individual da pie a un seguimiento constante de la explicación del tema.
- ✓ Puede consultarse las veces que sea necesario para recordar los contenidos vistos en clase.
- ✓ Contienen ejercicios, tareas y trabajos que pueden fungir como reafirmantes de temas.

Las limitaciones que pueden llegar a poseer éstos tipos de materiales respecto a la manera en que son utilizados son que:

- Pueden disminuir el contacto directo entre profesor y estudiante, sobre todo cuando su uso es excesivo.
- Su efectividad puede ser atrofiada en los alumnos que tienen escasa habilidad lectora.
- Si las instrucciones no son explícitas pueden emplearse de manera errónea.

Los profesores pueden provocar que las clases que imparten sean sólo de lectura y no de comprensión, análisis y estructuración de conceptos. No solamente se trata de leer los contenidos sino de propiciar la comprensión de los temas y a partir de esto construir conceptos científicos en el marco de la discusión y realización de prácticas experimentales.

Aunado a lo anterior, surge un problema que el docente puede evitar: los alumnos muchas veces no entienden palabras o conceptos que encuentran en los materiales impresos, pues son demasiado abstractos; así que eligen como opción simplemente copiar y memorizar. Por ello, no se debe abusar de su uso y sobre todo el profesor debe de emplearlo con base en los objetivos planteados.

La forma en cómo se construyen los materiales didácticos impresos está profundamente ligado con su uso y empleo. Por ello es vital conocer que criterios existen en cuanto a la manera de diseñar dichos materiales. El siguiente apartado trata sobre ello.

3.4 CRITERIOS GENERALES PARA SU ELABORACIÓN.

Los materiales didácticos impresos deben elaborarse como resultado de las reflexiones acerca de qué es lo que se va a aprender, por qué es importante que se estudien los contenidos seleccionados y en general de qué manera se pretende lograr el aprendizaje de los temas. Sólo a partir de las respuestas a dichos cuestionamientos se podrá construir la estructura metodológica y los contenidos cognoscitivos pertinentes a los objetivos planteados en la materia.

Las etapas para el diseño del material didáctico impreso son las siguientes:

a) Elección del contenido.

Es pertinente seleccionar previamente las temáticas que se han de incluir en el material que se va a construir.

b) Organización del tema.

Los contenidos deben estar clasificados en número, secuencia, hechos específicos y al final la aplicación.

c) Análisis (secuenciación, distribución y manejo inductivo ó deductivo).

El diseño del material didáctico no solamente debe tener secuencia de contenidos sino, además, debe poseer organización y un adecuado manejo en su distribución para guiar el trabajo del alumno, tomando en consideración sus posibles limitaciones en el aprendizaje.

d) Especificación de objetivos.

En cualquier tipo de planeación (en especial de índole educativo) es imprescindible el planteamiento de objetivos tanto generales como específicos para conocer que metas se desean alcanzar.

e) Estructura del texto.

C. Pérez nos menciona que la estructura formal del material didáctico impreso debe poseer los siguientes elementos:⁴⁸

⁴⁸ Pérez R. , Clemente, “La Teorías del Aprendizaje en los Materiales Didácticos Impresos del Sistema de Educación Abierta de la Preparatoria Tres”, en **Revista Reforma Siglo XXI. Órgano de Difusión y Cultura**, año 2, núm.4, México, Universidad Autónoma de Nuevo León, 1994, p. 16.

Los relacionados con la edición: nombre de la institución, materia, fecha, el o los nombres del autor o autores, en fin, todos los datos que se deben presentar en la portada.

Los relacionados al aprendizaje:

- 1) *Índice general.* Se presentan los contenidos que integran el material. Se deben presentar los capítulos y subcapítulos con la paginación correspondiente. Su principal función es la de localizar rápidamente un tema, y observar de manera global los contenidos que se van a revisar.
- 2) *Introducción ó mensaje.* Se sugiere emplear un lenguaje sencillo y concreto. El principal objetivo de esta parte es la contextualización del material (justificar su importancia, presentar un panorama general, etc.). Siendo fundamental que se redacte de la manera más breve posible.
- 3) *Objetivos generales y específicos.* Se determinan los conocimientos, habilidades y aptitudes que se debieran poseer con el uso del material.
- 4) *Desarrollo del contenido temático.* Se especifican las definiciones fundamentales y las teorías de la materia.
- 5) *Resumen.* Tiene una noción de reforzamiento y retroalimentación a través de la ayuda al alumno para que detecte las ideas principales. Sus funciones son: de acceso al contenido (cuando se emplea al principio); estructura del contenido (facilita la organización del texto); y mejoramiento de la comprensión del lenguaje.
- 6) *Ejercicios y actividades de aprendizaje.* Deben estimular y facilitar el aprendizaje de los alumnos. Se pueden intercalar a lo largo del texto.
- 7) *Glosario.* Tiene como finalidad mejorar la comprensión del lenguaje utilizado en le texto. Se puede acomodar en las notas a pie de pagina, entre párrafos del contenido ó al final del apartado.
- 8) *Autoevaluación.* Se busca determinar por sí mismo en que medida se han logrado los objetivos de aprendizaje. También puede emplearse al inicio del texto para indagar los conocimientos previos de los estudiantes. Una regla básica para redactar las preguntas es que se refieran a los resultados fundamentales de la enseñanza y el aprendizaje y no a conceptos que se tiene que memorizar.
- 9) *Referencias bibliográficas.* No solamente sustenta la parte teórica, adicionalmente sugiere al alumno las posibilidades concretas de investigar más ampliamente un tema.

La estructura del texto desempeña un papel fundamental en la comprensión y recuerdo del mismo. El texto mejor organizado es mejor recordado e integrado a los esquemas intelectuales. Esta clase de representaciones permite que el estudiante considere simultáneamente hechos relacionados, lo cual es una condición necesaria para el funcionamiento de los procesos cognoscitivos de orden superior, consistentes en al formulación de inferencias, la elaboración de resúmenes y la toma de decisiones.

Se pueden complementar los materiales didácticos impresos con ilustraciones, cuadros sinópticos, esquemas, etcétera. También se pueden agregar autoevaluaciones al final de cada tema abordado.

Las categorías formales de un texto son: definición o descripción de incitadores verbales y gráficos. Los primeros engloban preguntas, ejemplos, comparaciones; y en los segundos implican los esquemas e ilustraciones. Los contenidos deben estar clasificados en número, secuencia, hechos específicos y al final la aplicación.

La organización del texto debe contener: organizadores (definiciones que introducen al tema o que recapitulan el contenido), ilustraciones (que reafirmen el texto ó le vayan dando seguimiento) y preguntas constantes en el texto (para involucrar en el tema, es decir, guiar en el seguimiento de contenidos y evaluar pausadamente los conceptos vistos).

f) Redacción del mismo.

He aquí una sugerencia de J. Aguilar sobre la redacción de material didáctico impreso:⁴⁹

- I. Dividir el texto en capítulos, secciones y subsecciones de manera tal que forme una organización jerárquica, cuyo nivel más bajo esté compuesto por unidades de conocimiento que ocupen unos cuantos párrafos cortos (especie de bloques). La ordenación de los contenidos debe tomar en cuenta las relaciones de antecedentes y consecuentes entre todos ellos.
- II. Utilizar como títulos oraciones o preguntas que indiquen la idea principal o el objetivo de cada uno de los componentes del texto desde los mayores, que formarán las partes y capítulos, hasta los menores, que constituirán los bloques o párrafos. Los títulos informativos ayudan al alumno a organizar la información durante la lectura y sirven como claves de recuperación para recordarla.
- III. La elaboración de un título adecuado tiene como condición la estructuración de un contenido homogéneo, es decir, que responda a un propósito o pregunta determinada.
- IV. Es necesario iniciar cada capítulo del texto con una introducción que presente al alumno una panorámica del contenido que incluya sus propósitos o metas, organización interna y sus relaciones con secciones previas y/o subsecuentes del texto. Esta presentación debe tomar en cuenta los conocimientos previos e intereses del estudiante.

Los propósitos pueden expresarse a través de una serie de aseveraciones o preguntas que serán contestadas en la propia sección.

⁴⁹ Cfr. Aguilar, Javier, **Guía didáctica de elaboración de textos**, México, SEP/ANUIES, Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES), 1988, pp.19-21.

Para la redacción final del texto de un material didáctico es importante cubrir los siguientes puntos:

- Tener muy claro el tipo de población a la que se dirige el material.
- Plantear objetivos de aprendizaje que se buscan.
- Organizar el contenido que se va a revisar.

Es importante el diseño adecuado en el texto ya que la comprensión del lenguaje, los gráficos y ejemplos influyen en la estructuración del esquema cognoscitivo del alumno.

La construcción de estos materiales implica esfuerzo adicional y tiempo para llevarlo a cabo. Puede facilitarse esta labor haciendo uso de las preguntas adjuntas. Son llamadas adjuntas porque son cuestionamientos que sirven de apoyo a la parte teórica del documento. Dichas preguntas se intercalan en el texto con el objetivo principal de lograr el aprendizaje en los alumnos a través de la reafirmación de los puntos clave.

Estas preguntas, según Méndez J., propician que el alumno vuelva a revisar el texto para responder correctamente a las preguntas. O bien, si los cuestionamientos son al principio del texto, el estudiante se guiará para encontrar ideas principales. Las preguntas adjuntas no deben fragmentar demasiado el texto. Y pueden ser de respuesta breve, opción múltiple, etcétera. Se pueden incluir en materiales didácticos impresos ya estructurados, solamente se hacen las modificaciones pertinentes.⁵⁰

Además, es indispensable intercalar información acerca de la organización de cada una de las secciones de un capítulo mediante: 1) introducciones; 2) aseveraciones de resumen que recapitulen lo visto hasta ese momento y destaquen las ideas principales, 3) palabras o frases de apunte tales como “un punto importante es”, “el método más adecuado”, y 4) claves tipográficas como cursivas, negritas, subrayados.

Todas estas sugerencias presentadas hacen referencia a la construcción de materiales de cualquier tipo de asignatura. Sin embargo, es importante puntualizar qué sucede con el diseño de materiales impresos científicos. Así pues, J. Aguilar señala que la organización de un texto científico debe contener los siguientes elementos para que puedan propiciar el aprendizaje y facilitar la enseñanza.⁵¹

El empleo de analogías. Las analogías son una forma de proveer experiencias concretas. Las analogías implican una comparación explícita entre un contenido familiar llamado vehículo y un contenido nuevo denominado tópico.

⁵⁰ Cfr. Méndez M. , Jorge, “Una alternativa para elaborar Material Didáctico Escrito”, en **Revista Trabajo Social**, México, UNAM-Escuela Nacional de Trabajo Social, volumen 3, no. 20, 1984, pp. 11-14.

⁵¹ Cfr. Aguilar, Javier, **Guía didáctica de elaboración de textos**, México, SEP/ANUIES, Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES), 1988, pp. 27-28.

Las analogías pueden clasificarse en tres categorías: estructurales, funcionales y mixtas. Las primeras se presentan cuando el vehículo y el tópico tienen el mismo aspecto físico o están construidas similarmente. Por ejemplo, la comparación de la célula con una fábrica.

En la segunda clase de analogías el tópico y el vehículo tienen funciones similares. Ejemplo: la retroalimentación funciona como lo hace un termostato.

La tercera categoría de analogías combina las relaciones estructurales y funcionales.

Las sugerencias para elaborar y usar analogías son las siguientes:

- Utilizar las analogías como un medio para facilitar la comprensión de contenidos complejos y abstractos.
- Preferentemente utilizar un vehículo concreto y un tópico abstracto a fin de que el alumno pueda ir de lo simple y familiar a lo complejo y abstracto.
- Explicar la relación analógica entre el vehículo y el tópico señalando las limitaciones de las analogías.
- Cuando hay sospecha de que el estudiante no conoce el vehículo, describirlo con la amplitud necesaria antes de presentar el nuevo contenido.

El uso de ejemplos. El dominio de un concepto requiere de la presentación de su definición y de una secuencia de ejemplos y contraejemplos. La definición adecuada de un concepto debe identificar y describir sus características comunes.

La presentación de ejemplos facilita la generalización del concepto mientras que la de contraejemplos facilita la discriminación, es decir, la identificación de casos que no representan al concepto.

Con respecto a la presentación de ejemplos se pueden dar las siguientes sugerencias:

- ❖ Presentar la definición del concepto en forma sistemática y no la información extraña o con complicaciones demasiado extensas.
- ❖ No emplear términos vagos o ambiguos para denotarlas.
- ❖ Introducir un conjunto de contraejemplos que sean similares a los ejemplos.

El uso de ejercicios y problemas. En algunos textos los ejercicios son escasos y meramente ilustrativos, en otros, se incluyen numerosos problemas y ejercicios para ser resueltos por los alumnos sin ninguna clase de ayuda.

La resolución de problemas requiere de conocimientos y estrategias específicas, identificables, que pueden ser enseñadas. No es una labor espontánea que el alumno sepa dar solución a una problemática.

Es por ello que se debe proporcionar la guía necesaria para la resolución de algunos de ellos, de tal forma que pueda aplicar la habilidad adquirida a problemas más complejos de la misma clase.

Por lo anterior, se sugieren los aspectos siguientes para la presentación y resolución de problemas:

- Recolectar, elaborar y clasificar un número exhaustivo de problemas o ejercicios apropiados para cada capítulo o sección del texto.
- En secciones especiales, para cada tipo de problemas, explicar sus características y la estrategia apropiada de solución, ilustrándola con varios ejemplos de diferentes niveles de dificultad.
- Proporcionar listas amplias de problemas de cada tipo, ordenados por dificultad o como última opción incluir la solución para todos a fin de que el estudiante pueda evaluar sus respuestas. Además, es muy importante proporcionar una sugerencia o clave para resolver los problemas más complejos.

La presentación de diagramas, tablas, gráficas y figuras. Los diagramas y las tablas se pueden emplear ventajosamente para presentar información algorítmica. Pueden ser benéficas para la comprensión y el manejo de la información.

La presentación en forma de tabla o diagrama incrementa significativamente la solución de problemas que requieren consulta directa de la información.

Las gráficas pueden ser más efectivas que las tablas o la prosa para revelar relaciones y tendencias en datos numéricos.

Las representaciones pictóricas (dibujos o fotografías) de objetos o procesos concretos facilitan la identificación de partes, lugares, posiciones y funciones.

Cuando se trata de conceptos abstractos esta clase de representaciones no es factible, pero en muchos casos se pueden dibujar procesos concretos, reconocibles que son análogos a los conceptos abstractos para facilitar su comprensión.

Los estudiantes se pueden beneficiar de sus propios dibujos. Por ello, los creadores deben sugerir a los alumnos que elaboren sus propias ilustraciones: crear modelos concretos, para presentar procesos importantes, dibujar redes en las cuales los nudos denotan conceptos o hechos claves y los lazos indican sus interrelaciones, elaborar tablas para presentar comparaciones y contrastes, etc.

g) Prueba de control (para observar su efectividad).

Uno de los problemas de los materiales didácticos impresos es que están dirigidos a contenidos y mucho menos frecuentemente a experiencias concretas. Esto debe equilibrarse en el proceso de construcción de los mismos, pues es importante la presencia de ambos para que pueda darse el aprendizaje. Al utilizar los materiales se pueden ir modificando y reestructurando para darles mayor efectividad. En este punto puede ser de mucha utilidad los

lineamientos para llevar a cabo una evaluación de materiales didácticos (que se verá en el siguiente capítulo).

El hecho de elaborar el material didáctico impreso también puede llegar a tener limitaciones como que: a)La información vertida en el material puede ser tendenciosa sobre algún pensamiento e ideología concreta. b)En ocasiones hace falta de tiempo e infraestructura necesaria.

Ya que se han descrito los materiales didácticos impresos ahora se torna imprescindible establecer, por efectos mismos de la investigación, qué se entiende por evaluación, sus fases y procedimientos y las características que debe poseer para aplicarla en el uso de dichos materiales.

CAPITULO 4. EVALUACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO.

En el capítulo anterior se presentó un panorama sobre los materiales didácticos, concretamente los impresos. Ahora este capítulo tiene como principal objetivo el de proporcionar una visión sobre la temática evaluativa. Su conceptualización, sus etapas o fases, las características, sus diferentes tipos y procedimientos utilizados para llevarla a cabo.

Se enfatiza la evaluación en el campo educativo ya que es uno de los lineamientos esenciales en la investigación. Así también, se describe la acción evaluativa de material didáctico impreso desde dos enfoques: en su utilización y en su diseño.

4.1 DEFINICIÓN DE EVALUACIÓN.

El concepto de evaluación puede ser equiparado con el hecho de valorar, enjuiciar, comparar, controlar. Es decir, puede ser considerado como un acto meramente cuantificable.

Sin embargo, toda evaluación supone más de lo que implica la medición cuantitativa, entiendo a esta última como un proceso descriptivo en donde se presentan los hechos y sus variaciones en términos numéricos o en unidades convencionales. La evaluación incluye, además de dicha medición, una apreciación del modo en que se realizan esas adquisiciones, es decir, pone de manifiesto que está ocurriendo y por qué.

La evaluación no solamente puede englobar resultados cuantitativos sino también puede arrojar datos cualitativos. En el caso específico de esta investigación tendrá un toque más cualitativo utilizando la etnografía (se verá con mayor detalle en el capítulo 5).

Pero lo fundamental de la evaluación no es definirla. Lo importante es conocer el papel que desempeña, la función que cumple, saber quién se beneficia de ella y al servicio de quien se pone.

Como la evaluación que se desarrolla en este trabajo es el campo de la educación, entonces es esencial especificar que se entiende por evaluación educativa.

4.2 EVALUACIÓN EDUCATIVA.

“La evaluación educativa es un proceso metodológico y sistemático que determina el grado y las formas en que los medios y procedimientos han permitido el alcance de los objetivos de una institución educativa. La evaluación educativa permite el rediseño de estrategias sobre programas, contenidos científicos, materiales de apoyo, secuencias didácticas, administración escolar, supervisión de servicios escolares y, en general, todo aquello que se relacione directamente con el proceso de enseñanza-aprendizaje”.⁵²

⁵² López T. , Marcos, *Evaluación educativa*, México, Trillas, 1999, p. 22.

La evaluación en el marco educativo es siempre una función instrumental que está al servicio de las metas y objetivos educativos. Su verdadera aportación es la de favorecer y facilitar las decisiones que conducen al logro de los objetivos propuestos.

Representa, cuando menos, una doble aportación a la calidad de la educación. Por una parte, ofrece la información en que se deben basar las decisiones de mejora; por otra, implica una concreta actitud en los agentes implicados, propiciando el perfeccionamiento educativo.

El papel principal que hay que asignarle, es el de proporcionar las bases para un juicio de valor que permita tomar las mejores decisiones pedagógicas; apoyándose en la definición de los objetivos educativos.

“La evaluación (educativa) es un proceso de análisis estructurado y reflexivo, que permite comprender la naturaleza del objeto de estudio y emitir juicios de valor sobre el mismo, proporcionando información para ayudar a mejorar y ajustar la acción educativa”.⁵³

Entendiendo por “proceso estructurado” aquel que se basa en la planificación previa de lo que se quiere evaluar, el desarrollo instrumentado de recogida de datos y el posterior análisis riguroso de la información obtenida.

En general, la evaluación educativa busca contribuir a la mejora de la calidad de la enseñanza, al permitir un conocimiento más riguroso y objetivo del Sistema educativo y facilitar así la toma de decisiones sobre bases sólidas.

Pero para poder llevar a cabo una evaluación en el campo educativo, es esencial determinar previa y claramente cuál es el objeto de la evaluación ¿Los alumnos, los docentes, el programa, los materiales didácticos, etc.? Como se verá en el capítulo posterior el objeto de evaluación es el uso de material didáctico impreso.

La evaluación de cualquier elemento educativo tiene que ajustarse a criterios didácticos que puedan encarar ese problema a evaluar. Coll y Martín señalan que en la evaluación educativa se deben tomar en cuenta las siguientes dimensiones:⁵⁴

- *Psicopedagógica y curricular.* Engloba todos los elementos relacionados con los fundamentos teóricos. Aquí es donde se debe hacer un planteamiento claro sobre qué, cómo, cuándo y para qué evaluar.
- *La enfocada a las prácticas de evaluación.* Abarca todos los procedimientos, técnicas, instrumentos y actividades para realizar la evaluación.

⁵³ Ruiz R. , José Ma. , **Cómo hacer una Evaluación de Centros Educativos**, España, Narcea, 1991, p. 18.

⁵⁴ Cfr. Coll, Pozo, Sarabia y Vall, en Díaz Arceo, Frida, Hernández, Gerardo, **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación Constructivista**, México, McGrawHill/Interamericana, 2002, p.356.

- *Normativa.* Integra los componentes administrativos e institucionales que deben cubrirse para cumplir cabalmente con la evaluación.

Estas tres dimensiones se relacionan entre sí y son criterios fundamentales para no perderse en la inmensa esfera que conlleva realizar una evaluación educativa. Como también se debe tomar en cuenta la participación de los alumnos y los profesores quienes son los sujetos que están involucrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

4.2.1 CARACTERÍSTICAS.

Básicamente la evaluación educativa ayuda al estudiante y al profesor en dos cuestiones: a) a darse cuenta si se debe cambiar algo y cómo hacerlo; y, b) obtener satisfacción por los avances (si es que existen).

Así mismo, la evaluación llevada a cabo en campo educativo debe poseer las siguientes cualidades:

Ser integral y comprehensiva. En todas las variables del ámbito sobre el que se vaya a aplicar, y podrá fundamentarse en cualquier tipo de técnicas e instrumentos para la recogida de la información. Toda información sobre el objeto evaluado contribuirá a cualificar el juicio emitido acerca de él.

Ser indirecta. Generalmente las variables en el campo de la educación sólo pueden ser medibles y, por tanto, valoradas en sus manifestaciones observables.

Ser científica. Tanto en los instrumentos de medida utilizados durante su realización, como en la metodología empleada al obtener la información y/o en su tratamiento y análisis, y todo ello con independencia del tipo de diseño desarrollado.

Ser referencial. Ya que toda acción valorativa tiene como finalidad esencial relacionar unos logros obtenidos con las metas u objetivos determinados.

Ser continua. Esta característica le otorga a la evaluación su dimensión formativa o retroalimentadora.

Ser cooperativa. Debe ser un proceso en el que se impliquen todo aquellos elementos personales que en él intervienen.

4.2.2 TIPOS DE EVALUACIÓN

Casanova defiende la utilidad de diferenciar los diversos tipos de evaluación, en aras de un uso más eficaz en las distintas situaciones. Fundamentando su clasificación en una serie de criterios como la finalidad o función, la extensión, los agentes evaluadores y el momento de aplicación.⁵⁵

⁵⁵ Casanova, en Ruiz R. , José Ma. , **Cómo hacer una Evaluación de Centros Educativos**, España, Narcea, 1991.

Por su finalidad ó función {
Diagnóstica
Formativa
Sumativa

Por su extensión {
Global
Parcial

Por los agentes evaluadores {
Interna {
Autoevaluación
Heteroevaluación
Coevaluación
Externa

Por su momento de aplicación {
Inicial
Procesual
Final

La evaluación, además de ser continua, debe ser formativa. Es decir, la verificación del aprendizaje de los alumnos se debe efectuar en cualquier momento de la clase, en cada una de las clases, y por diferentes formas.

“En la evaluación formativa interesa cómo está ocurriendo el progreso de la construcción de las representaciones logradas por los alumnos. Además, importa conocer la naturaleza y características de las representaciones y, en el sentido de la significatividad de los aprendizajes, la profundidad y complejidad de las mismas”.⁵⁶

⁵⁶ Díaz A., Frida, Hernández, Gerardo, **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación Constructivista**, México, McGrawHill/Interamericana, 2002, p. 406.

En este tipo de evaluación es primordial valorar los aciertos logrados que los estudiantes van obteniendo paulatinamente en el proceso de construcción de su propio aprendizaje.

Este proceso formativo, según M. Martelli, debe ser un componente del proceso de diseño de materiales didácticos, ya que propicia dos cuestiones:⁵⁷

- Los resultados surten efecto de manera inmediata en cuanto al mejoramiento de los propios materiales.
- Las repercusiones a mediano y largo plazo referidos al aumento del conocimiento sobre la metodología para la construcción de los materiales.

Estas afirmaciones se sustentan bajo las ideas de que las recopilaciones sobre el desarrollo de la elaboración de materiales didácticos orienta claramente hacia dónde y por qué se producen limitaciones en la aplicación de los materiales elaborados. Eso conduce a un camino respecto a las modificaciones necesarias. Pero los criterios de revisión de los materiales deben estar amparados no solamente de argumentación teórica sino también de actividad empírica.

En este trabajo no se descartan los otros tipos de evaluación. De hecho existe posibilidad de realizar más de un tipo al mismo tiempo. Pero la evaluación formativa es la que más cobra interés, pues lo que se busca es detectar las deficiencias y limitaciones, y a través de una propuesta, tener la posibilidad de corregir los errores que causan estancamiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

4.2.3 FASES DEL PROCESO EVALUATIVO.

La evaluación educativa es una actividad sistemática y, como tal debe ser sometida a una planificación previa y a un cierto control en su ejecución.

Las etapas para llevar a cabo una evaluación, según Ruiz, son las que se presentan a continuación:⁵⁸

1. *Fase de planificación.* Permite articular todo los factores que intervienen en el proceso de evaluación con la finalidad de garantizar la veracidad y rigor de los datos, así como la validez y eficacia de las conclusiones.
2. *Fase de ejecución.* El objetivo principal es recoger la información necesaria sobre la que sustentar los juicios de valor.

⁵⁷ Cfr. Martelli U. , Mariana, "Evaluación formativa y el diseño de materiales instruccionales: proposición de un enfoque combinado", en **Revista de Tecnología Educativa**, Chile, vol. 9, no. 4, 1986, pp. 324-325.

⁵⁸ Ruiz R. , José Ma. , **Cómo hacer una Evaluación de Centros Educativos**, España, Narcea, 1991.

3. *Fase de elaboración y publicación de las conclusiones.* Tiene lugar la formulación del juicio o juicios de valor sobre el objeto de la evaluación.

4.2.4 PROCEDIMIENTOS DE LA EVALUACIÓN.

La evaluación educativa dispone de un número importante de procedimientos metodológicos para llevarla a cabo. Sin embargo, sintetizando se pueden dividir en dos amplias categorías:⁵⁹

A) *Enfoque cuantitativo.* Son todos los procedimientos que requieren de la medición y cuantificación de los fenómenos educativos.

B) *Enfoque cualitativo.* Este enfoque propone que la práctica de la evaluación de los fenómenos educativos debe realizarse en sus contextos naturales y que la utilización de procedimientos e instrumentos permitan captarlos en su integridad.

En lugar de aislar variables y efectuar mediciones, se observan los fenómenos educativos en su complejidad, siguiéndolos a medida que se van produciendo y describiendo sus manifestaciones.

En el caso del presente trabajo se retoman ambos enfoques, sin embargo, predomina la investigación etnográfica (de corte cualitativo) ya que engloba el análisis del contexto (a partir de la utilización de los propios materiales didácticos impresos), los individuos involucrados (estudiantes y profesores) y las relaciones de éstos dentro de los salones de clase (donde se imparte Física 1). Todo lo anterior guiado por trabajo de campo (observación directa, cuestionarios, entrevistas).

4.3 EVALUACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO IMPRESO.

La evaluación de material didáctico impreso debe contemplarse como un proceso constante, empezando con la selección inicial, siguiéndole el uso dentro del salón de clases y continuando con el mejoramiento de éstos y/o la construcción de otros.

Existen dos perspectivas concretas a evaluar en este tipo de materiales:

- *Respecto a su utilización.* Por ejemplo, el papel que desempeña en la educación, el uso que se hace de ellos, si logran o no ayudar en la construcción de conocimiento, el enfoque pedagógico desde el cual se emplea, el cumplimiento de los objetivos planteados, etc.
- *Respecto a su diseño.* Hay dos cuestiones importantes de analizar: en lo referente en la estructuración técnica del material impreso (portada, índice, introducción, desarrollo del tema o los temas, etc) y lo que implica la metodología didáctica (títulos y subtítulos en negritas o cursivas, ejercicios de aprendizaje, lenguaje que se maneja, etc.).

⁵⁹ Cfr. Ruiz R. , José Ma. , **Cómo hacer una Evaluación de Centros Educativos**, España, Narcea, 1991.

Pero ¿quién evalúa?. La evaluación de los materiales didácticos impresos puede pensarse desde la misma actividad del profesor. Una vez que el docente haya decidido utilizar algún material, no solamente es importante fijar su atención en la calidad de la estructura sino también, y quizás más, la manera en que se emplea. El material no surte efecto por sí mismo, necesita de la planeación de estrategias de enseñanza para tener la posibilidad de lograr aprendizaje significativo en los estudiantes.

Raymond sugiere a los profesores las siguientes actividades para complementar las evaluaciones continuas de los materiales didácticos:⁶⁰

- Conocer perfectamente los materiales, su estructura, funcionamiento, ventajas, limitaciones, etc.
- Planear las estrategias de enseñanza.
- Preparar a los estudiantes sobre los materiales didácticos. Cuál se utilizará, por qué razón, etc.
- No basta únicamente con la presentación de los materiales, se debe reforzar el aprendizaje por medio de ejercicios de apoyo.

Paralelamente (y siendo lo más recomendable) se puede realizar una evaluación externa como es el caso de la investigación que se describe en el capítulo 5. El docente puede ser ayudado por personas ajenas a la dinámica propia del salón de clases ya que el análisis obtenido puede brindar una dosis de objetividad y un sentido crítico.

El trabajo en equipo en la evaluación de dichos materiales se torna fundamental ya que la participación de diversas personas (internas y externas) puede propiciar que el diagnóstico sea más objetivo y profundo, que las propuestas sean más viables y exista mayor probabilidad en la ejecución y continuidad del proceso. Así mismo, se torna abierto al enriquecimiento y posibilidad de cambio pues las conclusiones están en manos de quienes participaron en la evaluación.

También se ha de tomar en cuenta que los instrumentos establecidos en evaluación de materiales pueden tener limitaciones en su configuración y en su aplicación. Es entonces cuando los propios usuarios pueden ser quienes planteen la valoración de las pruebas en los materiales atendiendo a la potencialidad educativa que han permitido desarrollar.

Ahora bien con base en los dos puntos de referencia enunciados anteriormente (utilización y diseño) se hace presente la necesidad de establecer los criterios o lineamientos propios al proceso evaluativo de cada uno de ellos. En los siguientes apartados se describirán a detalle.

⁶⁰ Cfr. Raymond V. , Wiman, **Material didáctico: ideas prácticas para su desarrollo**, México, Trillas, 1988, pp. 135-136.

4.3.1 DE ACUERDO A SU UTILIZACIÓN.

La evaluación del uso de los materiales didácticos impresos cobra un sentido esencial ya que lo que teóricamente puede ser considerado como adecuado no resulta serlo en la práctica. El empleo de dichos materiales tiene como aspecto preliminar la argumentación sobre su adquisición y selección. Una decisión colegiada (como la esperada en el Colegio de Ciencias y Humanidades) permite contrastar opiniones y poner en discusión los criterios sobre la potencialidad didáctica de los materiales.

Según Raths la potencialidad didáctica en el uso de materiales impresos puede estar centrada en las siguientes características:⁶¹

- 1) Permitir al alumno tomar decisiones respecto a cómo utilizarlos y ver las consecuencias de su elección.
- 2) Permitir el desempeño de un papel activo al alumno: investigar, exponer, observar, entrevistar, etc.
- 3) Estimular al alumno a comprometerse en la investigación de las ideas, en las aplicaciones de procesos intelectuales o en problemas personales y sociales.
- 4) Vincular al alumno con la realidad: tocando, manipulando, aplicando, examinando, recogiendo objetos y materiales.
- 5) Posibilidad de ser utilizados por los alumnos de diversos niveles de capacidad y con intereses distintos, propiciando tareas como imaginar, comparar, clasificar o resumir.
- 6) Estimular a los estudiantes a examinar ideas o aplicar procesos intelectuales en nuevas situaciones, contextos o materias.
- 7) Que comprometan a los estudiantes en la aplicación y dominio de reglas significativas, normas o disciplinas, controlando lo hecho y sometiéndolo al análisis de estilo y sintaxis.
- 8) Oportunidad a los estudiantes de planificar con otros y participar en su desarrollo y resultados.

Propiamente la acción evaluativa respecto al uso de este tipo de materiales puede tener como posibles interrogantes las que se mencionan a continuación:

¿Fungen como auxiliar no como guía del aprendizaje?

⁶¹ Raths en Santos G. , Miguel Ángel, ***Evaluación Educativa 2. Un enfoque práctico de la evaluación de alumnos, profesores, centros educativos y materiales didácticos***, Argentina, Editorial Magisterio del Río de la Plata, 1996, pp. 237-238.

- ¿Su función básica es la de reforzar el o los temas?
- ¿Cumple con los objetivos del temario o la planificación de la materia?
- ¿Los contenidos son actualizados, digeribles e imparciales?
- ¿Apoyan en el proceso de aprendizaje en el salón de clases?
- ¿Ayudan al profesor y al alumno a investigar en lugar de entorpecer dicha labor debido a su complejo empleo?
- ¿Dan lugar a la creación de otros materiales?
- ¿Posibilitan el uso de otros materiales?
- ¿Fortalecen la relación tripartita (alumnos-material-profesor)?
- ¿Guían y comprueban la adquisición de conocimientos, actitudes y conductas propicias para el proceso de aprendizaje de los contenidos?
- ¿Posibilitan la dinamicidad en la clase?
- ¿Propician que los procedimientos en las actividades experimentales y resolución de problemas sean comprensibles?
- ¿Contribuye a facilitar la explicación de los temas, problemas científicos y actividades experimentales?
- ¿Su empleo puede compensar el tiempo y esfuerzo ocupados en su elaboración?

Realmente lo que en la presenta investigación se está tomando en consideración no es exclusivamente a los materiales en sí, sino en la capacidad de uso de los mismos y lo que se pretende lograr al evaluar la utilización de material didáctico impreso.

En el siguiente apartado se encuentran algunos criterios que se deben tomar en cuenta al evaluar el diseño de materiales didáctico impresos.

4.3.2 SEGÚN SU DISEÑO.

El hecho de que un material didáctico esté elaborado cuidadosamente no garantiza que enseñe a los alumnos, esto se puede deberse, a las ideas previas de cada estudiante, las habilidades y las actitudes. La cuestión es, que el profesor no debe depositar toda la confianza en el material, por el contrario debe evaluar si tiene eficacia o no, con la finalidad de modificarlo o de plano sustituirlo.

Según Santos, la evaluación del diseño de materiales didácticos ha de tener en cuenta tres vertientes fundamentales:⁶²

A) **Quién elabora los materiales**, por qué y para qué.

B) **La prescripción técnica** que conlleva la difusión de materiales que pueden ser utilizados por la mayor parte de la planta docente en un centro educativo. Esta parte puede implicar *la estructuración en la presentación y los elementos didácticos* que son esenciales en el proceso de aprendizaje.

Estructuración en la presentación.

⁶² *Ibidem*, pp. 235-240.

Portada, nombre de la institución, materia, fecha, nombre(s) del autor(es), Índice general, introducción, objetivos generales y específicos, desarrollo del contenido, glosario, referencias bibliográficas.

Elementos didácticos.

Negritas o cursivas en títulos, subtítulos, sangría al empezar párrafos, cuadros de resumen o definiciones claves, ejercicios y actividades de aprendizaje, intercalado de preguntas adjuntas, autoevaluaciones por tema, gráficas e imágenes.

Así también, la claridad y facilidad de su lectura, distribución adecuada de los párrafos, existencia y distribución de ilustraciones y figuras, existencia y calidad de las ilustraciones, presentación de cuadros sinópticos, esquemas, diagramas, etc.

C) **Los lineamientos institucionales** (si es que existen) para la construcción de los materiales ya que existe la posibilidad de que impongan lo que deben enseñar los profesores, cómo lo tienen que hacer y qué objetivos deben seguir. Es decir, hay que tomar en cuenta las sugerencias de la propia institución para apoyar a los docentes en su capacidad de maniobra, de reflexión y de adaptación.

Una guía de cuestionamientos como la que se enuncia a continuación puede plantearse como complemento de la evaluación en la selección o elaboración de los materiales didácticos impresos:

¿El material resulta adecuado para el nivel mental de los alumnos?

¿Se usan recursos como novedad y originalidad?

¿El contenido es veraz y actualizado?

¿No hay organización o elementos tendenciosos?

¿La información es esencial?

¿Las imágenes son claras y de buena calidad?

¿Responde al objetivo del programa?

¿Se presenta organizado?

¿Va de lo concreto a lo abstracto?

¿El guión es claro y preciso?

Los anteriores apartados dan la pauta para realizar la evaluación de material didáctico impreso, tanto en su empleo como en su diseño. Estos lineamientos pueden servir de eje para llevar a cabo dicha evaluación.

Pero la metodología y la ejecución de la evaluación propiamente dicha se presenta en el siguiente apartado. Tiene como objeto de análisis el proceso de utilización de éstos como soporte de la dinámica de enseñanza-aprendizaje. Dentro de esta investigación cobra especial relevancia el contexto institucional y los perfiles del docente y del alumno de la materia de Física I del CCH Vallejo.

CAPITULO 5. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DEL USO DE MATERIAL DIDÁCTICO IMPRESO DE FÍSICA 1 EN EL CCH VALLEJO.

Ya en anteriores apartados se describieron los criterios para llevar a cabo una evaluación de material didáctico impreso, ya sea en su utilización como en su diseño, ahora en este capítulo se procede a desmenuzar la realización de la evaluación del uso de material didáctico impreso de Física 1 en el C.C.H. Vallejo.

Solamente se llevó a cabo la evaluación respecto al empleo de dichos materiales porque no fue factible evaluar su diseño ya que a través de la indagación y recolección de datos se encontró que no existe una recopilación de materiales didácticos impresos construidos por los profesores que imparten Física 1 en la institución anteriormente mencionada. Por consiguiente, no teniendo acceso a estos materiales no es posible evaluarlos.

Así, este capítulo explica paso a paso la planeación, estructuración, ejecución y análisis de la evaluación del uso de dichos materiales. También se desglosan una serie de recomendaciones para utilizar y construir materiales didácticos dirigidas a alumnos, profesores e institución involucrada.

Antes de empezar con el desglose propio de la evaluación realizada es primordial reflexionar sobre ¿qué?, ¿cómo? y ¿para qué? evaluar el uso de los materiales didáctico impresos.

¿Qué? El uso que se le da al material didáctico impreso (libros, fotocopias, textos) dentro del aula. También era viable la evaluación del diseño de dichos materiales pero no existe una compilación homogénea de los mismos.

¿Cómo? Por medio de una evaluación etnográfica (con toques de enfoque cuantitativo) que implique observación directa, entrevistas y cuestionarios.

¿Para qué? Para mejorar el aprovechamiento escolar de alumnos. Apoyar en la evaluación constante de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Homogenizar el diseño de los materiales didácticos impresos a partir del trabajo colegiado. Apoyar en el estudio de la materia de Física 1.

Igualmente es importante rescatar (visto en el desarrollo de la introducción) la hipótesis de trabajo. Ésta fue que, a pesar de considerarlas relevantes, el diseño y uso de material didáctico impreso es escaso por parte de los profesores del Colegio antes mencionado. Esto significa que su didáctica puede estar más apegada al Modelo de Transmisión-Recepción que al Modelo Constructivista de enseñanza.

5.1 PLANIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN.

De acuerdo con C. Carrión los elementos necesarios para realizar la planeación y reflexión de una evaluación son, los que a continuación se presentan:⁶³

A) Dirección Política y Autoridad Académica.

En primer término hubo diferentes pláticas con el Profesor Jesús Lara Guillén, quien posee el cargo de Técnico Académico del Área de Física en el Colegio de Ciencias y Humanidades, Plantel Vallejo. Dicha persona mostró desde un principio la disposición de ayudar en la investigación de este proyecto.

Posteriormente se realizó una entrevista con el Director del Colegio, Lic. Adán Paredes, para plantearle la descripción del proyecto, logrando su autorización y apoyo durante todo el proceso.

B) Selección adecuada de procedimientos técnicos.

Como el uso del material didáctico impreso se lleva a cabo dentro del salón de clase, específicamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, fue conveniente realizar observaciones directas en las aulas.

Los individuos involucrados con la elaboración y utilización de materiales didácticos impresos son los docentes. Por ello, fue necesario realizar una encuesta a los profesores que imparten la asignatura de Física 1.

Las ventajas obtenidas en el empleo de material didáctico impreso no sólo recaen en la enseñanza, sino también (y de manera importante) en el aprendizaje de los alumnos. Como consecuencia, también fue primordial llevar a cabo una encuesta a los estudiantes que cursan la materia en cuestión.

De la posibilidad de que los alumnos del turno matutino posean un perfil diferente a los del turno vespertino y esto pueda influir en las maneras de enseñar y aprender, surgió la necesidad de hacer entrevistas a una muestra de profesores de ambos turnos.

Entonces, los procedimientos que se utilizaron son los siguientes: observación directa, encuesta y entrevista. Para la observación de clase se empleó una cédula de tipo anecdótica. Para realizar las encuestas, tanto a profesores y alumnos, se hizo uso de un cuestionario para cada tipo de población. Y para las entrevistas se elaboró un guión con preguntas estructuradas respecto al perfil de los alumnos.

C) Disposición de recursos económicos e infraestructura.

No se necesitaron recursos económicos para realizar la evaluación del uso de material didáctico impreso, solamente se requirió servicio de fotocopias para reproducir los

⁶³ Cfr. Carrión C. , Carmen, *Valores y Principios para Evaluar la Educación*, México, Paidós Educador, 2001, pp. 121-150.

instrumentos señalados. Se cubrió dicho gasto, además de solventar la parte del transporte público para llegar al Colegio, y para realizar la investigación documental.

D) Organización del proceso de evaluación.

Para lograr una organización completa se realizaron las siguientes etapas:

- 1) *Recopilación de datos.* Se obtuvo el mayor número de información acerca del objeto de estudio, en este caso: los materiales didácticos impresos del área de Física, el número de profesores que imparten dicha asignatura y sus horarios, la cantidad de grupos que existen. Así, como los fundamentos teóricos que sustentan la evaluación y análisis.
- 2) *Determinación de procedimientos y elaboración de instrumentos.* Al tener bien definidas las circunstancias que rodean al material didáctico impreso, y por medio de la reflexión del contexto, se establecieron los procedimientos a ejecutar (observación directa, encuesta y entrevista). Con los procedimientos delimitados se continuó con la construcción de los instrumentos necesarios (cédula de registro anecdótico, cuestionarios y guión de cuestionamientos estructurados) acordes con la información obtenida.
- 3) *Aplicación de los instrumentos.* Requirió un esfuerzo de logística en la organización de esta etapa ya que había que seguir los horarios de las clases de Física 1, tanto en el turno matutino como en el vespertino.
- 4) *Análisis de datos obtenidos a partir de la ejecución de procedimientos y aplicación de instrumentos.* Al detectar los principales aciertos y errores acerca del objeto evaluado, se pudieron realizar recomendaciones objetivas sobre las clases de Física en el Colegio.

E) Diseño de procedimientos e instrumentos.

La evaluación del material didáctico impreso de la asignatura de Física I, se enfocó hacia su utilización. A partir de ahí se dan algunas recomendaciones para su diseño y construcción.

Para lograr realizar dicha evaluación se establecieron los siguientes procedimientos con sus respectivos instrumentos:

- **Observación**

La observación “consiste en utilizar todos los sentidos para observar hechos y realidades sociales presentes y a la gente en el contexto real en donde se desarrolla normalmente sus actividades”.⁶⁴

⁶⁴ Ander-Egg, Ezequiel, *Técnicas de Investigación Social*, México, El Ateneo, 1986, p. 197.

Es utilizada para recabar información sobre algún tipo de fenómeno. La finalidad de la observación es detectar cuestiones concretas sobre alguna situación. Este procedimiento se lleva a cabo directamente cuando se ejecuta la acción, con los individuos involucrados en el hecho. Y se anota la descripción de la situación.

Por consiguiente, la observación fue importante para conocer el uso del material didáctico impreso, tal y como se realizó. Se buscó el análisis apegado a la realidad.

El instrumento que se utilizó en las observaciones fue una cédula de tipo anecdótica. Dicha cédula contiene los datos de identificación, y un espacio para hacer anotaciones de lo que sucedió en cada una de las 24 clases observadas (12 clases en el turno matutino y 12 en el turno vespertino). Sin perder de vista el objetivo sobre el uso y aplicación de material didáctico impreso; así como los métodos de enseñanza empleados por el docente, y el papel del alumno en su aprendizaje.⁶⁵

Los 24 diferentes grupos en donde se realizaron igual número de observaciones en clases se eligieron al azar.

La observación de las clases se realizó en un tiempo promedio de 58 minutos cada una (de manera global pues el tiempo promedio del turno matutino difiere del vespertino). Se enfatizaron los siguientes tres elementos: uso del material didáctico, técnicas de enseñanza y comportamiento del estudiante con relación a la construcción de su propio aprendizaje.

▪ Encuesta

La encuesta “es un recurso para obtener información sobre hechos, opiniones, actitudes, conductas, etc. de un grupo de personas o una muestra (de éste)”.⁶⁶ Los datos se recaban por medio de un cuestionario que puede contener preguntas abiertas o de opción múltiple.

Para los alumnos fue elegido el primer tipo de cuestionario con la finalidad de tener datos fidedignos y no provocar una respuesta precodificada. El cuestionario consta de 7 preguntas; tres enfocadas al uso de material didáctico, y cuatro relacionadas específicamente a la utilización de material impreso. En total se aplicaron 240 cuestionarios a igual número de alumnos (equivalente al 20% de la población total).⁶⁷

Para los profesores se diseñó un cuestionario con ambos tipos de preguntas (abiertas y de opción múltiple) pues es importante saber no solamente su visión sobre el empleo del material didáctico, sino también su elaboración. El cuestionario tiene un cuadro de identificación (indispensable para conocer el perfil del docente), y 14 preguntas; tres dirigidas al empleo de material didáctico en el aula; seis respecto a la elaboración de material impreso; y las cinco restantes están relacionadas a la utilización de dicho material. Las primeras nueve preguntas son de opción múltiple; y los últimos cuestionamientos son abiertas.⁶⁸

⁶⁵ Ver Anexo (2)

⁶⁶ Tenorio B. , Jorge, “Métodos e Instrumentos de acopio de Información”, en **Introducción a la Investigación Social**, México, McGraw Hill, 1993, p. 47.

⁶⁷ Ver Anexo (3)

⁶⁸ Ver Anexo (4)

Se aplicaron 24 cuestionarios a igual número de profesores (el 50% de la población total). La mitad a los del turno matutino, y la otra mitad del turno vespertino.

Algunas de las preguntas de ambos cuestionarios pudieran parecer tendenciosas pero fueron elaboradas con base en las observaciones realizadas.

Es primordial señalar que los cuestionarios aplicados a los profesores se realizaron a la misma planta docente que se observó dentro de las aulas. Así mismo, los alumnos contestaron el cuestionario fueron los mismos que estaban en las clases de Física 1 que se observaron.

▪ **Entrevista**

La entrevista “consiste en una conversación entre dos personas por lo menos, en la cual uno es el entrevistador y otro u otros son los entrevistados; estas personas dialogan con arreglo a ciertos esquemas o pautas acerca de un problema o cuestión determinada, teniendo un propósito profesional”.⁶⁹ Este procedimiento pone frente a frente al individuo que pregunta sobre un tema determinado y a la persona que responde (pues de antemano debe estar en contacto con el hecho) a los cuestionamientos planteados por el primero. Todo esto con la finalidad de obtener de primera fuente, el mayor número de datos.

La aplicación de las entrevistas a profesores tuvo como propósito conocer a profundidad su visión sobre el perfil del alumno al que le imparte clases.

Así, se elaboró un guión estructurado de cinco preguntas abiertas. Todas enfocadas a los componentes que forman al estudiante de cada uno de los turnos.⁷⁰

Se llevaron a cabo 6 entrevistas; tres a docentes que imparten la asignatura de Física 1, en el turno matutino; y las otras tres correspondientes al turno vespertino de la misma materia. La selección de docentes entrevistados se realizó a partir del interés propio de los profesores por participar en el proyecto y obtener mejores resultados en la enseñanza de la Física.

F) Revisión del tiempo de realización y recursos.

ACTIVIDAD	TIEMPO PREVISTO
Recopilación de datos.	Octubre del 2003
Elaboración de instrumentos.	Octubre del 2003 (última semana)
Aplicación de procedimientos e instrumentos	Noviembre del 2003
Análisis de información obtenida a partir de la aplicación de procedimientos e instrumentos.	Diciembre del 2003 y Enero del 2004
Diseño de recomendaciones.	Febrero del 2004

⁶⁹ Ander-Egg, Ezequiel, *Técnicas de Investigación Social*, México, El Ateneo, 1986, p. 226.

⁷⁰ Ver Anexo (5)

5.2 DATOS OBTENIDOS DE INSTRUMENTOS APLICADOS.

Los datos que a continuación se desglosan son el resultado de la aplicación de los procedimientos e instrumentos ya anteriormente señalados. Se presentan en una relación de números recabados que reflejan la realidad sobre la utilización y elaboración de materiales didácticos impresos.

5.2.1 DE LAS OBSERVACIONES EN CLASE.

Las observaciones se realizaron en las dos primeras semanas de noviembre del 2003. previamente se le pidió autorización a cada uno de los profesores para ingresar a las clases. No hubo dificultad alguna en cuanto a disposición y apoyo para llevar a cabo las observaciones.

Antes de presentar los resultados de las observaciones en clase es importante mencionar la información recabada respecto a las técnicas de enseñanza, los materiales didácticos utilizados y la situación del alumno al estar en clase.

Las técnicas de enseñanza que se observaron dentro de las aulas donde se imparte Física 1 son: exposición del profesor, exposición del alumno y la combinación de ambas, es decir, la retroalimentación.

Los diversos materiales didácticos que se emplearon en el desarrollo de las clases fueron: pizarrón, libros, fotocopias (problemarios, programas, temarios) y material de laboratorio.

Además, se observó el papel del alumno al tomar una clase de Física 1. fueron tres situaciones en que se desenvuelve el estudiante: tomar apuntes, notas e ideas; participar y preguntar dudas; realizar actividades experimentales.

En total fueron 24 observaciones de la clase de Física 1; la mitad se realizó en el turno matutino y las otras 12 en el turno vespertino.⁷¹ A continuación se presentan los resultados.

A) RESULTADOS DEL TURNO MATUTINO.

En el turno matutino se realizaron 12 observaciones con registro de forma anecdótica. El promedio de tiempo en que se realizaron las observaciones en este turno fue de 60 minutos por cada clase.

Técnica de enseñanza

La técnica de enseñanza más utilizada es la exposición del docente. Aproximadamente este procedimiento se lleva 22 minutos por cada 60 minutos de clase. La retroalimentación ocupa 21 minutos por el mismo tiempo establecido. Mientras que la exposición del alumno no se registró.

⁷¹ Ver Anexos (6-29).

Utilización de material didáctico

El tipo de material didáctico más utilizado es el pizarrón, ya que la mitad de los profesores hicieron uso de éste. El 33% de los docentes combinaron el pizarrón con el empleo de libros; y el 17% utilizaron pizarrón y fotocopias.

Procedimientos de aprendizaje empleados por el alumno

Tomar apuntes, notas, ideas son los recursos que auxilian más al alumno durante la clase. Aproximadamente dicha actividad ocupa 15 minutos por cada 60 minutos de clase. La participación y la dinámica de cuestionamiento al docente es de 4 minutos. Y no se registró que se llevarán a cabo actividades experimentales.

B) RESULTADOS DEL TURNO VESPERTINO.

Se llevaron a cabo 12 observaciones en la forma de registro anecdótico.

El promedio de tiempo en que se realizaron las observaciones en este turno fue de 55 minutos por clase.

Técnica de enseñanza

La técnica de enseñanza más utilizada es la exposición del docente. Aproximadamente este procedimiento se lleva 19 minutos por cada 55 minutos de clase. La retroalimentación ocupa 6 minutos, mientras que la exposición del alumno también es de 6 minutos dentro del parámetro de tiempo-clase establecido.

Utilización de material didáctico

El 65% de los docentes hace uso únicamente del pizarrón como material didáctico; el 33% utiliza materiales de laboratorio; y el 2% combina el pizarrón con libros o fotocopias.

Procedimientos de aprendizaje empleados por el alumno

Tomar apuntes, notas, ideas son recursos que auxilian al alumno durante la clase. Aproximadamente dicha actividad ocupa 8 minutos por cada 55 minutos de clase. La participación y la dinámica de cuestionamiento al docente son de la mitad de un minuto (es casi nula), y llevar a cabo actividades experimentales es el procedimiento que más utilizan, es de 16 minutos dentro del parámetro establecido de tiempo-clase.

C) RESULTADO GLOBAL.

Se llevaron a cabo 24 observaciones en total en la forma de registro anecdótico. De éstas 12 son del turno matutino y 12 del vespertino.⁷²

⁷² Ver Anexo (30)

El promedio de tiempo en que se realizaron las observaciones de manera global (incluyendo ambos turnos) fue de 58 minutos por clase.

Técnica de enseñanza

La técnica de enseñanza más utilizada es la exposición del docente. Aproximadamente este procedimiento se lleva 20 minutos por cada 58 minutos de clase. La retroalimentación ocupa 13 minutos, mientras que la exposición del alumno es de 3 minutos dentro del parámetro de tiempo-clase establecido.

Utilización de Material Didáctico

El material didáctico más utilizado por los profesores es el pizarrón (57.5%); el 16.5% apoya su clase con el empleo de material de laboratorio; el 17% hace uso del pizarrón combinado con libros; y el 9% utiliza el pizarrón y fotocopias.

Procedimientos de Aprendizaje empleados por el alumno

Tomar apuntes, notas, ideas son los recursos que auxilian más al alumno durante la clase. Aproximadamente dicha actividad ocupa 11 minutos por cada 58 minutos de clase. La participación y la dinámica de cuestionamiento al docente es de 2 minutos, y llevar a cabo actividades experimentales es de 8 minutos dentro del parámetro establecido de tiempo-clase.

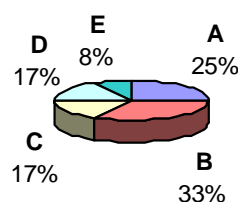
5.2.2 DE LA ENCUESTA A PROFESORES.

La encuesta fue aplicada al 50% del total de la población de profesores que imparten la asignatura de Física 1. Es decir, 24 docentes contestaron igual número de cuestionarios. Esto se realizó en la tercera semana de Noviembre del 2003.

A) RESULTADOS DEL TURNO MATUTINO.

Tiempo de laborar en la Institución:

- A) Menos de 5 años
- B) Entre 5 y 10 años
- C) Entre 10 y 20 años
- D) Más de 20 años
- E) No contestó

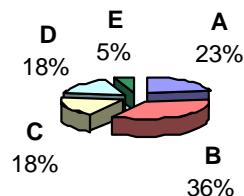


De los anteriores profesores el 42% son de tiempo completo, el 8% son de medio tiempo, el 42% son de asignatura y el 8% no contestó.

El 42% imparten clases en otra Institución, el 50% no labora en otro lugar más que en el CCH Vallejo y el 8% no contestó si practica su labor docente en otro sitio. De los que aceptaron laborar en otra escuela el 40% lo realiza en secundarias gubernamentales y el 60% en preparatorias. El grado que imparten los profesores que enseñan a nivel Bachillerato es el 67% en primer año y el 33% en segundo año.

El 84% de los profesores hace uso de algún tipo material didáctico, mientras que el 8% no utiliza y el 8% no contestó. Los profesores que contestaron afirmativamente a la pregunta sobre el uso de material didáctico indican que los materiales utilizados son:

A)Video y Software	23%
B)Impresos y Gráficos	36%
C)Audiovisuales	18%
D)Material Laboratorio	18%
E)No contestó	5%



Así mismo el 8% de los docentes han utilizado este tipo de material didáctico desde hace 3 ciclos escolares, el 84% desde que comenzó a impartir clases y el 8% no contestó.

El 69% de los docentes aseguran que los mismos profesores son los que deben elaborar el material didáctico impreso de la asignatura, el 25% afirman que son los Técnicos Académicos los encargados de su elaboración, y el 6% no contestó; de los profesores que aseguran que deben ser ellos mismos los que elaboren los Materiales, el 83% piensan que porque ayudan a preparar los cursos y el 17% indican que es básico para la enseñanza; los docentes que dicen que los Técnicos Académicos deben elaborarlos, el 83% explica que la razón es porque ellos son los responsables, y el 17% no contestó la causa.

El 50% de los profesores conocen los materiales didácticos impresos de la asignatura de Física 1 que se han elaborado en el Colegio, el 42% no los ha visto y el 8% no contestó; de los docentes que aseguraron conocer dichos materiales, el 17% dijo que la razón es porque los directivos otorgan algunos, el 66% los han revisado en reuniones con otros profesores y el 17% no contestó porque los conoce; de los profesores que contestaron que no conocían los materiales, el 40% menciona que la razón es que no hay información sobre su existencia y el 60% debido a que los profesores no publican los materiales que elaboran.

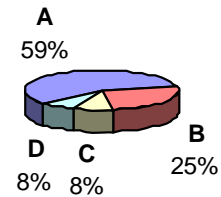
El 75% de los profesores asienta que no hay un lugar específico donde se encuentren concentrados todos los materiales didácticos, el 17% menciona que algunos están en el Área de Ciencias Experimentales y el 8% no contestó; de los que contestan que no hay un espacio concreto, el 44% indica que nadie los ha organizado, el 12% por que no hay publicación de materiales y el 44% no contestó al respecto.

El 50% de los docentes han elaborado material didáctico impreso para la asignatura de Física 1, el 42% no ha elaborado material de este tipo y el 8% no contestó; los profesores que han construido dicho material el 83% menciona que han sido diseños experimentales y el 17% son problemarios.

El 42% de profesores requiere fundamentos pedagógicos para poder elaborar material didáctico impreso porque ayuda a delimitar como hacerlo, el 42% necesita de tiempo y espacio porque es necesario para que se de el proceso y el 16 % no contestó.

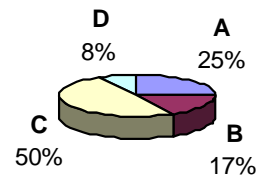
Según la opinión de los docentes, es importante emplear material didáctico impreso en el salón de clases porque:

- A. Mejora y facilita el aprendizaje
- B. Provoca el aprovechamiento de tiempo
- C. Orienta el desarrollo de la clase
- D. No contestó



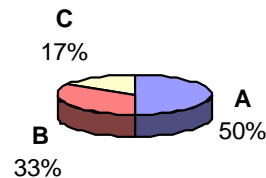
El uso de materiales didácticos impresos contribuye a facilitar la explicación de los temas, problemas científicos y actividades experimentales porque:

- A. Complementa el aprendizaje
- B. Los pasos y procedimientos quedan en orden
- C. El alumno tiene información previa
- D. No contestó



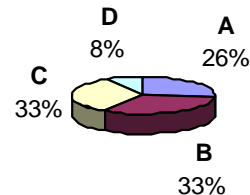
La utilización de materiales didácticos impresos estimula la creación de preguntas y la participación de los alumnos porque:

- A. Motiva al alumno a construir conceptos
- B. Ayuda al alumno a la creación de ideas
- C. No contestó



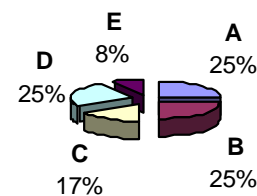
El empleo de los materiales didácticos impresos compensa el tiempo y esfuerzo ocupados en su construcción porque:

- A. Mejora la calidad en el aprendizaje
- B. Facilita la construcción de preguntas
- C. Orienta el desarrollo de la clase
- D. No contestó



Los materiales didácticos impresos que maneja dan lugar a la creación de otros materiales porque:

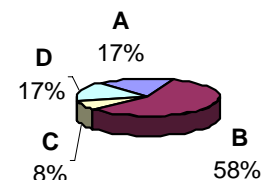
- A) Siempre es posible depurarlos
- B) Por difusión entre profesores
- C) Por lógica de contenidos
- D) Es necesaria la actualización
- E) No contestó



B) RESULTADOS DEL TURNO VESPERTINO.

Tiempo de laborar en la Institución:

- A. Menos de 5 años
- B. Entre 5 y 10 años
- C. Entre 10 y 20 años
- D. Más de 20 años

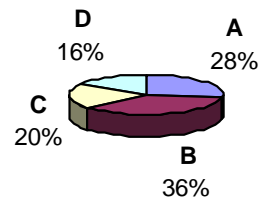


De los anteriores profesores el 33% son de tiempo completo, el 17% son de medio tiempo y el 50% son de asignatura.

El 33% imparten clases en otra institución y el 67% no labora en otro lugar más que en el CCH Vallejo. De los que aceptaron laborar en otra escuela el 100% lo realiza en preparatorias; el grado que imparten los profesores es el 25% en primer año, el 25% en primero y segundo año, el 25% en segundo y tercer año y el 25% en los tres años.

El 100% de los profesores hace uso de algún tipo material didáctico. Los docentes que contestaron afirmativamente a la pregunta sobre el uso de material didáctico indican que los materiales utilizados son:

- A. Video y Software
- B. Impresos y Gráficos
- C. Audiovisuales
- D. Material Laboratorio



Asimismo, el 25% de los docentes han utilizado este tipo de material didáctico desde hace 3 ciclos escolares y el 75% desde que comenzó a impartir clases.

El 100% de los docentes aseguran que los mismos profesores son los que deben elaborar el material didáctico impreso de la asignatura; de los profesores que aseguran lo anterior, el 50% piensan que es porque ayudan a preparar los cursos, el 16.5% porque es básico para la enseñanza, el 16.5% porque ellos son los responsables y el 16.5% no contestó.

El 75% de los profesores conocen los materiales didácticos impresos de la asignatura de Física 1 que se han elaborado en el Colegio y el 25% no los ha visto; de los docentes que aseguraron conocer dichos materiales, el 11% dijo que la razón es porque los directivos otorgan algunos, el 67% los han revisado en reuniones con otros profesores y el 22% no contestó; el 33% de dichos profesores afirman que los materiales didácticos están estructurados adecuadamente pues están perfectamente definidos; el 42% menciona que no están bien contruidos porque no se definen bien los conceptos (60%), porque falta asesoría pedagógica (20%) y el resto no contestó (20%); y el 25% no respondió esta pregunta.

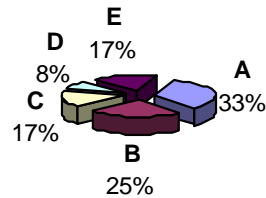
El 58% de los profesores asienta que no hay un lugar específico donde se encuentren concentrados todos los materiales didácticos y el 42% menciona que algunos están en el Área de Ciencias Experimentales; de los que contestan que no hay un espacio concreto, el 71% indica que nadie los ha organizado y el 29% por que no hay publicación de materiales.

El 50% de los docentes han elaborado material didáctico impreso para la asignatura de Física 1 y el otro 50% no ha elaborado material alguno; los profesores que han construido material el 33.3% menciona que han sido diseños experimentales, el 33.3% son problemarios y el resto software educativo.

El 42% de profesores requiere fundamentos pedagógicos para poder elaborar material didáctico impreso porque ayuda a delimitar como hacerlo y el 58% necesita de tiempo y espacio para que lleve a cabo el proceso.

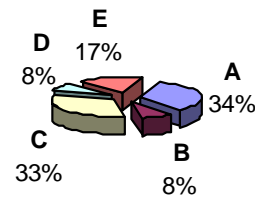
Según la opinión de los docentes, es importante emplear material didáctico impreso en el salón de clases porque:

- A) Mejora y facilita el aprendizaje
- B) Provoca el aprovechamiento de tiempo
- C) Orienta el desarrollo de la clase
- D) Ejemplifica la teoría
- E) Ayuda a analizar conoc. previos



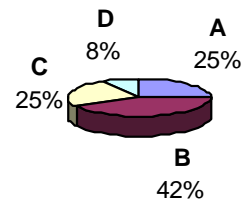
El uso de materiales didácticos impresos contribuye a facilitar la explicación de los temas, problemas científicos y actividades experimentales porque:

- A) Complementa el aprendizaje
- B) Los pasos y procedimientos quedan en orden
- C) El alumno tiene información previa
- D) Ejemplifica la teoría
- E) Es más interesante al alumno



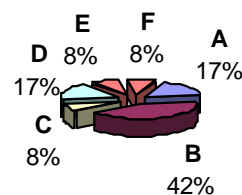
La utilización de materiales didácticos impresos estimula la creación de preguntas y la participación de los alumnos porque:

- A. Motiva al alumno a construir conceptos
- B. Ayuda al alumno a la creación de ideas
- C. Ayuda al alumno a despejar dudas
- D. No contestó



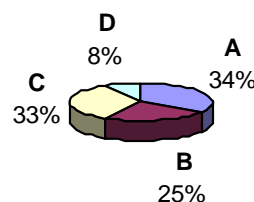
El empleo de los materiales didácticos impresos compensa el tiempo y esfuerzo ocupados en su construcción porque:

- A) Mejora la calidad en el aprendizaje
- B) Facilita la construcción de preguntas
- C) Orienta el desarrollo de la clase
- D) Apoya en investigación de conceptos
- E) Se puede utilizar infinidad de veces
- F) No contestó



Los materiales didácticos impresos que maneja dan lugar a la creación de otros materiales porque:

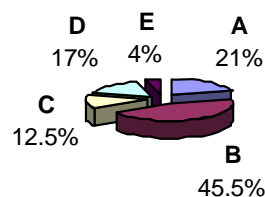
- A. Siempre es posible depurarlos
- B. Por lógica de contenidos
- C. Es necesaria la actualización
- D. No contestó



C) RESULTADO GLOBAL.

Tiempo de laborar en la Institución:

- A) Menos de 5 años
- B) Entre 5 y 10 años
- C) Entre 10 y 20 años
- D) Más de 20 años
- E) No contestó

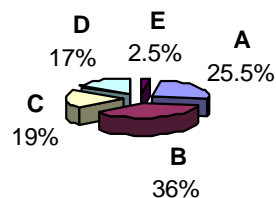


De los anteriores profesores el 37.5% son de tiempo completo, el 12.5% son de medio tiempo, el 46% son de asignatura y el 4% no contestó.

El 37.5% imparten clases en otra Institución, el 58.5% no labora en otro lugar más que en el CCH Vallejo y el 4% no contestó si practica su labor docente en otro sitio; de los que aceptaron laborar en otra escuela el 20% lo realiza en secundarias gubernamentales y el 80% en preparatorias. El grado que imparten los profesores que enseñan a nivel Bachillerato es el 46% en primer año; el 16.5% en segundo año; el 12.5% en primero y segundo; el 12.5% en segundo y tercer año; y el 12.5% restante en los tres años.

En cuanto al uso de material didáctico, el 92% de los profesores hace uso de algún tipo, mientras que el 4% no utiliza y el 4% restante no contestó al respecto. Los profesores que contestaron afirmativamente a la pregunta sobre el uso de material didáctico indican que los materiales utilizados son:

- A) Video y Software
- B) Impresos y Gráficos
- C) Audiovisuales
- D) Material Laboratorio
- E) No contestó



Asimismo el 16.5% de los docentes han utilizado algún tipo de material didáctico desde hace 3 ciclos escolares, el 79.5% desde que comenzó a impartir clases y el 4% no contestó.

Respecto a la elaboración de material didáctico impreso, el 84.5% de los docentes aseguran que los mismos profesores son los que deben elaborar los correspondientes a la asignatura, el 12.5% afirman que son los Técnicos Académicos los encargados de su elaboración, y el 3% no contestó; de los profesores que aseguran que deben ser ellos mismos los que elaboren los materiales, el 66.5% piensa que porque ayudan a preparar los cursos, el 17% indican que es básico para la enseñanza, el 8% porque ellos son los responsables y el 8% restante no contestó; los docentes que dicen que los Técnicos Académicos deben elaborarlos, el 83% explica que la razón es porque ellos son los responsables, y el 17% no contestó la causa.

El 62.5% de los profesores conocen los materiales didácticos impresos de la asignatura de Física 1 que se han elaborado en el Colegio, el 33.5% no los han visto y el 4% no contestó; de los docentes que aseguraron conocer dichos materiales, el 14% dijo que la

razón es porque los directivos otorgan algunos, el 66.5% los han revisado en reuniones con otros profesores y el 19.5% no contestó.

El 33% de los profesores afirman que los materiales didácticos están estructurados adecuadamente pues están perfectamente definidos, el 42% menciona que no están bien construidos porque no se definen bien los conceptos (60%), porque falta asesoría pedagógica (20%) y la parte restante no contestó (20%). El 25% no respondió sobre si los materiales son adecuados.

De los profesores que contestaron que no conocían los materiales, el 40% menciona que la razón es que no hay información sobre su existencia y el 60% debido a que los profesores no publican los materiales que elaboran.

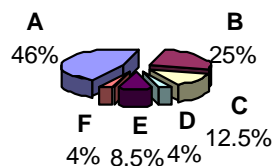
El 66.5% de los profesores asienta que no hay un lugar específico donde se encuentren concentrados todos los materiales didácticos, el 29.5% menciona que algunos están en el Área de Ciencias Experimentales y el 4% no contestó; de los que contestaron que no hay un espacio concreto, el 57.5% indica que nadie los ha organizado, el 20.5% por que no hay publicación de materiales y el 22% no contestó al respecto.

El 50% de los docentes han elaborado material didáctico impreso para la asignatura de Física 1, el 46% no ha elaborado material de este tipo y el 4% no contestó; de los profesores que han construido material, el 58% menciona que han sido diseños experimentales, el 25% son problemarios y el 17% software educativo.

El 42% de profesores requiere fundamentos pedagógicos para poder elaborar material didáctico impreso porque ayuda a delimitar como hacerlo, el 50% necesita de tiempo y espacio porque es necesario para que se de el proceso y el 8% no contestó.

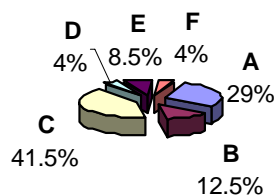
Según los docentes, es importante emplear material didáctico impreso en el salón de clases porque:

- A) Mejora y facilita el aprendizaje
- B) Provoca el aprovechamiento de tiempo
- C) Orienta el desarrollo de la clase
- D) Ejemplifica la teoría
- E) Ayuda a analizar conoc. previos
- F) No contestó



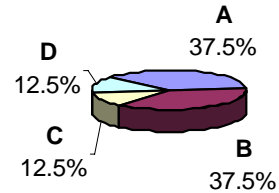
El uso de materiales didácticos impresos contribuye a facilitar la explicación de los temas, problemas científicos y actividades experimentales porque:

- A) Complementa el aprendizaje
- B) Los pasos y procedimientos quedan en orden
- C) El alumno tiene información previa
- D) Ejemplifica la teoría
- E) Es más interesante para el alumno
- F) No contestó



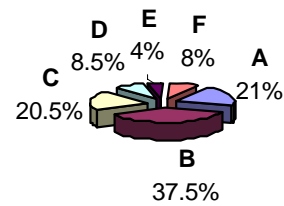
La utilización de materiales didácticos impresos estimula la creación de preguntas y la participación de los alumnos porque:

- A. Motiva al alumno a construir conceptos
- B. Ayuda al alumno a la creación de ideas
- C. Ayuda al alumno a despejar ideas
- D. No contestó



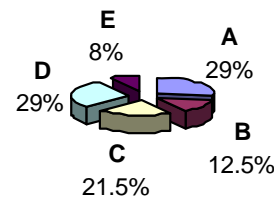
El empleo de los materiales didácticos impresos compensa el tiempo y esfuerzo ocupados en su construcción porque:

- A) Mejora la calidad en el aprendizaje
- B) Facilita la construcción de preguntas
- C) Orienta el desarrollo de la clase
- D) Apoya en investigación de conceptos
- E) Se puede utilizar infinidad de veces
- F) No contestó



Los materiales didácticos impresos que maneja dan lugar a la creación de otros materiales porque:

- A) Siempre es posible depurarlos
- B) Por difusión entre profesores
- C) Por lógica de contenidos
- D) Es necesaria la actualización
- E) No contestó



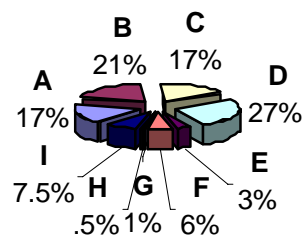
5.2.3 DE LA ENCUESTA A ALUMNOS.

La encuesta fue aplicada al 20% del total de la población de alumnos que cursan la asignatura de Física 1. Es decir, 240 alumnos contestaron igual número de cuestionarios. Esto se llevó a cabo en la tercera semana de Noviembre del 2003.

A) RESULTADOS DEL TURNO MATUTINO.

Los materiales didácticos que se utilizan en el salón de clases son:

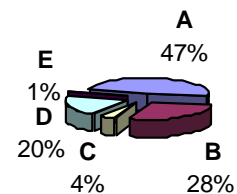
A. Libros	17%
B. Fotocopias	21%
C. Pizarrón	17%
D. Material Laboratorio	27%
E. Proyector	3%
F. Videos	6%
G. Rotafolio	1%
H. Software	.5%
I. No se utiliza	7.5%



De las fotocopias el 57.5% es de teoría, el 10% son problemarios, el 2.5% son programas de la asignatura, y el 30% son actividades experimentales.

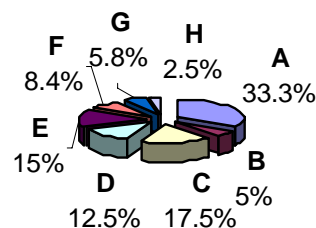
Los alumnos opinan que el empleo de material didáctico es importante en su aprendizaje porque:

- A) Ayuda a comprender mejor los temas
- B) Sirve de apoyo en clase
- C) Porque el conocimiento es a largo plazo
- D) Refuerza los contenidos
- E) No contestó



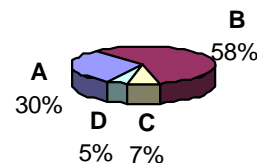
Hace falta el apoyo de materiales didácticos en Física 1 porque:

- A. Facilita la comprensión de temas
- B. Es menos aburrida la clase
- C. Facilita el aprendizaje de contenidos
- D. No son suficientes los que existen
- E. Ejemplifican la teoría
- F. Ayuda a cubrir todos los temas
- G. No hace falta
- H. No contestó



Los tipos de materiales didácticos impresos que se utilizan dentro del laboratorio de Física son:

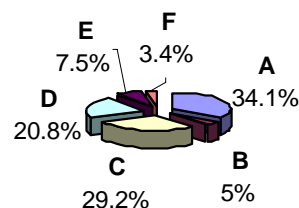
- A. Libros
- B. Fotocopias
- C. No se utiliza
- D. No contestó



De las Fotocopias el 42% contiene teoría, el 32% trata sobre actividades experimentales y el 26% son problemarios.

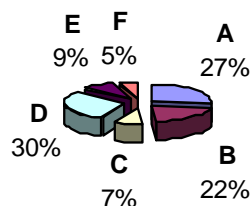
Según los alumnos, es importante que el profesor explique el cómo, por qué y para qué se emplea el material didáctico impreso para:

- A) Hacer mejor uso de ellos
- B) Ahorrar tiempo en su utilización
- C) Tener mejor comprensión de temas
- D) Utilizar los materiales correctamente
- E) Obtener aprendizaje
- F) No contestó



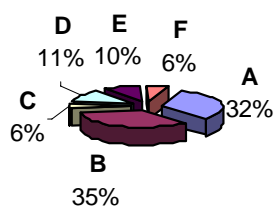
La utilización de material didáctico impreso ayuda a hacer dinámica la clase porque:

- A) Incita a la participación
- B) Convierte interesante la clase
- C) El aprendizaje es más fácil
- D) Proporciona más información de los temas
- E) Evita pérdida de tiempo
- F) No contestó



El utilizar los materiales didácticos impresos propicia que sean más comprensibles los procedimientos para las actividades experimentales y la resolución de problemas de Física porque:

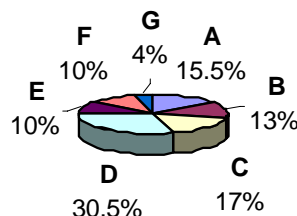
- A) Guían correctamente los pasos a seguir
- B) Corroboran los temas de manera sencilla
- C) Proporcionan conceptos básicos
- D) Dan una explicación amplia
- E) Ayudan a la creación de ideas
- F) No contestó



B) RESULTADOS DEL TURNO VESPERTINO.

Los materiales didácticos que se utilizan en el salón de clases son:

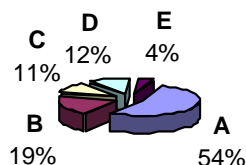
- A. Libros
- B. Fotocopias
- C. Pizarrón
- D. Material Laboratorio
- E. Proyector
- F. Videos
- G. No se utiliza



Del material de fotocopias el 67% es de teoría, el 11% son problemarios y el 22% son actividades experimentales.

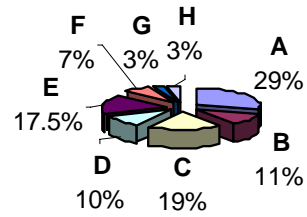
Los alumnos opinan que el empleo de material didáctico es importante en su aprendizaje porque:

- A) Ayuda a comprender mejor los temas
- B) Sirve de apoyo en clase
- C) Porque el conocimiento es a largo plazo
- D) Refuerza los contenidos
- E) No contestó



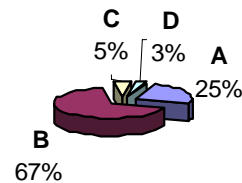
Hace falta el apoyo de materiales didácticos en Física 1 porque:

- A)Facilita la comprensión de temas
- B)Es menos aburrida la clase
- C)Facilita el aprendizaje de contenidos
- D)No son suficientes los que existen
- E)Ejemplifican la teoría
- F)Ayuda a cubrir todos los temas
- G)No hace falta
- H)No contestó



Los tipos de materiales didácticos impresos que se utilizan dentro del laboratorio de Física son:

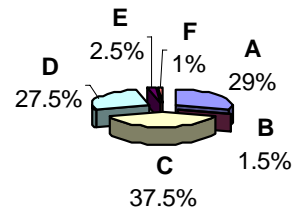
- A. Libros
- B. Fotocopias
- C. No se utiliza
- D. No contestó



De las fotocopias el 46% contiene teoría, el 31% trata sobre actividades experimentales, el 17% son problemarios y el 6% son Programas de la materia.

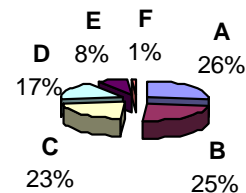
Según los alumnos es importante que el profesor explique el cómo, por qué y para qué se emplea el material didáctico impreso para:

- A)Hacer mejor uso de ellos
- B)Ahorrar tiempo en su utilización
- C)Tener mejor comprensión de temas
- D)Utilizar los materiales correctamente
- E)Obtener aprendizaje
- F)No contestó



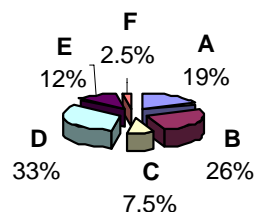
La utilización de material didáctico impreso ayuda a hacer dinámica la clase porque:

- A)Incita a la participación
- B)Convierte interesante la clase
- C)El aprendizaje es más fácil
- D)Proporciona más información de los temas
- E)Evita perdida de tiempo
- F)No contestó



El utilizar los materiales didácticos impresos propicia que sean más comprensibles los procedimientos para las actividades experimentales y la resolución de problemas de Física porque:

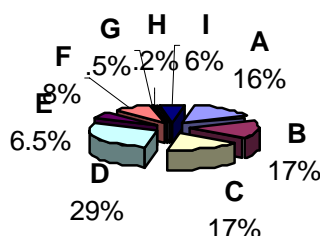
- A) Guían correctamente los pasos a seguir
- B) Corroboran los temas de manera sencilla
- C) Proporcionan conceptos básicos
- D) Dan una explicación amplia
- E) Ayudan a la creación de ideas
- F) No contestó



C) RESULTADO GLOBAL.

Los materiales didácticos que se utilizan en el salón de clases son:

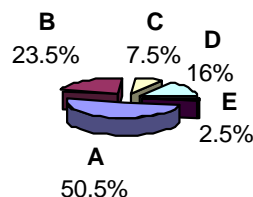
- A. Libros
- B. Fotocopias
- C. Pizarrón
- D. Material Laboratorio
- E. Proyector
- F. Videos
- G. Rotafolio
- H. Software
- I. No se utiliza



De las fotocopias el 62% es de teoría, el 10.5% son problemarios, el 1.5% son programas de la Asignatura, y el 26% son actividades experimentales.

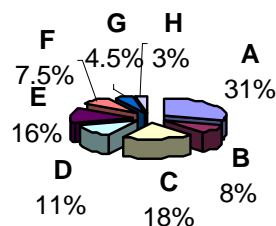
Los alumnos opinan que el empleo de material didáctico es importante en su aprendizaje porque:

- A) Ayuda a comprender mejor los temas
- B) Sirve de apoyo en clase
- C) Porque el conocimiento es a largo plazo
- D) Refuerza los contenidos
- E) No contestó



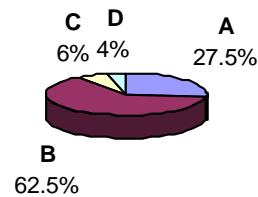
Hace falta el apoyo de materiales didácticos en Física 1 porque:

- A. Facilita la comprensión de temas
- B. Es menos aburrida la clase
- C. Facilita el aprendizaje de contenidos
- D. No son suficientes los que existen
- E. Ejemplifican la teoría
- F. Ayuda a cubrir todos los temas
- G. No hace falta
- H. No contestó



Los tipos de materiales didácticos impresos que se utilizan dentro del laboratorio de Física son:

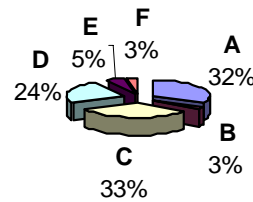
- A) Libros
- B) Fotocopias
- C) No se utiliza
- D) No contestó



De las fotocopias el 44% contiene teoría, el 31.5% trata sobre actividades experimentales, el 21.5% son problemarios y el 3% son Programas de la materia.

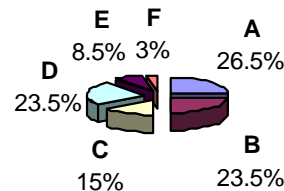
Según los alumnos es importante que el profesor explique el cómo, por qué y para qué se emplea el material didáctico impreso para:

- A. Hacer mejor uso de ellos
- B. Ahorrar tiempo en su utilización
- C. Tener mejor comprensión de temas
- D. Utilizar los materiales correctamente
- E. Obtener aprendizaje
- F. No contestó-



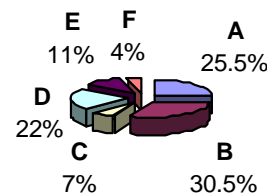
La utilización de material didáctico impreso ayuda a hacer dinámica la clase porque:

- A. Incita a la participación
- B. Convierte interesante la clase
- C. El aprendizaje es más fácil
- D. Proporciona más información de los temas
- E. Evita perdida de tiempo
- F. No contestó



El utilizar los materiales didácticos impresos propicia que sean más comprensibles los procedimientos para las actividades experimentales y la resolución de problemas de Física porque:

- A. Guían correctamente los pasos a seguir
- B. Corroboran los temas de manera sencilla
- C. Proporcionan conceptos básicos
- D. Dan una explicación amplia
- E. Ayudan a la creación de ideas
- F. No contestó



5.2.4 DE LAS ENTREVISTAS A PROFESORES.

Se realizaron 6 entrevistas a profesores que imparten Física I, esto es el 12.5% del total de docentes que enseñan dicha asignatura. Tanto del turno matutino como del vespertino se llevaron a cabo 3 entrevistas en cada uno, en la última semana de Noviembre del 2003.

La finalidad de las entrevistas realizadas es tener una idea general sobre los siguientes puntos: perfil del alumno, forma de trabajo, aprovechamiento general y porcentaje de deserción de cada uno de los dos turnos existentes.

De manera global hay una notable diferencia de los indicadores mencionados con respecto a ambos turnos. No se puede dar una conclusión porque no hay datos que se puedan homogeneizar, pero se presenta una visión general que sustenta el eje central de este trabajo.

A) RESULTADOS DEL TURNO MATUTINO.

Perfil del alumno. En su mayoría son hijos de familia que se les proporciona lo indispensable para estudiar. Generalmente son menores de edad y su única ocupación es la de ser estudiante. Son participativos, interesados en investigar y preguntar dudas.

Forma de trabajo. En general, es fluída y dinámica pues existe una retroalimentación constante entre el profesor y el alumno.

Aprovechamiento general. De manera global es regular; oscila entre 7 y 8 de calificación promedio grupal.

Porcentaje de deserción. Es mínimo, aproximadamente el promedio el del 3% al 5% de los alumnos dejan de asistir a clases de Física 1.

B) RESULTADOS DEL TURNO VESPERTINO.

Perfil del alumno. En general es apático, poco participativo y se les nota un nivel alto de desinterés y flojera.

Forma de trabajo. La dinámica de clase se torna lenta pues al alumno aunque se le incita trabajar en equipo no existe disposición para hacerlo. Se buscan distintas formas de trabajar, entre ellas las actividades experimentales, para atraer su atención pero en la mayor parte de las veces no se logra el cometido.

Aprovechamiento general. El índice de reprobación es alto. En general en promedio es de 6 de calificación.

Porcentaje de deserción. Es alarmante, oscila entre el 15% y el 30% de alumnos que abandonan las clases de Física 1.

5.3 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA.

Esta investigación tiene como elementos claves: la utilización y diseño de los materiales didácticos impresos, los procesos de enseñanza y aprendizaje y la relación entre sí.

A lo largo de la evaluación, se consideró indispensable la participación de las propias personas involucradas: el alumno y el profesor. Como consecuencia, primeramente, se hace una descripción del perfil del alumno en ambos turnos: matutino y vespertino, después, el desarrollo académico de los profesores que imparten la asignatura de Física I y posteriormente, la parte central de este trabajo, una postura global del uso del material didáctico en el salón de clases.

Respecto al perfil del alumno se puede concluir que la mayoría de los alumnos que asisten a clases en el turno matutino son más comprometidos para acreditar las materias; probablemente esto se deba a que son hijos de familia y de cierta forma se les obliga a permanecer y aprobar cada una de las asignaturas del Plan de Estudios. Por ende, los alumnos generalmente muestran disponibilidad para cumplir con tareas y trabajos de investigación, con la finalidad de cubrir todos los factores de evaluación para obtener una buena calificación. Esto repercute en el aprovechamiento general de los alumnos, ya que el índice de aprobación de la materia en este turno es más alto que en el vespertino.

Lo anterior también explica por qué hay una mínima deserción escolar en la materia; según los docentes, aproximadamente entre el 3% y el 5% de los alumnos son los que dejan de asistir a clases. La mayor parte del alumnado que cursa Física I está consciente de que dicha asignatura requiere además de un alto porcentaje de asistencia, un esfuerzo constante de participación. El docente aprovecha esta disposición del alumno para crear un ambiente de trabajo donde exista una retroalimentación continua y donde se fortalezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así, la mayor parte de las clases, según los mismos profesores, es fluida y dinámica.

La práctica difiere un poco de lo que aseguran los propios profesores. La técnica de enseñanza que más se ocupa es la exposición de temas y en el caso del turno matutino se resuelven problemarios que el mismo profesor plantea y resuelve. Lo que da lugar a que el alumno solamente copie textualmente los resultados, definiciones y fórmulas.

En el turno vespertino si es que no sucede estrictamente lo contrario, sí existen puntos de divergencia respecto al turno matutino.

El alumno que se encuentra dentro de este turno, según los profesores que imparten la asignatura de Física I, se muestra apático, poco participativo, desinteresado en el estudio y con una visible flojera para trabajar en clase. Ellos adjudican este perfil a que existen alumnos que trabajan por las mañanas, por condición física no favorable (están en proceso de digestión), por la más abierta libertad de hacer lo que desean con sus vidas académicas.

Probablemente por lo descrito, los procesos de enseñanza y aprendizaje se vuelven menos fructíferos. El profesor está más preocupado por los altos índices de deserción (estiman entre el 15 y 30%), la alta reprobación y el aprovechamiento escolar tan bajo. Por ello, busca diversas formas de trabajar, sobre todo en cuestiones prácticas y tangibles como lo son las

actividades experimentales, para lograr un poco de interés y entusiasmo del alumno por participar en el aprendizaje de la ciencia.

Sin embargo, se observa que una gran parte de los alumnos tiene una predisposición negativa hacia la asignatura pues la creen difícil de acreditar (se emplean fórmulas, aplicación de nociones básicas en Matemáticas, etcétera). Para evitar este rechazo inmediato hacia la ciencia, los profesores pueden incluir una aproximación más visible entre la vida cotidiana y los fenómenos físicos. De hecho esta sugerencia se encuentra plasmada en los propósitos del Área de Ciencias Experimentales. Pero solamente se queda en teoría pues en la realidad la técnica de enseñanza empleada (exposición del docente) no da señal de dicha necesidad.

Así también, según los docentes, el promedio académico global de los grupos es deficiente. Mientras que teniendo la posibilidad de obtener excelentes calificaciones, el alumno se conforma con solamente aprobar la materia (es asignatura obligatoria en la estructura curricular). Tal vez por ello, la mayor parte del alumnado se dedica a tomar apuntes, notas e ideas exclusivamente de lo que explica el profesor. Probablemente el estudiante teniendo en mente que no es tan indispensable, a menos que el docente lo requiera como elemento de evaluación final, llevar a cabo otros procedimientos de aprendizaje como los son: la participación en clase, la realización adecuada de las actividades experimentales, iniciativa de investigación propia.

En cuanto al Perfil del profesor que imparte la asignatura de Física I, se puede decir que, la mayor parte de éstos, tienen entre 5 y 10 años de laborar en la institución y son docentes de asignatura, es decir, se les dan un número reducido de grupos para desenvolverse en la docencia.

Como son profesores que tienen poca antigüedad en el Colegio se les asignan horarios dispersos del día. Tal vez eso explica por qué más de la mitad de los profesores no tienen la posibilidad de laborar en otro lugar.

Aunado a lo anterior, la mayor parte de los profesores encuestados no tienen suficientes cursos de actualización didáctica que les permitan mejorar la calidad en la enseñanza. Y cuando hay oportunidad de actualización, por lo general ocurren dos cuestiones: la primera que los profesores sólo cubren los temas por compromiso laboral y no hay un entendimiento que se demuestre en la práctica; y segunda, que simplemente los profesores no tienen tiempo libre para acudir a todas las sesiones.

Ahora, es imprescindible describir el elemento nuclear de esta investigación, es decir, la utilización de material didáctico y por ende su elaboración.

Casi la totalidad de los profesores que contestaron el cuestionario aseguraron hacer uso de algún tipo de material didáctico, sobre todo más del tercio aseveró que utilizan los materiales impresos y gráficos desde que comenzaron a impartir clases. Los alumnos señalaron que el material didáctico que más se utiliza en el salón de clase es el instrumental de laboratorio y las fotocopias sobre todo de teoría sobre la materia. Por el contrario de lo que aseveran profesores y alumnos, los registros de las observaciones arrojan datos que muestran que el material didáctico más utilizado es el pizarrón. Este recurso es el que más apoya al docente

ya que, como se explicó anteriormente, la exposición de contenidos es la técnica de enseñanza más recurrida por ellos.

Los profesores consideran, según los cuestionarios, que es importante emplear material didáctico impreso en el aula porque mejora y facilita el aprendizaje de los alumnos respecto a los contenidos de la materia. El hecho de que los alumnos hagan uso de ellos, les proporciona información previa del tema a tratar en clase contribuyendo a facilitar la explicación de los temas, problemas científicos y actividades experimentales. Además, estimula su participación pues los ayuda a construir ideas y formular conceptos. Sin embargo, se observó que la mayoría de los docentes no utilizan materiales didácticos impresos, de hecho no se ve reflejada la producción de éstos en la recopilación de información.

Los alumnos encuestados están de acuerdo en que el empleo de material didáctico es importante en su aprendizaje porque puede ayudar a comprender mejor los temas. Igualmente es esencial que el profesor explique el cómo, por qué y para qué se emplea el material didáctico impreso para hacer mejor uso de ellos y obtener mejor comprensión de los contenidos. La utilización de material didáctico impreso, afirmaron los alumnos, puede ayudar a hacer dinámica la clase porque puede proporcionar más información de los temas, convertir interesante la clase e incitar a la participación por medio de dudas y preguntas. Pero no tiene mucho sentido que los estudiantes sepan las ventajas del uso del material didáctico impreso, si los profesores no se los proporcionan en clase.

De acuerdo con los datos obtenidos de cuestionarios, los estudiantes mencionaron que el emplear materiales didácticos impresos puede propiciar que sean más comprensibles los procedimientos para las actividades experimentales y la resolución de problemas porque guían correctamente en los pasos a seguir para lograr corroborar los temas de manera más sencilla. Es importante recalcar que los materiales por sí mismos no van a tener resultados, es indispensable que la metodología de elaboración y utilización tengan un seguimiento didáctico.

Los materiales didácticos impresos que manejan los profesores pueden dar lugar a la creación de otros materiales porque es necesaria la actualización y depuración continua de éstos, afirmaron los propios docentes. Los materiales deben renovarse de acuerdo a necesidades específicas de la materia, la dinámica en clase y las exigencias institucionales.

Más del 80% de los docentes afirman que son ellos mismos los que deben elaborar el material didáctico impreso de la asignatura porque resultan de gran ayuda para preparar los cursos de Física I de la mejor forma y con el mayor de los éxitos posibles. Sin embargo, solamente la mitad de los profesores se ha dedicado a construir material didáctico impreso, pero exclusivamente se enfocan a las actividades experimentales. Los que contestaron acerca de este cuestionamiento están de acuerdo con el patrón de enseñanza del turno vespertino, pero no concuerda con el que se observó en las clases del turno matutino, que es la resolución de problemas sobre la materia.

Los docentes aseguran que son necesarios los fundamentos pedagógicos y el factor tiempo-espacio, para poder elaborar los materiales didácticos impresos. El primero porque delimita cómo hacerlo; y el segundo porque se torna indispensable para permitir el proceso de construcción. Es importante construir material didáctico impreso porque puede facilitar el

planteamiento de dudas de los alumnos, compensar el tiempo y esfuerzo dedicados a esta labor.

Más de la mitad de los profesores aseguran conocer los materiales didácticos impresos de Física I que se han elaborado en el Colegio por reuniones con otros profesores pues no existe un espacio específico donde estén concentrados y se puedan consultar permanentemente. Posiblemente porque nadie ha podido organizar un proyecto de tal índole.

Es contradictorio pensar que los profesores conocen los materiales pero no los utilizan. La retroalimentación se realiza entre colegas muy cercanos ocasionando sugerencias esporádicas fundamentadas en la experiencia docente. Pero no existe un proceso formal de publicación y difusión de todos los materiales didácticos impresos para que sean los mismos profesores los que al emplearlo lleven a cabo propuestas y se lleguen a conclusiones colegiadas que sirvan para facilitar los procedimientos de enseñanza y provocar un mejor aprendizaje en los alumnos.

La actividad no formal de elaboración de material sugiere una promoción académica individual de los profesores, teniendo como consecuencia no encontrar un espacio concreto donde se organicen y, por ende, evitar el apoyo a la planta docente respecto a la enseñanza de su especialidad.

En los siguientes apartados se especifican las propuestas sobre el uso y la utilización de los materiales didácticos impresos dirigidas a:

- Los profesores que imparten Física 1.
- Los estudiantes que cursan dicha asignatura.
- La institución (Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Vallejo).

5.4 RECOMENDACIONES DIDÁCTICAS SOBRE MATERIALES IMPRESOS.

Las sugerencias que se proponen a continuación se encuentran sustentadas por la evaluación realizada al uso de los materiales didácticos impresos de la asignatura de Física 1 en el CCH Vallejo, a través de los principales personajes inmiscuidos en la elaboración y empleo de dicho material: alumno-institución-profesor.

Se señalan elementos que pueden servir de apoyo en el siguiente triángulo educativo: enseñanza-material didáctico-aprendizaje. No se propone que se sigan al pie de la letra dichas recomendaciones, sino que sólo se dan pautas que ayuden a la dinámica de construcción de conocimiento en las aulas del Colegio de Ciencias y Humanidades, en especial en los laboratorios de Física 1.

Todas las herramientas que se consideran en este apartado deben tomar en cuenta las circunstancias concretas en las que se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y las aplicaciones reales de la construcción y uso de material didáctico impreso.

Además, se invita a los profesores a que frecuentemente lleven a cabo evaluaciones formativas de los materiales didácticos, y lo combinen con la objetividad de una evaluación externa como es el caso del presente trabajo.

5.4.1 PARA SU UTILIZACIÓN.

Algunos de los materiales didácticos impresos son presentados por distintos medios de manera caprichosa. Sin fundamento ni argumentación sobre qué objetivo educativo se persigue. Se recomienda construir una estructura en donde los especialistas de la educación (pedagogos) hagan coincidir los objetivos educacionales con los materiales didácticos presentados. Construir una base que logre ajustar los medios y los objetivos, fundamentando el tipo de aprendizaje que encierra cada objetivo educacional.

Cualquier tipo de material didáctico, incluido el impreso, es de gran importancia para el apoyo de actividades educativas. Se sugiere el uso no solamente de un tipo de material didáctico, sino tener presente el empleo de diversos materiales didácticos, ya que es esencial en la labor diaria del profesor, y en el éxito sobre la construcción-apropiación de conocimientos en los estudiantes.

Los materiales didácticos impresos pueden estar ya elaborados (revistas, libros, etc.), y el docente los puede utilizar de acuerdo con las siguientes fases:

1. Planteamiento temático. Se puede dar una introducción del tema, especificando que tipo de material se va a emplear, así como su función y sus ventajas.
2. Presentación del material didáctico propiamente dicho. Es importante que estén bien organizados y atractivos a la vista de los alumnos.
3. Reflexión sobre la aplicación del material. Debe existir la modificación si se detecta la anomalía de algún elemento en la práctica.

El libro es uno de los materiales impresos más utilizados. Provee al docente de muchos ejemplos simples, concretos y fáciles de aplicar, de experiencias o situaciones que alientan prácticas de enseñanza. Por el contrario también puede propiciar memorización y falta de comprensión de contenidos. Si se reconoce que los profesores en general y específicamente los docentes que imparten Física I en el CCH Vallejo, emplean los libros como material didáctico, pueden darse los siguientes consejos:

- ✓ Encaminar la enseñanza de las ciencias a través de la indagación.
- ✓ Simplificar la enseñanza adecuada a las circunstancias y elementos disponibles en el preciso instante de su ejecución.
- ✓ Guiar la observación del alumno en la lectura y la explicación de gráficos.

Un mismo libro o texto es utilizado por cada uno de los profesores con una visión diferente de la ciencia, que lo reinterpreta según su concepción. También se condiciona por la idea que tenga de cómo aprenden los alumnos; si se cree que los estudiantes aprenden memorizando, se le da hincapié al libro que sirve para repetir y memorizar contenidos.

También el docente le puede dar aun grupo de temas una prioridad de acuerdo a sus creencias. O bien, posee un grado de conocimiento o interés personal por temas concretos. Analizar la labor del educador, en su experiencia de enseñanza y aprendizaje, con la finalidad de observar cómo integra los recursos y especialmente como motiva a sus alumnos para valerse de ellos, incorporándolos a sus conocimientos.

El material didáctico impreso no busca sustituir la enseñanza del profesor, al contrario tiene como una de sus principales metas lograr el complemento de los contenidos explicados por el docente, de manera que cada uno de los alumnos tenga conciencia de su participación y responsabilidad en la construcción de su propio aprendizaje.

Para utilizar el material se pueden seguir, según el Modelo Constructivista, las siguientes recomendaciones:

- Dar relevancia a la interpretación, explicación y resolución de conflictos.
- Consolidar los conocimientos anteriormente analizados, ya sea aplicándolos a nuevos problemas o reelaborándolos conceptualmente.
- Hacer explícitas las ideas previas de los alumnos con respecto al tipo de fenómenos científicos que se van a estudiar. Se pueden realizar actividades de laboratorio, experimentación, resolución de ejemplos, etc. incluidas en el propio material.
- Introducción constante de ejemplos o problemas más complejos.
- Presentación de la nueva información con la descripción gradual de gráficos, tablas, ilustraciones, etc.
- Aplicación de la nueva teoría a través de problemas específicos, preguntas, ejercicios, etc.

Para que la enseñanza de las ciencias experimentales pueda desembocar en éxito es fundamental que el docente explique a los estudiantes para qué sirven los contenidos científicos y vincular la ciencia con la las actividades cotidianas. En la propuesta de enseñanza constructivista los conceptos científicos se deben construir a partir de la investigación de los alumnos, para que sean esto los que participen activamente en su propio aprendizaje. El profesor desarrollará el papel de asesor en la construcción y apropiación del conocimiento.

Por lo anterior al emplear el material didáctico impreso se pueden tomar en cuenta las siguientes condiciones:

- Propiciar que el alumno exponga sus propias ideas previas.
- Exponer situaciones discrepantes.
- Planteamiento socrático de preguntas.
- Incitar la elaboración de un conjunto de esquemas conceptuales.
- Tener en cuenta el abanico de interpretaciones de los hechos.
- Describir diversas situaciones en que se estimule al alumno a hacer uso de las ideas previas y nuevas.

Esto se puede lograr a través de la elaboración de cuestionario cerrados, de elección múltiple sobre aspectos concretos, preferentemente conflictivos, en los que se combinan lo gráfico y lo verbal. Con el diseño de problemas vinculados con la experiencia cotidiana del estudiante para explicar por qué ocurren los sucesos. Elaboración de problemas sobre

contenidos específicos que se van a enseñar. Elaboración de mapas conceptuales. Realización de breves entrevistas individuales ó a grupos pequeños de alumnos el profesor deberá tener la experiencia para detectar cuáles son las ideas previas de los alumnos que no concuerdan con las explicaciones científicas. Observación directa de un fenómeno en el laboratorio responder a cuestionamientos que el profesor deberá plantar de manera muy específica.

El material didáctico impreso (libro, fotocopias, manuales) que se pretenda utilizar debe de estar previamente preparado a fin de que no haya pérdida de tiempo cuando se necesite. Además, dicho material debería ser presentado poco a poco y no todo a la vez, para no desviar la atención de los estudiantes.

El uso del material didáctico será efectivo si hay una participación mental activa de parte de los alumnos por medio de la atención e interés. Este tipo de material demuestra su eficiencia si se adecua al contenido de la clase en donde se utiliza y si es fácilmente captado y manejado por los alumnos. Igualmente el docente debe demostrar dominio y destreza en el uso adecuado de cualquier material didáctico.

Al utilizar material impreso más que ilustrar tiene por objeto llevar al alumno a trabajar, investigar, descubrir y a construir. Adquiere así un aspecto funcional dinámico, propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia del alumno, aproximándolo a la realidad y ofreciéndole ocasión para actuar.

Es importante reconocer que el diseño de materiales didácticos puede influir (al igual que su uso) en los procesos de enseñanza y aprendizaje por ello también se hacen algunas recomendaciones al respecto.

5.4.2 EN SU ELABORACIÓN.

Hay que poner atención en el contenido y a la forma de presentación de los temas. Algunas preguntas guía que se pueden utilizar son las siguientes: ¿Cómo facilitar al alumno introducirse a las ideas centrales?, ¿Cómo tenerlo atento en todo el texto?, ¿Cómo organizar el contenido de lo que se enseña?, ¿Cómo redactar para que el lector entienda?

Específicamente, la construcción de material didáctico impreso (compilaciones, folletos, guías, etc.) debe cubrir la mayor parte de las necesidades del desarrollo de la clase. Y debe facilitar la participación de los alumnos, además, debe compensar el tiempo y esfuerzo dedicados a dicha tarea. No basta con elaborar y presentar un material sin el contexto de una planeación estratégica de enseñanza. El material por sí sólo no arroja ningún resultado.

Para la construcción de material didáctico impreso se hace la siguiente propuesta metodológica. No es única e inmodificable. Se puede retroalimentar y enriquecer según la experiencia y la efectividad de los materiales construidos. Se describen a continuación los elementos para llevarla a cabo:

1. Determinación del tema.

Se debe realizar un acopio de información sobre los temas que requieran material didáctico ó los que se deseen abordar.

2. Planteamiento de objetivos generales y específicos.

Los objetivos se deben redactar de manera sencilla, flexible y realizable. Siendo esenciales para concretar el destino al que se quiere llegar.

3. Investigación sobre el tema.

Antes de producir un nuevo material se debe buscar si existen materiales didácticos del tema. Con la finalidad de evitar la repetición y aprovechar los recursos existentes.

4. Redacción del contenido.

En este punto es importante ordenar la información recopilada, esquematizar los contenidos y tener presente las características del mensaje, recursos materiales y humanos disponibles. He aquí un posible ramillete de elementos para estructurar la redacción:

- *Título del tema.* Que de preferencia sea en negritas y con mayúsculas.
- *Introducción.* Dando un panorama sobre el tema a tratar se pueden agregar cuestionamientos que generen interés.
- *Objetivos generales y específicos.* Éstos son primordiales para reflexionar hacia donde se quiere llegar, que es lo que se desea lograr.
- *Preguntas generadoras u orientadoras.* Se pueden plantear algunos cuestionamientos tanto para revisar las ideas previas de los alumnos como para comenzar a adentrarse al tema.
- *Conceptos.* Este es un punto clave en la presentación del tema pues es la base del conocimiento por aprender, por consiguiente, deben ser breves, claros y concisos.
- *Desarrollo de la temática.* Paralelamente a la explicación del tema se pueden utilizar ejemplos, analogías, preguntas, etc.
- *Reforzamiento del aprendizaje.* Se puede incluir después de cada capítulo un resumen, ejercicios, análisis de casos, crucigramas, sopa de letras, cuestionarios, etc.
- *Procesos y procedimientos.* Para una materia experimental (como lo es Física) es importante la inclusión de procedimientos cuando exista una actividad científica por realizar. Se pueden indicar los objetivos que se planean obtener a partir de la experimentación así como los materiales necesarios y la secuencia de ejecución a detalle.
- *Gráficos e imágenes.* Éstos son primordiales para apoyar el desarrollo de la temática. Resultan de gran ayuda para los alumnos para facilitarles la comprensión de lo que desea dar a entender.
- *Bibliografía y referencias consultadas.* Son fundamentales para que los estudiantes tengan una guía para una posible indagación más exhaustiva sobre el tema revisado.

Para facilitar el uso del material didáctico impreso es primordial que la redacción del contenido resalte en negritas títulos, subtítulos, palabras claves, etc.

5. Utilización de material elaborado.

En esta fase se hace una validación del material para que en caso de ser necesario se realicen las correcciones y ajustes pertinentes en el material producido.

6. Evaluación final.

Se hace toda una reflexión sobre las condiciones del material, el cumplimiento de los objetivos determinados, así como funcionalidad del mismo.

Es conveniente que se tenga un formato homogéneo para cada material construido, ya que eso facilitará el trabajo grupal (pues cada profesor tendrá la idea exacta de la estructura), y la presentación final.

La propuesta para elaboración de material didáctico impreso no es única. Se puede retroalimentar y enriquecer según la experiencia y la efectividad de los materiales construidos. Los materiales didácticos deben ser instrumentos para incentivar el dialogo, la reflexión, capacidad critica. En torno a ellos y no con ellos se genera comunicación y se construye el conocimiento.

5.5. SUGERENCIAS A PROFESORES Y ALUMNOS SOBRE EL USO Y CONSTRUCCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS IMPRESOS EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE.

Se sugiere que la planta docente se capacite de manera constante no solamente en la especialidad de su materia, sino en la planeación de estrategias de enseñanza, fundamentos pedagógicos para la construcción de material didáctico y, en general, la adquisición de componentes de la didáctica de las ciencias experimentales. Todo esto, para ocuparse directamente en una de las principales problemáticas: el aprendizaje significativo de los alumnos.

Los profesores juegan un papel importante en la construcción, selección y utilización de materiales didácticos impresos (aunque no se descarta la participación de individuos especializados en el tema o bien de los propios alumnos). Para ello, es indispensable que éstos tomen en cuenta los objetivos planteados, el número de alumnos, las expectativas institucionales y el propósito básico de lo que se quiere enseñar. El modelo de enseñanza Constructivista (revisado en el capítulo 2) en el que se retoman las ideas previas de los estudiantes para integrar nuevos conceptos y así integrarlos en la estructura cognoscitiva es un elemento más que guía en la elaboración y utilización de material didáctico impreso.

Independientemente de la construcción y empleo de material didáctico es primordial realizar de manera constante su evaluación. La evaluación de materiales didácticos impresos debe ser una tarea grupal y participativa de los docentes ya que dichos materiales deben ser

instrumentos para incentivar el diálogo, la reflexión y la capacidad crítica. En torno a ellos y no con ellos es como se puede generar comunicación y por ende su mejoramiento.

Se propone que sean también los propios profesores los que inciten a la población estudiantil sobre la investigación de materiales didácticos impresos, sus ventajas y limitaciones. Conociendo acerca de su elaboración y empleo no solamente puede apoyar en el desarrollo grupal en clase sino igualmente mejorar el aprovechamiento en el ámbito individual del alumno cuando decida integrarlo en su proceso de aprendizaje.

Según el constructivismo el estudiante tiene que disponer de ideas previas que le permitan establecer las relaciones pertinentes y así comprender los nuevos contenidos. A manera de recomendación, los materiales didácticos impresos deben estar diseñados con un potencial sentido de significatividad. Es decir, con una estructuración coherente y una relación con lo que el alumno ya sabe (ejemplificando temáticas con circunstancias cotidianas). Además, los temas pueden tratarse como elementos aislados, sino deben tener un cierto enlace y secuencia, pues mientras más unidas y relacionadas se encuentre mayor impacto tendrá en un aprendizaje significativo.

Un aprendizaje significativo no es sólo aquel en el que el alumno está descubriendo directamente soluciones nuevas o interactuando activamente con objeto, sino que es aquel en el que realmente se ponen en relación los conocimientos que posee el individuo con los nuevos conocimientos. Esto sucede cuando se le da solución al planteamiento de un nuevo problema, también cuando existe una real asimilación y comprensión de un material didáctico impreso.

El enfoque de los materiales didácticos impresos puede mejorarse notablemente mediante el complemento de actividades que impliquen investigación e indagación.

La recomendación para los estudiantes, con la finalidad de apoyarles en el aprendizaje de la Física es, que ellos mismos realicen (con la guía del profesor) algunos modelos sencillos de materiales impresos. Donde se incluirá como mínimo una breve descripción del tema, alguna sugerencia de actividad experimental y preguntas sobre el contenido. Ya que según el Modelo del CCH el alumno debe contribuir activamente a la construcción de su propio aprendizaje. Si un determinado tema se presenta de forma bien estructurada, con los conceptos bien relacionados entre sí, los estudiantes desarrollarán una estructura conceptual por sí mismos. Y si esta secuenciación es construida por ellos, habrá mayor posibilidad de éxito.

Sin embargo, este trabajo no pretende decir qué y cómo enseñar y aprender. Más bien, recomienda la reflexión constante del trabajo cotidiano, y sobre todo el interés de que la organización, secuenciación y claridad en la elaboración y utilización de los materiales didácticos impresos sea benéficos dentro de las aulas.

5.6 PROPUESTAS DE TRABAJO DIRIGIDAS A LA INSTITUCIÓN.

Se recomienda, a partir de las bases asentadas en este trabajo, diseñar un proyecto institucional sobre la elaboración y empleo de material didáctico impreso, que incluya los siguientes componentes:

- Presentación de cursos breves de fundamentos didácticos para los docentes no importando si son de asignatura o de tiempo completo. Además, de incluir un programa de actualización donde permanentemente la colaboración de un experto en los procesos de enseñanza y aprendizaje (pudiera concentrarse en el Departamento de Psicopedagogía de la institución).
- El trabajo Colegiado de varios profesores (ya que son 50 aproximadamente de Física 1 puede existir la posibilidad de alternarse). Ya que a través de la retroalimentación p las mejoras se aplican a diversos grupos a la vez. Con el objetivo claro de la construcción y el uso adecuado de materiales.
- Difundir y publicar los materiales conforme se vayan construyendo.
- Que la mayoría de los docentes realicen propuestas y sugerencias, en tiempo y espacio determinado. Aunque no se encuentren en ese momento en el grupo de trabajo, tener la posibilidad de vertir su opinión sobre el tema.
- Involucrar a los alumnos en la elaboración de materiales didácticos tomando en cuenta aportaciones sobre la práctica.
- Evaluación interna continua (autoevaluación y reflexión Colegiada) y evaluación externa cada año para enriquecer y aumentar la calidad de los materiales.
- Encontrar un espacio adecuado para la organización de los materiales, así como para la consulta inmediata de cualquiera de éstos, por parte de profesores y alumnos.

ANEXOS

ANEXO (1)

SEMESTRE	MAPA CURRICULAR					
1°	Matemáticas I Álgebra y Geometría	Taller de Computo	Química I	Historia Universal y Contemporánea I		Taller de Lectura, Redacción e Iniciación a la Investigación Documental I Lengua Extranjera I
2°	Matemáticas II Álgebra y Geometría	Taller de Computo	Química II	Historia Universal y Contemporánea I		Taller de Lectura, Redacción e Iniciación a la Investigación Documental II Lengua Extranjera II
3°	Matemáticas III Álgebra y Geometría Analítica	Física I	Biología I	Historia de México I		Taller de Lectura, Redacción e Iniciación a la Investigación Documental III Lengua Extranjera III
4°	Matemáticas IV Álgebra y Geometría Analítica	Física II	Biología II	Historia de México II		Taller de Lectura, Redacción e Iniciación a la Investigación Documental IV Lengua Extranjera IV
	Primera opción optativas	Segunda opción optativas		Tercera opción obligatoria	Cuarta opción optativas	Quinta opción optativas
5°	Cálculo Integral y Diferencial I Estadística y Probabilidad I Cibernética y Computación I	Biología III Física III Química III		Filosofía I	Administración I Antropología I Ciencias de la Salud I Derecho I Economía I Geografía I Psicología I Teorías de la Historia I	Griego I Latín I Lectura y Análisis de textos Literarios I Taller de Comunicación I Taller de Diseño Ambiental I Taller de Expresión Gráfica I
6°	Cálculo Integral y Diferencial II Estadística y Probabilidad II Cibernética y Computación II	Biología IV Física IV Química IV		Filosofía II	Administración II Antropología II Ciencias de la Salud II Derecho II Economía II Geografía II Psicología II Teorías de la Historia II	Griego II Latín II Lectura y Análisis de textos Literarios II Taller de Comunicación II Taller de Diseño Ambiental II Taller de Expresión Gráfica II

ANEXO (2)

Cédula de observación anecdótica de clase en la asignatura de Física I en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

Materiales Didácticos.

No.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor:

Grupo:

Turno:

Fecha:

Hora de inicio:

Hora de finalización:

Observaciones:

ANEXO (3)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Cuestionario dirigido a alumnos que cursan la asignatura de Física I en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

Este cuestionario tiene como finalidad colaborar en la investigación educativa. Por ningún motivo se tomará en cuenta para evaluación en ésta asignatura, ni mucho menos influirá en la toma de decisiones del profesor.

Instrucciones: Antes que nada comience por leer todo el cuestionario, por si existe alguna duda despejarla en ese momento. Posteriormente conteste las preguntas. Favor de no dejar ningún cuestionamiento en blanco.

Grupo: _____

Fecha: _____

Uso de Material didáctico.

1. ¿Qué material didáctico se utiliza en el salón de clases en la asignatura de Física 1?

2. ¿Por qué el empleo de material didáctico es importante para tu aprendizaje en la asignatura de Física?

3. ¿Por qué hace falta el apoyo de materiales didácticos en Física?

Utilización de material didáctico impreso (libros de texto, revistas, fotocopias, problemarios, actividades experimentales, etc.)

4. ¿Qué tipo de material didáctico impreso se utiliza dentro del laboratorio de Física?

5. ¿Por qué es importante que el profesor explique el cómo, por qué y para qué se emplea el material didáctico impreso?

6. ¿Por qué cree que la utilización de material didáctico impreso ayuda a hacer dinámica la clase?

7. ¿Por qué el utilizar los materiales didácticos impresos propicia que sean más comprensibles los procedimientos para las actividades experimentales y la resolución de problemas de Física?

Gracias por su participación.

ANEXO (4)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Cuestionario-Guión para entrevista con profesores de Física del Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo

Me permito distraer su atención para solicitarle de la manera más atenta su colaboración para esta investigación. Esta entrevista es parte de una serie de actividades que conforman la construcción de una Tesis para la Licenciatura en Pedagogía. Toda la información proporcionada solamente se mostrará en resultados globales.

Datos generales

Nombre del investigador: _____

Fecha: _____ Núm. De cuestionario: _____

Datos del Profesor

Tiempo de pertenecer a la institución: _____

Tiempo Completo _____ Medio Tiempo: _____ Asignatura: _____

¿Da clases en otra institución? _____ ¿En cuál? _____

¿Y en qué año de Bachillerato? _____

Uso de material didáctico.

1. ¿Hace uso de algún tipo de material didáctico en el aula?

Si.

No.

2. ¿Qué material didáctico utiliza comúnmente dentro del salón de clases?

Audiovisuales.

Videos y Software.

Impresos y Gráficos.

Otro (especifique). _____

3. ¿Desde hace cuanto maneja material didáctico en su labor docente?

A partir de este ciclo escolar.

De tres ciclos escolares a la fecha.

Desde que comencé a impartir clases.

Elaboración de materiales didácticos impresos.

4. ¿Quiénes elaboran los materiales didácticos impresos utilizados por profesores de Física 1 en el Colegio?

Los profesores que imparten la asignatura.

Técnicos Académicos.

Directivos.

Por qué: _____

5. ¿Conoce los materiales didácticos impresos de Física 1 que se han elaborado en el Colegio?

Si.

No.

Por qué: _____

6. ¿Piensa que éstos materiales didácticos impresos están contruidos de manera adecuada?

Si.

No.

Por qué: _____

7. ¿En qué lugar se encuentran agrupados los materiales didácticos impresos construidos en el Colegio?

Planeación Docente.

Área de Ciencias Experimentales.

No hay un espacio específico.

Por qué: _____

8. ¿Ha elaborado algún tipo de material didáctico impreso para la asignatura de Física 1?

Si.

No.

¿Qué tipo de material? _____

9. ¿Qué cree que un profesor de Física requiera más para elaborar un material didáctico impreso?

Fundamentos pedagógicos.

Recursos económicos.

Tiempo y Espacio.

Por qué: _____

Utilización de materiales didácticos impresos.

10. ¿Por qué es importante emplear material didáctico impreso en el salón de clases?

11. ¿Por qué el uso de materiales didácticos impresos contribuye a facilitar la explicación de los temas, problemas científicos y actividades experimentales?

12. ¿Por qué la utilización de materiales didácticos impresos estimula la creación de preguntas y la participación de los alumnos?

13. ¿Por qué el empleo de los materiales didácticos impresos compensa el tiempo y esfuerzo ocupados en su construcción?

14. ¿Piensa que los materiales didácticos impresos que maneja dan lugar a la creación de otros materiales?

Gracias por su participación

ANEXO (5)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Guión de entrevista con profesores de Física I del Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo

Me permito molestarle para pedirle una breve entrevista relacionada con los alumnos de Física 1. Esto con el objetivo de contribuir a la realización de Tesis de la Licenciatura en Pedagogía.

Datos generales

Fecha: _____

Turno: _____

Perfil del alumno que cursa la materia de Física I.

1. ¿Cómo definiría el perfil del alumno que cursa Física I?

2. ¿Cuál es la dinámica de trabajo de los alumnos de Física I?

3. En general, ¿cómo cree que sea el aprovechamiento escolar de los alumnos a los que les imparte la materia de Física I?

4. ¿Qué porcentaje de deserción observa que existe en dicha asignatura?

5. ¿Cree que exista alguna diferencia entre la manera de trabajar en clase de un alumno del turno vespertino con el del turno matutino? ¿Por qué?

ANEXO (6)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 1

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Neri Enríquez Javier

Grupo:305

Turno: Matutino

Fecha: 06/11/03

Hora de inicio: 11:07

Hora de finalización: 12:30

Observaciones: La clase se imparte en el laboratorio 14B del edificio Ñ. El número de alumnos es de 20. La explicación de los contenidos se realiza a partir de la exposición del profesor y se complementa con la participación constante de los alumnos.

Para apoyar el proceso de enseñanza el profesor hace uso del pizarrón y el gis. Estos materiales les sirven de apoyo para escribir fórmulas, hacer gráficos, despejar dudas y resolver problemas. Dichos problemas se plantean a través de dibujos elaborados en el pizarrón. Por su parte, los alumnos comentan en voz alta las posibles soluciones.

El docente emplea con mucha frecuencia la descripción de ejemplos para facilitar la comprensión de las teorías revisadas. Paralelamente los alumnos toman apuntes y notas sobre los datos más importantes del tema. La clase terminó con la entrega de tareas por equipo.

ANEXO (7)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 2

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Ramos Sánchez Marcial

Grupo:333

Turno: Matutino

Fecha: 06/11/03

Hora de inicio: 7:13

Hora de finalización: 8:06

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S21B. Hay 18 alumnos organizados en 5 equipos. El profesor escribe en el pizarrón un problema de Física y explica la manera de solucionarlo. Los alumnos lo apuntan en sus cuadernos y tratan de resolverlo individualmente. Esto dura 12 minutos.

El docente resuelve el problema apoyándose por esquemas y conceptos básicos anotados en el pizarrón. No hay participación de los alumnos, solamente copian lo que el profesor explica. Esto dura 12 minutos.

Algunos alumnos piden permiso al profesor para retirarse pues tienen examen de Historia. La discusión se prolonga por 5 minutos. Al final los deja irse.

El profesor anota en el pizarrón 2 problemas y pide a los alumnos que los lleven resueltos para la siguiente clase. Sin embargo, una alumna tiene la iniciativa de pasar a resolver el problema. Esto dura 5 minutos.

La alumna sigue el proceso de resolución que el docente les proporcionó pero pregunta algunas dudas a éste. Entre los dos solucionan el problema. Los demás solamente copian el resultado. Esto dura 6 minutos.

ANEXO (8)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 3

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Rodríguez Méndez Fco. Javier

Grupo:327

Turno: Matutino

Fecha: 10/11/03

Hora de inicio: 8:08

Hora de finalización: 8:46

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S20B. Hay 20 alumnos organizados en 5 equipos. El profesor termina de explicar un problema visto anteriormente haciendo uso del pizarrón. Los alumnos solo copian lo anotado en el pizarrón. Esto dura 3 minutos.

El docente pide a un alumno que dicte un nuevo problema para que los demás lo copien en sus cuadernos. El ejercicio es extraído de un libro de física que el profesor lleva. Esto dura 2 minutos.

El profesor pide a otro alumno que pase al pizarrón para que trate de resolver el problema. Entre la participación de algunos alumnos y las observaciones del profesor es como se soluciona el ejercicio. Esto dura 4 minutos.

Un alumno dicta el siguiente problema para que todos copien en sus cuadernos. Paralelamente el profesor anota en el pizarrón las fórmulas y datos que ayudarán a resolverlo. Esto dura 3 minutos.

Otro alumno pasa a resolver el problema en el pizarrón despejando sus dudas a través de las correcciones del profesor. Esto dura 4 minutos.

El alumno dicta el siguiente problema y los demás lo copian en sus cuadernos. Todo esto dura 2 minutos. Un voluntario pasa a resolverlo al pizarrón recibiendo ayuda del profesor. Esto dura 6 minutos.

El docente dicta otra serie de problemas para que los alumnos lo copien y resuelvan de tarea. Esto dura 14 minutos.

ANEXO (9)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 4

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Benítez Salgado Lucia Sabina

Grupo:314

Turno: Matutino

Fecha: 10/11/03

Hora de inicio: 9:04

Hora de finalización: 10:07

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio Ñ15B. Hay 23 alumnos organizados en 6 equipos. La profesora dicta una serie de problemas para que los alumnos anoten en sus cuadernos. Emplea el pizarrón para diseñar gráficas y esquemas. Esto dura 14 minutos.

Ahora pide a los alumnos que traten de resolverlos de forma individual. Constantemente pasa a los lugares para supervisar que estén trabajando así como para aclarar dudas y corregir resultados. Esto dura 21 minutos.

Posteriormente la profesora resuelve los problemas en el pizarrón pidiendo la participación de los alumnos. Ella los soluciona con la finalidad de que cada uno de los alumnos verifique sus resultados. Esto dura 17 minutos.

La profesora dicta (de un libro que solamente ella utiliza) otra serie de problemas que los alumnos resolverán en equipo. Esto dura 11 minutos.

ANEXO (10)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 5

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Robles Haro César

Grupo: 335

Turno: Matutino

Fecha: 10/11/03

Hora de inicio: 10:10

Hora de finalización: 11:04

Observaciones: La clase comenzó desde las 9:00 pero se empezó a tomar anotaciones a partir de las 10:10. Se lleva a cabo en el laboratorio S21A. Hay 21 alumnos organizados en 6 equipos. El profesor está resolviendo en el pizarrón los problemas que había dejado a los alumnos de tarea. Corroboró resultados y aclaró dudas. Mientras tanto los alumnos apuntan en sus cuadernos lo que el profesor anota en el pizarrón. Esto dura 12 minutos.

Posteriormente, el docente comienza a exponer el siguiente tema. Hace preguntas abiertas a los alumnos y éstos participan para formar conceptos y fórmulas. El profesor se apoya del pizarrón para explicar. Esto dura 19 minutos.

Acabada la explicación de la parte teórica, el profesor dicta a los alumnos 3 problemas relacionados con el tema. Esto dura 7 minutos.

Pide que cada uno de los alumnos resuelva los ejercicios de manera individual. Constantemente se acerca a cada uno de los equipos para verificar que el proceso de solución se lleve correctamente. Esto dura 9 minutos.

Finalmente, el docente resuelve los problemas en el pizarrón para que los alumnos verifiquen o corrijan sus resultados. Esto dura 7 minutos.

ANEXO (11)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 6

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Hernández Estrada Gilberto

Grupo: 330

Turno: Matutino

Fecha: 10/11/03

Hora de inicio: 11:20

Hora de finalización: 13:00

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S20A. Hay 18 alumnos organizados en 6 equipos. La sesión comienza con la revisión general de un trabajo escrito realizado por equipo. El profesor se acerca a cada mesa de trabajo para realizar observaciones a cada una de las investigaciones. Esto dura 20 minutos.

El docente pide a los alumnos que abran el libro de Física en el capítulo 7 y copien en sus cuadernos el problema número uno con incisos. Aunque el libro lo pueden tener por equipo la solución del problema es individual. El profesor hace énfasis en el copiado del diagrama para la comprensión del problema y resolución acertada. Esto dura 15 minutos.

Posteriormente el profesor copia en el pizarrón el primer problema con gráficas y fórmulas. Entre todo el grupo tratan de solucionarlo. Se llega al resultado del problema con la participación de los alumnos y la explicación del profesor. Los estudiantes copian del pizarrón el problema ya resuelto. Esto dura 15 minutos.

Ahora el docente pide a los alumnos que solucionen el siguiente problema haciendo la sugerencia de revisar el cuestionario proporcionado en la clase anterior para ayudar encontrar resultados. Al ver que algunos alumnos no pueden contestar el ejercicio entonces el profesor explica la parte teórica pero indicando que cada uno debía encontrar la solución. Se acerca a cada una de las mesas de trabajo para despejar dudas. Al final el docente resuelve el problema para verificar resultados. Esto dura 15 minutos.

Continúa la misma dinámica hasta resolver los dos primeros problemas del capítulo 7. En el tercer problema el profesor da tiempo para que los estudiantes lo solucionen. Luego pide a un voluntario que pase al pizarrón al resolverlo. Esto dura 10 minutos.

Posteriormente (para terminar con todos los problemas del capítulo) el docente sortea con cada uno de los alumnos el número del problema que resolverá. Esto dura 5 minutos.

El profesor menciona que tienen que terminar todos los problemas antes de finalizar la clase. Durante el proceso de solución el docente se acerca a cada una de las mesas para despejar dudas. Los alumnos no terminan y los deja de tarea.

Finalmente pide a los alumnos que estudien los últimos temas ya que, por medio de un sorteo que se llevará el mismo día, pasarán a exponer. Recomienda que revisen la bibliografía.

ANEXO (12)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 7

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Villalobos Ramírez Roberto

Grupo: 331

Turno: Matutino

Fecha: 11/11/03

Hora de inicio: 7:30

Hora de finalización: 9:00

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S21A. Hay 20 alumnos organizados en 6 equipos. Los alumnos entregan por equipo un informe de actividad experimental. El profesor asesora a cada equipo para realizar correcciones y resolver dudas mientras los demás alumnos esperan su turno se distraen. Esto dura 32 minutos.

El docente da una breve explicación que se revisarán. Esto dura 13 minutos.

En la clase anterior se pidió un libro de texto para que los estudiantes investigaran la teoría y copiarán los problemas. La resolución a dichos problemas se realiza en clase y esta a cargo de los propios alumnos, el profesor solamente pasa a cada mesa para despejar dudas y apoyar en el proceso de solución. Además del libro el docente había pedido un modelo experimental (dispositivo) para apoyar en la resolución de los problemas. El mismo profesor hace uso del dispositivo para poder explicar a los alumnos el procedimiento para obtener resultados en sus ejercicios. Esto dura 35 minutos.

Al final, con la explicación del docente y la participación de los alumnos, se resuelven los problemas en el pizarrón. Esto dura 10 minutos.

ANEXO (13)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 8

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: González Becerril Víctor

Grupo: 328

Turno: Matutino

Fecha: 11/11/03

Hora de inicio: 9:10

Hora de finalización: 10:05

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S20A. Hay 26 alumnos organizados en 6 equipos. El profesor hace revisión de tarea (cuestionario y serie de problemas) por medio de la participación del grupo. Los alumnos se apoyan de un libro de texto para resolver la tarea. El docente pregunta a cada equipo los resultados obtenidos y resuelve dudas ayudándose del pizarrón (anota conceptos, gráficas y fórmulas). Complementa con ejemplos cotidianos y experimentos sencillos para que los alumnos lleguen a conclusiones y lo expresen verbalmente. Esto dura 20 minutos.

Después el profesor explica otro tema empleando como apoyo el pizarrón. Anota ejemplos y gráficas. Los alumnos participan para construir la descripción. Esto dura 10 minutos.

El docente escribe el siguiente problema en el pizarrón y pide a los alumnos que lo copien en sus cuadernos. Explica el proceso para solucionarlo y entre todos llegan al resultado. Un alumno pasa al pizarrón a escribir el proceso de solución. Todos copian en sus cuadernos lo que está escrito en el pizarrón. El profesor solamente hace algunas acotaciones. Esto dura 12 minutos.

Se pide a los alumnos que individualmente resuelvan en el cuaderno dos problemas del libro de texto. Los estudiantes se valen del mismo libro de texto, sus apuntes y la participación de sus compañeros de equipo para solucionar los problemas. Esto dura 13 minutos.

ANEXO (14)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 9

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Rivero González Fernando

Grupo: 303

Turno: Matutino

Fecha: 11/11/03

Hora de inicio: 10:05

Hora de finalización: 11:00

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S21A. Hay 20 alumnos organizados en 6 equipos. Hay una explicación verbal por parte del profesor, pero pidiendo constantemente la participación de los alumnos. Utiliza el pizarrón para escribir los conceptos básicos, fórmulas y gráficos. Los alumnos toman apuntes conforme el docente describe los contenidos. El profesor proporciona ejemplos cotidianos y realiza preguntas abiertas para llegar a conclusiones. Esto dura 20 minutos.

Se les pide a los alumnos que revisen su programa para ubicar los temas que ya se vieron y los que faltan. Esto dura 5 minutos.

El docente explica que la tarea es la reconstrucción teórica de una máquina térmica por equipo. Describe detalladamente los conceptos básicos que ayudan a realizar la tarea. Utiliza el pizarrón para dibujar gráficas y ayudarse en la explicación. Hace uso de chascarrillos, chistes y situaciones chuscas. Los alumnos hacen anotaciones en sus cuadernos de forma paralela a la explicación del profesor. Esto dura 30 minutos.

ANEXO (15)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 10

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Meléndez Fuentes Francisco

Grupo: 323

Turno: Matutino

Fecha: 11/11/03

Hora de inicio: 11:15

Hora de finalización: 12:07

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio O17A. Hay 20 alumnos organizados en 6 equipos. El profesor realiza una explicación sobre los contenidos. Hace uso del pizarrón, reglas y escuadras para anotar conceptos, definiciones, fórmulas y gráficas. Conforme se da el proceso de enseñanza, el docente pide la participación de a los alumnos a través de preguntas abiertas. Los alumnos copian lo que va escribiendo el profesor en el pizarrón. Al finalizar la explicación pregunta si existen dudas. Esto dura 30 minutos.

Posteriormente el profesor escribe en el pizarrón un ejercicio y pide un voluntario para resolverlo. Un alumno pasa a solucionarlo y el docente solamente hace algunas observaciones. Los demás alumnos copian en sus cuadernos. Esto dura 10 minutos.

El profesor da paso a la revisión de problemas que había dejado de tarea. Para ello, cada alumno lee en voz alta el problema, el docente da los conceptos y luego pide que algún alumno pase a resolverlo. Esto dura 20 minutos.

El docente utiliza ejemplos cotidianos y retoma cuestiones chuscas para complementar las explicaciones. Sin embargo, en repetidas ocasiones da la impresión de explicar los temas sólo para él mismo permitiendo la distracción de varios alumnos.

Al final de la observación el profesor se limitó a decir que su sistema para evaluar consiste en: participación, tareas, exámenes y trabajos finales.

ANEXO (16)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 11

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Rivero González Fernando

Grupo: 321

Turno: Matutino

Fecha: 14/11/03

Hora de inicio: 10:20

Hora de finalización: 11:02

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio O17B. Hay 24 alumnos organizados en 6 equipos. El profesor escribe en el pizarrón datos y gráficas de un problema. Paralelamente los alumnos copian en sus cuadernos. El docente está utilizando instrumentos de medición como la regla, transportador y escuadra para apoyar la descripción del problema. Esto dura 12 minutos. El profesor da 3 minutos para que los alumnos terminen de copiar el problema anotado en el pizarrón.

Entre el docente y los alumnos resuelven el problema. El profesor hace preguntas abiertas y con las aportaciones de los estudiantes el docente va escribiendo en el pizarrón fórmulas, operaciones y conceptos que ayudan a solucionarlo. Los alumnos van anotando lo que explica el profesor. Ahora el docente, ya que están los resultados, pide que sean los mismos alumnos los que verifiquen. Así mismo resuelve dudas. Esto dura 4 minutos.

El profesor comienza a resolver el segundo inciso del problema. Los alumnos copian en sus cuadernos los resultados. El docente pide que de cuenta nueva verifiquen los resultados. Esto dura 4 minutos.

El docente elabora una gráfica en el pizarrón que representa los resultados del problema. Los alumnos la copian en sus cuadernos. Esto dura 7 minutos.

El profesor contesta el inciso siguiente. Pide que los alumnos verifiquen los resultados y que lo terminen de copiar en sus libretas. Esto dura 6 minutos.

El docente inicia la resolución del siguiente inciso. Él mismo explica el por qué del resultado. Pide a los alumnos verifiquen el resultado. Esto dura 3 minutos.

El profesor deja de tarea resolver los incisos restantes del problema. Esto dura 3 minutos.

ANEXO (17)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 12

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Rocha Santana David

Grupo: 324

Turno: Matutino

Fecha: 14/11/03

Hora de inicio: 11:26

Hora de finalización: 12:12

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio O17B. Hay 12 alumnos organizados en 4 equipos. El profesor hace mención sobre el juego de copias que proporcionó en la clase anterior. Dichas copias contienen la teoría y problemario. Les pregunta si resolvieron de tarea los problemas del material, pero la mayoría de los alumnos no los resolvieron. Entonces el docente pide a un alumno que escriba en el pizarrón el esquema del problema con sus respectivos datos. Se le pide a dicho alumno que trate de solucionarlo apoyado en las explicaciones y correcciones que le da el profesor. Los demás estudiantes solamente copian el proceso de solución y el resultado. Todo esto dura 33 minutos.

El profesor hace un paréntesis para explicar los pasos que hay que seguir para solucionar un problema y encontrar resultados. Enfatiza el seguimiento indispensable del procedimiento para poder llegar a la solución. Esto dura 2 minutos.

Otro alumno pasa a resolver el siguiente problema en el pizarrón. Anota esquemas, fórmulas, operaciones y resultado. Mientras tanto el docente atiende dudas individualmente. Al final el profesor hace acotaciones. Esto dura 9 minutos.

El docente explica que temas vendrán en el examen que se aplicará en la siguiente clase. Esto dura 2 minutos.

ANEXO (18)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 13

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Flores Gómez Antonio

Grupo: 338

Turno: Vespertino

Fecha: 13/11/03

Hora de inicio: 14:05

Hora de finalización: 15:01

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio Ñ15A. Hay 11 alumnos organizados en 4 equipos. El profesor pide a uno de los equipos que pase al frente para realizar la exposición del tema que en la clase anterior se les fue asignado y que, se supone, hubo una preparación previa. Los alumnos se preparan y pegan carteles y láminas, también anotan en el pizarrón los conceptos básicos y un problema. Esto dura 11 minutos.

Los alumnos empiezan la exposición. Están nerviosos y frecuentemente confunden la información. no utilizan el material pegado en las paredes. Esto dura 13 minutos.

El profesor interviene para hacer correcciones y aclaraciones sobre el tema. Esto dura 7 minutos.

El equipo continuó exponiendo la teoría y pide a los alumnos que anoten en sus libretas los conceptos escritos en el pizarrón, así como el problema resuelto. Esto dura 13 minutos.

El docente finaliza la clase haciendo algunas acotaciones y dictando tres problemas sobre el tema para que los alumnos los resuelvan de tarea. Esto dura 12 minutos.

ANEXO (19)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 14

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Montalvo Alvarado Norberto

Grupo: 342

Turno: Vespertino

Fecha: 13/11/03

Hora de inicio: 15:08

Hora de finalización: 16:10

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio Ñ15B. Hay 7 alumnos organizados en 3 equipos. El profesor proporciona un cuestionario/problematario para que los alumnos los resuelvan por equipo. El docente escribe en el pizarrón fórmulas para que facilitar la solución de cada uno de los problemas. Constantemente se acerca a cada uno de los equipos para aclarar dudas y hacer correcciones. Esto dura 35 minutos.

El docente pide a cada uno de los equipos que pasen a resolver un problema en el pizarrón; él solamente hace acotaciones. Esto dura 23 minutos.

Para finalizar la clase, el profesor da una breve conclusión del tema revisado. Esto dura 5 minutos.

ANEXO (20)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 15

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Belmarez Hernández Fidel

Grupo: 343

Turno: Vespertino

Fecha: 13/11/03

Hora de inicio: 16:13

Hora de finalización: 17:02

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio Ñ15A. Hay 9 alumnos organizados en 3 equipos. El profesor escribe en el pizarrón el material y equipo que se va a usar para llevar a cabo una actividad experimental. pide a los alumnos que lo tengan preparado. Esto dura 9 minutos.

El docente explica brevemente el procedimiento para realizar la actividad. Hace uso del pizarrón para hacer dibujos y esquemas. Esto dura 9 minutos.

Los estudiantes ejecutan las instrucciones. El profesor supervisa constantemente cada uno de los equipos, hace sugerencias y aclara dudas. Esto dura 23 minutos.

El profesor anota en el pizarrón las características que debe tener el informe de la actividad experimental realizada que se entregará en la siguiente clase por equipo. Los alumnos copian lo que el profesor escribe en el pizarrón. Esto dura 8 minutos.

ANEXO (21)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 16

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Araoz Huerta Fco. Javier

Grupo: 363

Turno: Vespertino

Fecha: 13/11/03

Hora de inicio: 17:21

Hora de finalización: 18:55

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S20A. Hay 11 alumnos organizados en 3 equipos. El profesor enumera los materiales que se van a utilizar para realizar una actividad experimental. Pide que los alumnos describan el procedimiento de la misma, ya que en la clase anterior les proporcionó la actividad experimental por escrito. Esto dura 7 minutos.

El docente elabora en el pizarrón el diagrama y esquema con los que se van a trabajar, así como los conceptos y fórmulas que les servirán en la realización de la actividad. También plantea los propósitos y objetivos que se van a cubrir. Los estudiantes escuchan la explicación del profesor pero se distraen con mucha frecuencia. Esto dura 9 minutos.

El profesor menciona a los alumnos que pidan al laboratorista los materiales y se preparen para llevar a cabo la actividad experimental. Esto dura 5 minutos.

Los estudiantes están realizando la actividad y el docente se acerca a cada uno de los equipos con la finalidad de asesorar en el procedimiento y despejar dudas. Esto dura 47 minutos.

El docente pide las conclusiones individuales por escrito a partir de la resolución de tres preguntas exploratorias. Esto dura 9 minutos.

El profesor pasa a hacer preguntas a cada equipo para saber si hubo comprensión del objetivo del experimento, así como la realización correcta del procedimiento. También evalúa las respuestas a las preguntas exploratorias y pasa asistencia. Esto dura 10 minutos.

ANEXO (22)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 17

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Isidro López Hugo

Grupo: 365

Turno: Vespertino

Fecha: 13/11/03

Hora de inicio: 19:19

Hora de finalización: 20:32

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S20A. Hay 17 alumnos organizados en 4 equipos. El profesor empieza a dictar la actividad experimental que se va a realizar. Primero el título, los objetivos, los materiales necesarios y el procedimiento. Los alumnos solamente copian en sus libretas. No hacen pregunta alguna. Esto dura 9 minutos.

El docente menciona a cada uno de los equipos que pidan el material al laboratorista. Mientras esto sucede, él anota un esquema respecto al experimento y una tabla que deben llenar los alumnos con los datos que se obtengan en la práctica experimental. Los estudiantes copian lo escrito en el pizarrón en sus cuadernos. Esto dura 4 minutos.

El profesor pide a los alumnos que lleven a cabo el experimento. Durante el proceso los estudiantes plantean verbalmente sus dudas y el docente las va resolviendo. Así mismo, vigila constantemente cada uno de los equipos para supervisar cada uno de los experimentos. Realiza correcciones y observaciones utilizando palabras peyorativas. Esto dura 18 minutos.

El docente recuerda que elementos hay que observar en el experimento. Así como las conclusiones que hay que construir, el llenado de tablas elaboración de gráficas. Esto dura 17 minutos.

El profesor dicta otro experimento. El título, los objetivos, los materiales indispensables y el desarrollo. Los alumnos solamente copian en sus cuadernos. Esto dura 7 minutos.

Se les pide a los estudiantes que realicen la actividad experimental. Constantemente el profesor se acerca a las mesas con la finalidad de revisar y solucionar dudas. Esto dura 18 minutos.

ANEXO (23)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 18

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Pereda Soriano Eleazar.

Grupo: 344

Turno: Vespertino

Fecha: 14/11/03

Hora de inicio: 14:08

Hora de finalización: 14:59

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio Q18A. Hay 22 alumnos organizados en 6 equipos. El profesor rifa el equipo que va a exponer. Esto dura 4 minutos.

El docente pide al equipo elegido que comience a exponer el primer tema, pero los integrantes no prepararon la clase. el profesor los reprende. Esto dura 9 minutos.

Se sortea nuevamente los equipos. Ahora el equipo seleccionado comienza su exposición; utilizan el pizarrón para anotar el tema, diseñar esquemas y gráficas. Además, tienen una lámina que contienen formulas. Mientras se preparan, el profesor pasa asistencia. Esto dura 9 minutos.

Comienza la exposición del tema. El docente interrumpe frecuentemente para corregir. Pide a los alumnos que apunten en sus cuadernos las definiciones fundamentales que dicta el equipo expositor. Esto dura 5 minutos.

El equipo continua con la exposición. Ahora se describen los elementos de una fórmula. Hacen uso del pizarrón. Dan por terminada la exposición y no utilizaron para nada la lámina. Esto dura 3 minutos.

El docente dicta una serie de ejercicios para que los alumnos los anoten en sus libretas y los resuelvan de tarea. Esto dura 7 minutos.

ANEXO (24)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 19

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Valderrama Monroy Jaime

Grupo: 354

Turno: Vespertino

Fecha: 14/11/03

Hora de inicio: 15:10

Hora de finalización: 16:03

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S21A. Hay 20 alumnos organizados en 6 equipos. El profesor verifica que los alumnos tengan el material para la elaboración de material didáctico (cohete que funciona con agua). Esto dura 4 minutos.

El docente explica detalladamente el procedimiento a seguir para la construcción del material. Esto dura 6 minutos.

El profesor pide a los estudiantes que comiencen a elaborar el material. Resuelve dudas y supervisa constantemente el trabajo de los alumnos; éstos se muestran muy interesados en el proceso. Esto dura 38 minutos.

El docente hace observaciones y da instrucciones para que los estudiantes terminen de construir el cohete. Además de escribir en el pizarrón problemas sobre el tema se complementa con gráficas y fórmulas. Pide que por medio del material didáctico encuentren valores de variables. Los alumnos paralelamente anotan en sus cuadernos. Esto dura 5 minutos.

ANEXO (25)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 20

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: López Selvas Alejandro

Grupo: 366

Turno: Vespertino

Fecha: 14/11/03

Hora de inicio: 16:20

Hora de finalización: 17:05

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio O17A. Hay 19 alumnos organizados en 5 equipos. El profesor da un repaso de los contenidos vistos en la clase anterior. Utiliza el pizarrón donde escribe gráficas y fórmulas. Fundamentalmente el docente emplea la exposición, pero pide esporádicamente la participación de los alumnos. Proporciona ejemplos de la vida cotidiana para apoyar su explicación. Mientras esto sucede algunos estudiantes ponen total atención; la mayoría escribe en sus cuadernos lo que ven en el pizarrón. Esto dura 10 minutos.

El profesor extrae algunos problemas de un libro de Física y comienza a dictar para que cada uno de los alumnos lo apunte. El docente escribe en el pizarrón el gráfico que ayuda a solucionar el problema. Así mismo, el profesor es quien resuelve el problema y los estudiantes expresan sus dudas. Al final los alumnos copian el proceso de solución en sus libretas. Esto dura 15 minutos.

Posteriormente el profesor expone otro problema, explica como solucionarlo (hace gráficas) y se resuelve entre todos. Los estudiantes copian en sus cuadernos al mismo tiempo. Esto dura 10 minutos.

El docente menciona fórmulas y conceptos para evitar confusiones conceptuales; dicta otro problema pero pide que cada uno de los alumnos trate de contestarlo en su cuaderno. Un voluntario pasa a resolver el problema en el pizarrón y el docente hace correcciones y señala el resultado correcto. Los estudiantes copian el proceso de solución y el resultado.

ANEXO (26)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 21

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Bonilla Aguilar Rubén

Grupo: 367

Turno: Vespertino

Fecha: 14/11/03

Hora de inicio: 17:05

Hora de finalización: 18:00

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S21A. Hay 7 alumnos organizados en 3 equipos. El profesor dicta el título, los objetivos, los materiales necesarios, el equipo y el procedimiento para realizar una actividad experimental. Esto dura 8 minutos.

El docente anota en el pizarrón gráficas, tablas, conceptos y fórmulas. Mientras que los equipos piden el material necesario al laboratorista. Esto dura 7 minutos.

El profesor pide a los alumnos que lleven a cabo el procedimiento de la actividad experimental. Constantemente supervisa el proceso en cada una de las mesas y aclara dudas. Esto dura 19 minutos.

El docente pide que hagan gráficas y esquemas correspondientes a la práctica en sus libretas. Así como las conclusiones individuales. Esto dura 15 minutos.

El profesor describe que características debe tener el informe que entregará cada uno de los equipos sobre la actividad experimental realizada. Esto dura 6 minutos.

ANEXO (27)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 22

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Wong Loya Jorge

Grupo: 351

Turno: Vespertino

Fecha: 14/11/03

Hora de inicio: 18:03

Hora de finalización: 19:48

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio O16A. Hay 9 alumnos organizados en 4 equipos. El profesor da una introducción del tema a partir de un experimento sencillo (utilizando escoba, papel, metal, etc.) que él mismo realiza- conforme la lleva a cabo elabora preguntas abiertas para que los mismos alumnos lleguen a construir conclusiones. El docente hace uso de chistes y situaciones chuscas para explicar. Los estudiantes participan constantemente y están interesados en el tema. Esto dura 11 minutos.

El profesor da un nuevo ejemplo sobre el mismo tema. Sigue con la dinámica anterior de realizar preguntas abiertas a partir del ejemplo. Ahora emplea el pizarrón para ayudarse en la explicación. Esto dura 3 minutos.

El docente explica un subtema por medio de un ejemplo cotidiano y de preguntas abiertas. Utiliza el pizarrón para apuntar conceptos básicos. Esto dura 8 minutos.

El profesor escribe un problema en el pizarrón y lo va resolviendo de acuerdo con las participaciones de los alumnos. Esto dura 4 minutos.

Un estudiante propone un ejemplo sobre mismo tema. El docente lo escribe en el pizarrón y los explica a con base en las aportaciones de los alumnos. Esto dura 3 minutos.

Se construye un concepto como consecuencia de las participaciones de los estudiantes y las acotaciones del profesor. Esto dura 8 minutos.

El docente dicta la investigación teórica que deja a los alumnos de tarea. No da bibliografía. Explica detalladamente el título, los objetivos, materiales y desarrollo para que en la siguiente clase se lleve a cabo una actividad experimental. Emplea el pizarrón para anotar los materiales. Paralelamente los alumnos apuntan en sus cuadernos. Esto dura 8 minutos.

ANEXO (28)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 23

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Soria Lora Martin

Grupo: 346

Turno: Vespertino

Fecha: 14/11/03

Hora de inicio: 19:55

Hora de finalización: 20:42

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio Ñ15B. Hay 12 alumnos organizados en 4 equipos. El profesor explica la teoría sobre un tema que ya se había empezado a ver desde la clase anterior. Apoya su descripción utilizando el pizarrón. Realiza preguntas abiertas a los alumnos pero éstos no participan. Esto dura 12 minutos.

Ahora el docente escribe en el pizarrón una serie de problemas para que los estudiantes lo copien en sus cuadernos y sean ellos mismos los que traten de solucionarlos. Esto dura 7 minutos.

Los alumnos resuelven individualmente los problemas pidiendo constantemente la asesoría del profesor. Esto dura 13 minutos.

El docente pide a cada uno de los equipos que pasen a resolver un problema en el pizarrón; él realiza algunas correcciones y complementa los resultados. Los demás alumnos solamente copian el proceso de solución y el resultado. Esto dura 13 minutos.

ANEXO (29)
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA

Registro anecdótico para la observación de clase en la asignatura de Física 1 en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo.

No. 24

Material Didáctico.

Utilización de materiales didácticos impresos.

Profesor: Gil Navarrete Francisco

Grupo: 371

Turno: Vespertino

Fecha: 17/11/03

Hora de inicio: 19:43

Hora de finalización: 20:29

Observaciones: La clase se lleva a cabo en el laboratorio S21A. Hay 14 alumnos organizados en 5 equipos. Los alumnos realizan la actividad experimental apuntada en el pizarrón. El profesor supervisa constantemente el proceso de cada equipo; corrige, sugiere y aclara dudas. Esto dura 19 minutos.

El docente da tiempo para que los estudiantes escriban en sus libretas los resultados y las conclusiones acerca de la actividad experimental que se llevó a cabo. Esto dura 8 minutos.

El profesor dicta tres preguntas sobre el tema visto en clase y pide a los estudiantes que lo resuelvan de tarea. Esto dura 7 minutos.

El cierre de la clase lo realiza el docente dando una breve exposición de los conceptos fundamentales sobre el tema revisado y la práctica experimental realizada. Esto dura 12 minutos.

ANEXO (30)

Análisis de contenido (por minuto) de las observaciones anecdóticas realizadas en las clases de Física I en el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Vallejo

GRUPOS	MATUTINO												VESPERTINO											
	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024
TÉCNICA DE ENSEÑANZA:																								
Exposición del profesor.	20"	18"	17"	25"	26"	20"	13"	10"	40"	37"	35"	04"	19"	05"	23"	16"	35"	28"	15"	25"	21"	08"	14"	19"
Exposición del alumno.													37"	23"				18"						
Retroalimentación.	40"	18"	13"	17"	19"	45"	42"	12"		10"	04"	41"				10"				10"		37"	13"	
MATERIAL DIDÁCTICO:																								
Pizarrón.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Libros.			X			X	X	X												X				
Fotocopias (problemario, prog)									X		X		X		X									
Material de laboratorio.															X	X	X				X			X
SITUACIÓN DEL ALUMNO:																								
Toma apuntes, notas, ideas.	20"	12"	04"	21"	09"	35"	35"		05"	05"	03"			30"	03"	09"		05"		05"	15"		20"	08"
Participa, pregunta.								33"	10"											05"				
Realiza actividades experimentales.															23"	52"	38"		38"		19"			19"
TOTAL DE MINUTOS DE OBSERVACIÓN POR CLASE*	80"	48"	38"	63"	54"	100"	90"	55"	55"	52"	42"	46"	56"	58"	49"	87"	73"	51"	53"	45"	55"	45"	47"	46"

*No todos los grupos tienen igual cantidad de minutos observados ya que el tiempo de clases variaba en cada sesión.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, Javier, **Guía didáctica de elaboración de textos**, México, SEP/ANUIES. Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior, 1988, pp. 17-44.

Aguilar, Marisela, Aguirre, Elsa, Braver, Dolores, et. at. , **Las Áreas en el Plan de Estudios del Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades**, Cuadernillo No. 37, México, UNAM-CCH, 1995, p.11-13.

Albaladejo, Carmen, Echevarría, Ignacio, “Ciencias Experimentales”, en Mateo A. Joan, et.al. , **Manual de la educación**, España, Editorial Reymo, 2000, pp. 382-392.

Ander-Egg, Ezequiel, **Técnicas de investigación social**, México, El Ateneo, 1986, pp. 197, 226.

Briggs, Leslie, Campeau, Peggie, Gagné, Robert, May, Mark, **Los medios de la instrucción**, Buenos Aires, Editorial Guadalupe, 1973.

Carretero, Mario, **Construir y enseñar las ciencias experimentales**, Argentina, AIQUE, 1996, pp. 9-235.

Carrión C. , Carmen, **Valores y principios para evaluar la educación**, México, Paidós Educador, 2001, pp.121-150.

Cátala, Mireia, Cubero, Rosario, Díaz de Bustamante, Joaquín, et. al. , **Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas**, España, Editorial GRAÖ, 2002.

Comisión de Programas del Área de Ciencias Experimentales, **Marco conceptual para los programas de estudio del Área de Ciencias Experimentales**, Cuadernillo No. 48, México, UNAM-CCH, 1995, pp. 3-20.

Comisión de Revisión y Ajuste de Programas, **Programa de Física I y II. Área de Ciencias Experimentales**, México, UNAM-CCH, 2003, p.4.

Colegio de Ciencias y Humanidades, “Antecedentes del CCH”, en Gaceta UNAM, **Reglamento de la Escuela Nacional "CCH"**, México, UNAM, 2001.

Colegio de Ciencias y Humanidades, **Síntesis del Plan de Estudios actualizado para los alumnos**, Cuadernillo No. 100, México, UNAM-DUACB, 1996.

Colegio de Ciencias y Humanidades-Departamento de Psicopedagogía, **El Bachillerato en el Colegio de Ciencias y Humanidades**, México, UNAM, 2002.

Crovi, D. Delia, **Metodología para la producción y evaluación de materiales didácticos**, México, FELAFACS, 1990, pp. 73-99.

Cubero, Rosario, Ignacio, José, "Construcción del Conocimiento en el aula: procesos de aprendizaje", en Martín José, Cubero Rosario, **Materiales didácticos. Didáctica general. Psicología de la educación. Prácticas**, España, Kronos, Universidad de Sevilla, Instituto de Ciencias de la Educación, 1996.

Díaz A. , Frida, Hernández R., Gerardo, **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación Constructivista**, México, McGraw-Hill/Interamericana, 2002, pp. 52-406.

Díaz, Joaquín, Jiménez Ma. , Pilar, "Aprender ciencias, hacer ciencias: resolver problemas en clase", en Cátala, Mireia, Cubero, Rosario, Díaz de Bustamante, Joaquín, et. al. , **Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas**, España, GRAO, 2002, pp. 32-33.

Driver, Rosalind., Guesne, Edith, Tiberghien, Andréé, **Ideas científicas en la infancia y adolescencia**, 4º edición, Madrid, Ediciones Morata, 1999, pp. 19-30.

Dirección General del CCH, **Plan General de Desarrollo del Colegio de Ciencias y Humanidades 2002-2006**, México, UNAM, 2002, pp. 6-12.

Furió, Carlos, "La enseñanza-aprendizaje de las ciencias como investigación: un modelo emergente", en Guisáosla, Jenaro, Pérez, Lourdes (compiladores), **Investigaciones en didáctica de las ciencias experimentales basadas en el Modelo de enseñanza-aprendizaje como investigación orientada**, Bilbao, Universidad del País Vasco, 2001.

Friedl E. , Alfred , **Enseñar ciencias a los niños**, España, Editorial Gedisa, 2000.

Gallego B. , Rómulo, Gallego, T. , Adriana, Pérez M. , Royman, "Historia de la Didáctica de las Ciencias: un campo de Investigación, en **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología**, No. 12, Colombia, Universidad Pedagógica Nacional, 2002, pp. 127-128.

García C. , Trinidad, **Modelo educativo**, Presentación a la Comisión de Revisión y Ajuste de los Programas de Estudio, México, UNAM-CCH, 2002, pp.31-46.

Gagné, Robert , **La planificación de la enseñanza. Sus principios**, México, Trillas, 1976, pp. 31-46.

Heredia, A. , Bertha, **Manual para la elaboración de material didáctico**, México, Trillas, 1983, pp. 22-30.

Kent J., Richard , **Métodos didácticos audiovisuales**, México, Editorial Pax-México, 1973, pp. 273-276.

López T., Marcos, **Evaluación educativa**, México, Trillas, 1999.

Martelli U., Mariana, “Evaluación formativa y el diseño de materiales instruccionales: proposición de un enfoque combinado”, en **Revista de Tecnología Educativa**, Vol. 9, no. 4, Chile, 1986, pp. 323-342.

Membiola, Pedro, Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad. Formación científica para la ciudadanía, Madrid, Narcea, 2001.

Méndez M. , Jorge, “Una alternativa para elaborar material didáctico escrito”, en **Revista Trabajo Social**, Vol. 3, No. 20, México, UNAM-Escuela Nacional de Trabajo Social, 1984, pp.11-14.

Ogalde C. , Isabel, Bardaud N. , Esther , **Los materiales didácticos. Medios y recursos de apoyo a la docencia**, México, Trillas, 1991, pp. 15-106.

Pérez R. , Clemente, “La Teorías del Aprendizaje en los Materiales Didácticos Impresos del Sistema de Educación Abierta de la Preparatoria Tres”, en **Revista Reforma Siglo XXI. Órgano de Difusión y Cultura**, año 2, núm.4, México, Universidad Autónoma de Nuevo León, 1994, pp. 15-19.

Pessoa de Carvalho, Anna M. , “El nuevo Paradigma de la Didáctica de las Ciencias Experimentales”, en: **Revista Pensamiento Educativo. Didáctica y Construcción del conocimiento disciplinar en la escuela**, Vol. 30, Chile, 2002, pp. 295-308.

Porlán, Rafael, “Hacia un Modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por investigación”, en Kaufman, Miriam, Fumagalli, Laura (compiladoras), **Enseñar Ciencias Naturales. Reflexiones y propuestas didácticas**, Argentina, Paidós Educador, 1999, pp. 23-56.

Porlán, Rafael, García, Eduardo (compiladores), **Constructivismo y enseñanza de las ciencias**, Sevilla, DIADA; 1997, pp.23-37.

Pozo, Ignacio J. , **Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal**, España, Editorial Visor, 1987, pp. 225-252.

Raymond V. , Wiman, **Material didáctico: ideas prácticas para su desarrollo**, México, Trillas, 1988, pp.133-136.

Ruiz R., José Ma. , **Cómo hacer una evaluación de centros educativos**, España, Ediciones Narcea, 1999.

SanMartí, Neus, “Necesidades de formación del profesorado en función de las finalidades de la enseñanza de las ciencias”, en **Revista de Pensamiento Educativo. Didáctica y construcción del conocimiento disciplinar en la escuela**, Chile, 2002, pp. 35-58.

Sanmartí, Neus, “Un reto: Mejorar la enseñanza de las ciencias”, en Cátala, Mireia, Cubero, Rosario, Díaz de Bustamante Joaquín, et. al. , **Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas**, España, GRAO, 2002, pp.19-25.

Santa M. , Carol, Alverman E. , Donna, **Una didáctica de las ciencias. Procesos y aplicaciones**, Argentina, Aique, 1994, pp.22-33.

Santos G. , Miguel Ángel, **Evaluación Educativa 2. Un enfoque práctico de la evaluación de alumnos, profesores, centros educativos y materiales didácticos**, Argentina, Editorial Magisterio del Río de la Plata, 1996, pp. 235-243.

Spencer, Rosa A.P. , “Introducción” y “Selección del uso de Material Didáctico”, en **Evaluación del material didáctico**, Buenos Aires, Hermes, 1971, pp. 11-46.

Tenorio B. , Jorge, “Métodos e Instrumentos de acopio de Información”, en **Introducción a la investigación social**, México, McGraw Hill, 1993, p. 47.

Toscano J. , Cubero P. , Rosario (compiladores), **Materiales didácticos. Didáctica general**, España, Instituto de Ciencias de la educación, Universidad de Sevilla, Kronos, 1996, pp. 121-137.

Vilches, Amparo, “La Introducción de las Interacciones, Ciencia, Técnica y Sociedad(CTS). Una propuesta necesaria en la Enseñanza de las Ciencias”, Cátala, Mireia, Cubero, Rosario, Díaz de Bustamante, Joaquín, et. al. , **Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas**, España, Editorial GRAÖ, 2002.

Zabala, Antoni, “Los proyectos de investigación del medio. Los problemas reales como eje estructurados de los procesos de enseñanza / aprendizaje”, en Cátala, Mireia, Cubero, Rosario, Díaz de Bustamante, Joaquín, et. al. , **Las ciencias en la escuela. Teorías y prácticas**, España, Editorial GRAÖ, 2002.