



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**LA EVALUACION EN LA MATERIA DE FISICA II
EN EL PLANTEL JOSE VASCONCELOS (5)
DE LA ENP. TURNO DIURNO.**

(DIAGNOSTICO Y PROPOSICIONES)

TESIS

que para obtener
el título de

FISICO

presenta

Rafael Moreno y Albarrán

México, D. F. 1985



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 está 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.

I N D I C E

INTRODUCCION..... 1

PRIMERA PARTE

PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y EVALUACION.....4

CAPÍTULO 1

EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....6

CAPÍTULO 2

EVALUACIÓN EDUCATIVA.....31

SEGUNDA PARTE

LA FISICA, ¿DESDE DONDE Y PARA QUÉ?.....56

CAPÍTULO 1

LOS IMPERATIVOS NACIONALES.....57

CAPÍTULO 2

LAS FUNCIONES SUSTANTIVAS DE LA UNAM.....64

CAPÍTULO 3

LAS FINALIDADES DE LA ENP.....71

CAPÍTULO 4

LOS OBJETIVOS DE LA FISICA.....83

TERCERA PARTE

LOS PROTAGONISTAS DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....100

CAPÍTULO 1	
LOS MAESTROS: . PERFIL ACADEMICO Y LABORAL.....	101
(UNA APROXIMACION)	
CAPÍTULO 2	
LOS ALUMNOS: ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y CARACTERÍSTICAS	
ACADEMICAS DE INGRESO (UNA APROXIMACION).....	104
CAPÍTULO 3	
EL PLAN DE ESTUDIOS.....	113
CAPÍTULO 4	
EL MARCO LEGAL.....	117

CUARTA PARTE

DIAGNOSTICO DE LA EVALUACIÓN.....	123
CAPÍTULO 1	
RESULTADOS ACTUALES.....	124
CAPÍTULO 2	
PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS.....	130

QUINTA PARTE

PROPOSICIONES DE SOLUCION.....	151
CAPÍTULO 1	
PROPOSICIONES DE SOLUCIÓN.....	153

INTRODUCCION

Como profesor de física del plantel (5) de la ENP desde 1968, me he percatado a lo largo de este tiempo de la importancia que reviste el realizar una adecuada evaluación de -- los aprendizajes. Para poder efectuarla es necesario entender el proceso enseñanza-aprendizaje y el papel de la evaluación dentro de éste. La evaluación es en si misma un proceso que involucra a todos los factores del quehacer educativo. Usualmente se utiliza como resultado que determina, de modo inapelable el paso de un año a otro, o de un ciclo inferior a uno superior. Pero no se trata, de una evaluación sino más bien una medición. Que debe haber evaluación está fuera de duda.

El asunto está en que se implante una evaluación que -- tenga, a la vez, una racionalidad teórica y una probada eficacia en la medición de la cultura aprendida.

La motivación de este trabajo consiste en el interés de querer dar luces sobre el problema. He elegido la evaluación en la física porque mi labor docente se centra en ella, más igualmente me ha movido la circunstancia de que la física -- involucra conocimientos fundamentales y necesarios en la -- composición de la cultura contemporánea.

El bachillerato universitario lo toma en cuenta y le da valor dentro del plan de estudios, lo cual no significa que los estudiantes capten el significado, ni menos que la estuden debidamente, ni mucho menos que obtengan una mentalidad física y sepan por sí mismos, plantearse problemas y -- hallar soluciones dentro de la materia. Al contrario, fracasan en grandes números al intentar el aprendizaje de ella. Por lo menos en el plantel (5) de la ENP aproximadamente el 60% de los que estudian física no alcanzan resultados positivos y la reprobación consecuente conduce a conflictos escolares y a tensiones personales. Ojalá que la presente tesis ayude en algo, al menos a percibir el problema.

De ahí que el propósito central de este trabajo sea hacer un juicio de valor sobre la evaluación practicada en el plantel 5 de la ENP, pero para llegar a él, es preciso estudiar previamente objetivos complementarios. Estos son: el medio histórico, las características de la enseñanza de la Preparatoria, las condiciones legales imperantes; también el estudio de la evaluación pide que se consideren los protagonistas del proceso dialéctico enseñanza-aprendizaje. En fin, conviene para entender cabalmente la práctica evaluativa - tener un conocimiento claro y suficientemente profundo de la evaluación.

De las necesidades apuntadas se derivan las cinco partes que componen el trabajo. La primera, se refiere al concepto mismo de la evaluación, dentro del contexto del proceso enseñanza-aprendizaje; la segunda expone el papel de la física desde las perspectivas de la UNAM y del país; la tercera llena el objetivo de considerar los sujetos que enseñan o aprenden la física, así como, la ubicación de esta materia en el plan de estudios y las normas legales bajo las que se aprende y se enseña; la cuarta parte, es una especie de culminación de todo lo anterior y esta dedicada a realizar, un juicio sobre el hecho de la evaluación tal como esta se lleva a cabo en la materia de Física II en el plantel 5 de la ENP; la historia, la teoría y los hechos, todo ello referido a la enseñanza-aprendizaje de la física conducen a una quinta parte, en donde sugiero soluciones para una mejor evaluación en el plantel 5.

Al lado de las razones históricas y de la teoría sobre evaluación o sobre el proceso enseñanza-aprendizaje, cobra sentido el hecho de la evaluación en el plantel 5 de la ENP. Para captarlo se formularon estadísticas. Lo lamentable que que no existieran, en la organización escolar, ni un archivo medianamente ordenado, ni mucho menos estadísticas aprovechables. Apenas, hace dos años lectivos se inició la obra de recoger encuestas sobre las diversas acciones educativas,

pero no se conocen ningunos resultados. Hube de recurrir al trato personal, al conocimiento de los profesores, a la disuación individual. El medio, no acostumbrado a proporcionar información sobre su actividad docente, temeroso de caer en juicios reprobadores no colaboró en absoluto. Sin embargo, una salida se presentó para manejar información de la cual extraer juicios de valor, cuando el Director del plantel 5, puso a mi disposición las pruebas de los exámenes extraordinarios de física que los maestros, según disposición antigua, entregan en las oficinas escolares.

Este material, previamente ordenado, permitió tras un análisis deducir conclusiones sobre el hecho de la evaluación. Así mismo, sirvió de fundamento a las proposiciones finales, o sugerencias destinadas a futuro. Los alcances y valor de las estadísticas usadas saltan a la vista. Con todo y sus limitaciones, empero, prestan una base a la tesis y dan racionalidad a los razonamientos en ella incluidos.

PRIMERA PARTE

PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y EVALUACION

El tema de la tesis hace obligatoria una breve exposición sobre el concepto de la evaluación aplicada precisamente al campo educativo. Sólo la claridad en las ideas proporcionará los elementos para analizar y, en su caso, establecer el diagnóstico de la situación que guardan los hechos evaluativos en el plantel 5 de la E.N.P. Existen ciertamente, publicadas en lengua española obras valiosas que ponen de manifiesto los enfoques, los principios y los problemas de la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje. De esas obras tomo las ideas y las contribuciones, a fin de hacer un planteamiento que corresponda al caso de la ENP y que sea un medio con el cual esclarecer la situación. Las ideas así manejadas son igualmente los conductores hacia sugerencias propuestas, las cuales llevan por finalidad modificar la situación prevaleciente. Cosa parecida ha de decirse sobre el binomio enseñanza-aprendizaje para establecer análisis, hacer juicios, calificar la evaluación practicada en la Preparatoria, es obligatorio explicar antes lo que se entiende - por enseñar y por aprender, por la sencilla razón de que el proceso evaluativo mide lo que se aprende y lo que se enseña. Por otra parte, no cabe duda de que un concepto o una teoría sobre la educación nos acercan a entender, desde dentro, lo que pasa en la Preparatoria. Lo cual no significa, ni debe significar, que se prefiera la teoría a los hechos,

o que la experiencia nada vale frente a un pensamiento váli
do en el orden de la reflexión. En el caso de la evaluación
y del proceso enseñanza-aprendizaje, hay que tomar en cuen-
ta estos dos ángulos de consideraciones. La simple experienu
cia, sin una teoría esclarecedora, no comunica significados.
Y a su vez la teoría, que no se apoya en los hechos y se mo
difica en función de ellos, se aparta de la realidad.

CAPITULO I

EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Hablar del proceso enseñanza-aprendizaje implica, necesariamente, enmarcarlo dentro de un fenómeno educativo caracterizado en su sentido más amplio, de tal manera que los argumentos que se presentan fundamenten el tema de estudio.

Es habitual afirmar que el concepto y estilo de educación, que exista en una sociedad o en otra, dependerá del concepto de hombre que cada uno sostenga o decida tener en vigencia. Es decir, debajo de una definición de educación está implícito un concepto de hombre(1).

La educación comúnmente llamada tradicional, esto es, la que de algún modo tuvo vigencia hasta fines del siglo pasado en el mundo occidental, planteaba un modelo de hombre entendido como animal racional. Esta definición tan simple es muy importante para todas las consecuencias pedagógicas que de ella se derivaron y que, infortunadamente, subsisten en la actualidad.

Frente a esta concepción, se planteó un nuevo enfoque que concibe al hombre como un organismo inteligente que actúa en un medio social.

En la definición que lo caracteriza como "animal racional" no se toma en cuenta el hecho de que el hombre se dé dentro de una circunstancia, la situación o momento histórico o aún, simplemente, dentro de un grupo humano. En el en

foque moderno, el hombre es un ser biopsíquico, un organismo, dentro de un medio sobre el que actúa inteligentemente.

Es importante notar que la inteligencia no va a ser una cualidad abstracta sino que va a estar colocada dentro de una circunstancia (relación con el medio) y que tiene un papel que cumplir en las situaciones problemáticas que surgen de la interacción, organismo y medio.

La inteligencia presenta alternativas para controlar la situación problemática. Esas alternativas son ideas (o sea, hipótesis, esquemas de acción) que intentan establecer el equilibrio alterado en la relación sujeto-medio. Al resolver el problema, actuando, se habrá tenido una experiencia. Dentro de esa experiencia se habrá producido aprendizaje. Aprender será, pues, resolver activamente problemas vitales y no simple acumulación de datos en la memoria(2).

Así, el hombre debe ser considerado como actividad dentro de circunstancias, que emplea su inteligencia para resolver los desafíos del medio y que tiene experiencias que le producen ganancias. Esta ganancia produce su crecimiento y enriquecimiento como ser humano. Ese crecer ha sido educación; por eso, experiencia coincide con aprendizaje y, ambos a su vez, coinciden con educación.

Por otro lado, es necesario considerar el eje de la actividad escolar que plantean las dos concepciones: en una, el término que la aplique será enseñanza y, aprendizaje en

la otra. Pues en una cuenta más lo que hace el profesor, - mientras que en la otra importa más lo que hace el alumno. La perspectiva es diferente.

Las corrientes actuales apuntan hacia el desplazamiento del maestro como eje central de la actividad escolar, señalando la importancia de desarrollar habilidades deseables - en el educando. Habilidades para que aprenda a aprender, a investigar, a comunicarse, expresarse, saber escuchar, saber discutir, saber razonar, saber descubrir, pensar, discutir y actuar en grupo.

Ello a su vez, supone que el profesor deberá también - desarrollar un cierto tipo de habilidades diferentes, que le permitan guiar y orientar el aprendizaje y ayudar a que los alumnos adquieran las habilidades que se espera de ellos como seres humanos en proceso de ser. Este debe ser el verdadero sentido de la enseñanza.

Por ello, la educación debe considerarse como un fenómeno histórico-social que siempre ha existido y que puede - entenderse como proceso de socialización, de aculturación, en el sentido de la acción ejercida por las generaciones, o bien en el sentido de una acción recíproca entre ambas generaciones. Así mismo, la educación debe contemplarse como el desarrollo de las posibilidades de la persona humana y como la necesidad de nutrir de conocimiento al sujeto(3).

En este sentido, Mialaret sintetiza en tres direcciones

la utilización del término educación y dice: "hablar de educación es referirse a ella como institución social -sistema educativo-; es, asimismo, referirse al resultado de una acción y, finalmente, es referirse a un proceso en el que existe comunicación entre dos o más personas y hay posibilidades de modificaciones recíprocas. Así pues, la educación puede entenderse fundamentalmente como sistema, como producto y como proceso" (4).

Ahora bien, ya sea que se hable de educación, de docencia o simplemente de enseñanza, en cualquiera de los casos, existe implícitamente una referencia al aprendizaje, como su objeto o como su propósito. Cualquier acción educativa requiere que halla la posibilidad al menos, de aprendizajes, para que pueda ser calificada como tal. Por lo tanto, si no se tiene el claro concepto de aprendizaje, resulta ininteligible el de enseñanza (5).

El concepto de enseñanza es dependiente del concepto de aprendizaje. Por consiguiente, por una íntima conexión conceptual, la caracterización y la razón de ser de la enseñanza se basan en la caracterización del aprendizaje (6).

Luego entonces, resulta indispensable plantear un concepto de aprendizaje. Por aprendizaje se puede entender "un proceso de interacciones entre el sujeto y los objetos -que pueden ser concretos o virtuales. personas o cosas- que modifican o transforman las pautas de conducta del sujeto y,

en alguna forma, los objetos mismos"(7).

De acuerdo con lo expresado, enseñanza y aprendizaje - constituyen pasos dialécticos inseparables, integrantes de un proceso único en permanente movimiento, pero no sólo por el hecho de que cuando hay alguien que aprende tiene que haber otro que enseña, sino también en virtud del principio según el cual no se puede enseñar correctamente mientras no se aprenda durante la misma tarea de enseñanza(8).

En el planteamiento tradicional, hay una persona o grupo (un status) que enseña y otro que aprende. Esta disociación tiene que ser suprimida, pero tal supresión crea necesariamente ansiedad, debido al cambio y abandono de una estereotipia de conducta. En efecto, las normas son, en los seres humanos, conductas y toda conducta es siempre un rol; el mantenimiento y repetición de las misma conductas y normas -en forma ritual- acarrean la ventaja de que no se enfrentan cambios ni cosas nuevas, y de ese modo se evita la ansiedad. "Pero el precio de esta seguridad y tranquilidad es el bloqueo de la enseñanza y del aprendizaje y la transformación de estos instrumentos en todo lo contrario de lo que deben ser: un medio de alienación del ser humano"(9).

Lo más importante en todo el campo del conocimiento no es disponer de información acabada, sino poseer instrumentos para resolver los problemas que se presentan en dicho campo; quien se sienta poseedor de una información acabada tiene agotadas sus posibilidades de enseñar y de aprender en forma

realmente provechosa.

En la enseñanza-aprendizaje no se trata solamente de transmitir información sino también de lograr que sus integrantes incorporen y manejen los instrumentos de indagación. Y ésto sólo puede resultar posible cuando los profesores ya lo han obtenido para sí mismos. Es necesario enfatizar que lo más importante en un campo científico no es el cúmulo de conocimientos adquiridos, sino el manejo de los mismos como instrumentos para indagar y actuar sobre la realidad. Esto es lo que se debiera exigir en el campo de estudio de la fisica.

No hay ser humano que no pueda enseñar algo, aunque no sea sino por hecho de tener cierta experiencia de vida. Aclaremos, además, que no se trata sólo de aprender en el sentido limitado de recoger información explicitada, sino de convertir en enseñanza y en aprendizaje toda conducta y experiencia, relación o quehacer. Aprendizaje y enseñanza están solidariamente relacionados, que se ha llegado a acuñar un neologismo, que primero apareció como lapsus, pero que integra ambos términos: "ENSENAJE" (10).

¿Y cómo se transmiten a los estudiantes los instrumentos de problematización e indagación?

Hay una buena forma de hacerlo y es la de emplearlos, transformando a los estudiantes de receptores pasivos en --coautores de los resultados, logrando que utilicen, que se "hagan cargo", que sean responsables de sus potencialidades

como seres humanos. En otros términos, hay que energetizar o dinamizar las capacidades de los estudiantes tanto como los del cuerpo docente.

Una vez hecho este planteamiento general acerca de las implicaciones de los enfoques tradicional y moderno de la educación y señalado nuestros puntos de vista al respecto, es posible proceder a analizar los elementos del proceso educativo y el papel de la evaluación dentro del propio proceso.

Para efectuar adecuadamente el proceso enseñanza-aprendizaje es necesario realizar varios tipos de actividades: - primero deben ser establecidos las metas que se espera lograr al final de un curso o programa; entonces deben seleccionarse los contenidos, los métodos y procedimientos más apropiados a los objetivos, buscando propiciar una acción recíproca entre el estudiante y la materia de acuerdo con los principios del aprendizaje y, finalmente se debe evaluar el rendimiento del alumno conforme a los objetivos o metas seleccionadas originalmente.

Por lo tanto, dentro del proceso educativo se distinguirán los siguientes elementos o componentes:

1. Objetivos
2. Contenidos
3. Métodos y Procedimientos
4. Recursos didácticos
5. Evaluación

1. OBJETIVOS. Un objetivo es un propósito expresado en un enunciado que describe el cambio propuesto en el alumno, un enunciado de cómo debe ser un alumno cuando haya terminado exitosamente una experiencia de aprendizaje. Es la descripción de un patrón de conducta (rendimiento) - que queremos que el alumno demuestre(11).

Cuando se carece de metas claramente definidas, se hace imposible evaluar eficazmente un curso o programa y no existe una base sólida para seleccionar los materiales, el contenido o los métodos didácticos adecuados. Algunas veces se escuchan comentarios de los maestros acerca de los méritos relativos a los libros de texto y en otros materiales auxiliares del aula en oposición a los laboratorios sin tomar nunca en cuenta la meta que determinará la selección adecuada de los recursos o de los procedimientos en cuestión. En este sentido podemos decir que el maestro trabajará a ciegas mientras no sepa lo que alumnos deberán saber al final del proceso educativo.

Otra razón importante para enunciar claramente los objetivos tiene que ver con la evaluación del grado en que un alumno es capaz de actuar en la forma deseada. Las pruebas y los exámenes pueden ser indicadores del proceso de aprendizaje y son los que deben señalar al maestro y al estudiante el grado de éxito que han tenido ambos en el logro de los objetivos del curso, Pero si las dos partes no tienen una idea clara y firme de las metas, - las pruebas son, en las mejores circunstancias, engañosas; en las peores circunstancias, inaplicables, injustas o inútiles. Para que sean útiles, tienen que medir el rendimiento en función de las metas. A no ser que el propio programador tenga una visión clara de su propósito didáctico, no podrá elegir los temas de examen que - reflejan claramente la capacidad del alumno para poner en práctica las habilidades esperadas, o que reflejen -

hasta qué punto puede demostrar el estudiante la asimilación e incorporación de la información esperada.

Una ventaja adicional de los objetivos claramente definidos es que al estudiante se le proporcionan los medios para evaluar su propio avance en cualquier aumento del proceso de enseñanza-aprendizaje y puede entonces organizar sus esfuerzos en actividades apropiadas. Con objetivos claros el estudiante conoce cuáles son las actividades apropiadas para lograr el éxito y ya no le es necesario tratar de adivinar lo que quiere el maestro.

Por lo tanto, si los objetivos están claramente definidos el proceso educativo se realizará eficazmente ya que permitirá: (12)

a) al profesor

- Orientar a los alumnos
- Programar las experiencias de aprendizaje necesarias
- Utilizar eficientemente los recursos didácticos disponibles
- Establecer los criterios para evaluar el logro de los objetivos así como su labor docente

b) al alumno

- Saber qué logrará del curso
- Hacerse responsable de su formación
- Conocer en qué medida está logrando los objetivos
- Colaborar con el maestro y con sus compañeros

Ahora bien, ¿Cómo deben formularse los objetivos de aprendizaje? Mager(13) establece el término de objetivos significativamente enunciados que identifica como "aquél que logra comunicar su propósito, el mejor enun-

ciado es el que excluye el mayor número de alternativas posibles para la meta". Existen, sin embargo, muchas palabras que pueden generar una amplia gama de interpretaciones como son: saber, conocer, entender verdaderamente, captar el significado, creer, disfrutar, etc. que son utilizados con bastante frecuencia en los programas de los cursos y cuya evaluación se dificulta. Por eso, el enunciado que mejor comunica el propósito es aquel que describe claramente la conducta terminal del alumno para evitar cualquier mala interpretación. En la redacción de un objetivo debe procurarse que el verbo que indique el cambio en la conducta deseada tenga las siguientes características: (14)

- a) Activo
- b) Unívoco (preciso) que no se preste a diferentes interpretaciones
- c) Que se indique una sola acción
- d) Que indique una acción observable

Asimismo, deben tomarse en cuenta las condiciones o circunstancias en que ha de manifestarse dicha conducta y, de ser posible, el criterio de ejecución aceptable

Ejemplo:

Distinguirá entre los conceptos: rapidez y velocidad con base en sus conocimientos previos en la Física.

Podrá complementar su diferenciación citando ejemplos pertinentes.

Como hemos visto, los objetivos de aprendizaje implican cambios de conducta en el alumno, a lograrse mediante - las respectivas experiencias de aprendizaje. Estos cambios pueden referirse de manera fundamental a tres áreas estrechamente vinculadas entre sí: Cognoscitiva, Afectiva y Psicomotriz.

En cada área los productos de aprendizaje se encuentran clasificados taxonómicamente, partiendo de las conductas más simples a las más complejas; asimismo, en cada categoría podemos distinguir variables en los que se percibe el mismo criterio gradual de complejidad.

Area Cognoscitiva. En ella, de manera esencial, se hace referencia a productos de aprendizaje relacionados con las funciones mentales; las categorías taxonómicas que la integran, según Benjamin Bloom y colaboradores, se - presenta a continuación (15)

- a) Conocimiento - recuerdo - memorización
- b) Comprensión
- c) Aplicación
- d) Análisis
- e) Síntesis
- f) Evaluación - juicio

Area Afectiva. Las categorías taxonómicas con las modificaciones conductuales operadas en valores, sentimientos, intereses, actitudes.

Dichas Categorías son:

- a) Recepción
- b) Respuesta
- c) Valoración
- d) Organización
- e) Caracterización

Area Psicomotriz. Aquí las categorías taxónomicas son:

- a) Imitación
- b) Manipulación
- c) Precisión
- d) Control
- e) Automatización

El papel del profesor es orientar al alumno para que gradualmente vaya logrando los objetivos de complejidad creciente en cada una de las esferas de la taxonomía; en atención a ello, seleccionará los procedimientos y recursos adecuados a la complejidad del objetivo propuesto. Aquí radica la utilidad que nos reporta la taxonomía.

Debemos tener en cuenta, además, la existencia de tres tipos de objetivos:

- a) Objetivo general que constituye la finalidad última del curso y del cual se derivarán otros objetivos.
- b) Objetivos particulares, encaminados a lograr el objetivo general, correspondiente a cada unidad.
- c) Objetivos específicos, aquellos que facilitarán el logro de los objetivos particulares y que se incluyen

como metas para los temas de estudio.

2. CONTENIDOS

Los contenidos constituyen el qué debe aprender el alumno, es decir son la información fundamental y básica cuyo estudio y asimilación deberán efectuarse durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

Si tenemos en cuenta que los contenidos-programa son un medio para lograr los obojetivos, comprenderemos que lo importante no es cubrir el programa ni llenar a los alumnos de conocimientos, sino que lo más relevante es hacer del programa, un programa flexible que permita aumentar, disminuir o sustituir las unidades o temas en función de los objetivos que se persigan. Es decir, el profesor podrá seleccionar, sustituir, aumentar y graduar la dificultad de los contenidos siempre que considere, además de las características de sus alumnos, del tiempo y recursos disponibles, los objetivos que se pretenden lograr.

Por ejemplo: (10)

Si el objetivo es que el

el contenido será

-Descubra la relación que existe entre diferencia de potencial y corriente eléctrica

La Ley de Ohm

-Identificar las variables apropiadas a la descripción de un fenómeno

Variables involucradas en las leyes de los gases

-Mida las variables apropiadas a la descripción de un fenómeno

Obtención de datos experimentales

3. METODOS Y PROCEDIMIENTOS

El proceso de enseñanza-aprendizaje debe estar orientado hacia la creación de condiciones que ayuden a los estudiantes a alcanzar el dominio de los objetivos. Sin embargo, debemos estar concientes de la inoperancia de los métodos didácticos tradicionales que en realidad condicionan una actitud pasiva del alumno y lo mantienen como mero espectador del proceso educativo. (17)

Debemos entender la metodología de la enseñanza-aprendizaje como la organización y el uso de procedimientos y recursos diversos que propician la participación del profesor como asesor y guía del alumno como persona conciente y responsable de su educación.

Ahora bien, al referirnos al camino -método- que sigue con el proceso enseñanza-aprendizaje, podemos afirmar - que no existen diferencias entre éste y las actividades que realiza de manera espontánea cualquier persona para aprender. Sobre esta base vemos la necesidad de seleccionar, organizar actividades o experiencias de aprendizaje y planear procedimientos y recursos que conduzcan al educador y a los estudiantes, de manera real y funcional, a los objetivos propuestos.

Son muchos y variados los procedimientos didácticos que pueden ser de utilidad al profesor sin embargo, dado - que no existen reglas que se apliquen a todas las situa

tuaciones, sin límite ni cambio, resulta evidente la necesidad de un conocimiento teórico que fundamente tales reglas o técnicas y capacite, a través de la formación de un criterio científico adecuado, con la indispensable flexibilidad, destreza y tacto que exigen las siempre - variables condiciones humanas. En dinámica de grupos, - dice Kurt Levin, (18) "más que en cualquier otro campo - psicológico, la teoría y la práctica están más eslabonadas metodológicamente en una forma tal que, si se manejan adecuadamente, pueden suministrar respuestas a los problemas técnicos y al mismo tiempo, vigorizar ese planteamiento racional de nuestros problemas sociales prácticos, que es una de las condiciones básicas para su resolución" (19)

De acuerdo con lo anterior, para seleccionar las técnicas y procedimientos que dinamicen al grupo, deberán tomarse en cuenta:

- a) Los objetivos que se persiguen
- b) La madurez y entrenamiento del grupo
- c) Tamaño del grupo
- d) Ambiente físico
- e) Características del medio externo
- f) Características de los educandos
- g) Capacitación del conductor que incluye su experiencia y conocimiento sobre la teoría de grupos

Entre las técnicas que pueden ser elegidas podemos men-

cionar: la exposición, la demostración, simposio, panel, foro, discusión dirigida, mesa redonda, dramatización, entrevista entre pequeños grupos, lluvia de ideas, estudios de casos y otros más sofisticados que marcan el camino de una dinámica de grupos liberados.

La orientación del proceso educativo en ciencias experimentales como la física, debe efectuarse sistematizando la forma en que el hombre cuestiona su mundo; es decir, es necesario que el profesor organice el proceso de tal modo que permita al alumno: (20)

- a) percibir una situación concreta
- b) se cuestione
- c) indague y proponga respuestas
- d) verifique simultáneamente la validez de sus respuestas
- e) asocie experiencias previas con la nueva experiencia aprendizaje
- f) reconsidere sus respuestas y haga los ajustes necesarios
- g) llegue a conclusiones particulares
- h) llegue a conclusiones generales que pueda aplicar a situaciones concretas

En el método de enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales procedemos a base de indagación y constante verificación de posibles respuestas; en efecto, se sigue un camino inductivo - deductivo complementario, -

aunque en determinadas ocasiones puede llevarse a cabo - el proceso a la inversa, es decir, siguiendo un camino deductivo- inductivo que indudablemente pertenece al - método científico.

Algunas de las técnicas o procedimientos aplicables al proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales pueden ser;

A) Discusión

Sobre: el resultado de algún experimento, dudas de los alumnos, aportaciones científicas recientes, comportamiento de la naturaleza, otras aplicaciones de conocimientos ya adquiridos.

La discusión puede propiciarse a través de técnicas como:

- a) Corrillos. Discusión que no debe durar más de 6 minutos en grupos de 6 personas sobre un tema determinado. Cada equipo llega a conclusiones que se presentan al grupo en general, que a su vez, ha de llegar a conclusiones finales.
- b) Mesas redondas. Dividir el grupo en equipos que investiguen un tema específico. Uno de los equipos expone el tema y se prepara para recibir y contestar preguntas de los demás equipos, así como para defender y fundamentar sus puntos de vista.
- c) Diálogos simultáneos. Cuando el grupo es pequeño se propicia el diálogo por parejas para aportar - puntos de vista sobre un tema expuesto. De esta manera todos los alumnos participan enriqueciendo el tema de estudio.

B) Exposición.

La exposición sólo debe utilizarse cuando se inicia, resume, aclara, comenta o recapitula un tema, teniendo en cuenta que no es la única forma que existe.

C) Conferencia.

Debe emplearse para actividades complementarias cuyo objetivo fundamental sea informar al alumno sobre temas de actualidad o activar la motivación del estudiante, planteándole diferentes perspectivas de un tema y problema de interés que lo motiven.

D) Investigación bibliográfica. Consiste en la actividad del alumno para buscar, obtener y recopilar datos que le permitan informarse, profundizar, ampliar y encontrar soluciones a los problemas que observa sobre un tema o problema específico. La presentación de los resultados de dicha investigación deberá efectuarse en forma sistemática y ordenada.

E) Experimentación.

Deberá efectuarse cuando sea posible el estudio de un fenómeno en condiciones susceptibles de controlar y -teniendo en cuenta que la experimentación dependiera de que el alumno:

- a) tenga objetivos claros y precisos. Es decir tendrá una hipótesis a comprobar,
- b) observe de una manera sistemática el fenómeno,
- c) fundamente sus respuestas
- d) aplique recursos que le permitan alcanzar los objetivos.

- e) desarrolle su capacidad crítica y su actitud científica,
- f) obtenga provecho del experimento, aún cuando este fracase,
- g) observe e indague por qué un experimento falló y qué nuevos resultados obtuvo.

F) Demostración.

Se refiere a la realización de un experimento, el manejo de un instrumento hecho por el profesor o el -- alumno a la vista del grupo.

Consideramos que las técnicas o procedimientos más adecuados para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales y, por tanto, de la física son la experimentación, la discusión y el diálogo porque ellas se propician una participación activa de los estudiantes. Sin embargo, la pasividad o actividad dependerán básicamente de la habilidad y entusiasmo con que el profesor realice las actividades para lograr los objetivos propuestos y no sólo haga uso y abuso de algunos de ellos porque "estén de moda".

Por lo tanto, el método didáctico más eficaz será aquel que organizamos sin perder los objetivos propuestos y - la operante dosificación de procedimientos coherentes - para el logro de los objetivos.

4. RECURSOS DIDACTIVOS

Debido a que la función del profesor es asesorar y orientar

tar a los alumnos dentro del proceso enseñanza-aprendizaje es necesario que cuente con recursos que le ayuden a: (21)

- a) proporcionar al alumno medios de observación y de experimentación,
- b) ilustrar algunos temas de estudio,
- c) facilitar la comprensión del alumno,
- d) comprobar hipótesis, datos, información, etc., adquiridas por medio de explicaciones o de investigaciones,
- e) iniciar el interés de los alumnos en temas que parezcan ser de poca importancia para ellos,
- f) acercar al alumno, en cuanto sea posible, a la realidad

Estos son precisamente los servicios que cualquier recurso didáctico debe prestar al profesor y a los alumnos.

Esencialmente, los recursos didácticos estímulan la acción de varios organos de los sentidos y la acción de la persona sobre el objeto de estudio, favoreciendo la comprensión y, en consecuencia, el aprendizaje.

Desde el principio de la educación han existido diversos recursos que apoyaron el proceso enseñanza-aprendizaje.

Con el avance de la tecnología educativa, estos auxiliares han aumentado en número, cantidad y complejidad.

Entre los principales recursos didácticos podemos mencionar:

- a) Materiales impresos, Como son libros, revistas, periódicos, manuales, guías de estudio, etc. Su uso es de vital importancia en el proceso educativo.
- b) Pizarrón. Es uno de los más generalizados y empleado en el salón de clases, pero del que no siempre se obtiene el debido provecho.
- c) Rotafolios. Consiste en una serie de láminas unidas que pueden rotarse, conteniendo dibujos, gráficas, cuadros sinopticos.
- d) Carteles. Son láminas sueltas en las que se presentan, dibujos, gráficas o mensajes específicos sobre el tema de estudio.
- e) Gráficas. Contienen datos generalmente estadísticos y de relaciones entre variables.
- f) Ilustraciones. Como fotografías, murales, grabados y otros.
- g) Mapas. Cuyo uso es indispensable para la localización y ubicación de datos específicos.
- h) Material de experimentación. Maquinaria, instrumentos, materiales, elementos, sustancias, vegetales.
- i) Material audiovisual, transparencias, filminas.
- j) Material auditivo. Radio, discos, grabaciones.

Hemos dicho que la tecnología moderna refuerza enormemente el proceso educativo, sin embargo, esto no debe impedir al profesor y al alumno desarrollar su creatividad y, en lo que se refiere al maestro, éste debe elaborar el material que considere necesario teniendo en cuenta

ta que los recursos didácticos facilitan el proceso siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- se hayan seleccionado y preparado con anterioridad,
- permitan que el alumno se aproxime a la realidad,
- no obstaculicen el proceso de razonamiento en el alumno,
- sean ágiles y variados
- favorecen la actividad y el desenvolvimiento de la capacidad creadora y crítica de profesor y alumno,
- sean utilizados en el momento oportuno,
- apoyen las actividades y favorezcan el logro de los objetivos que se persiguen en el curso.

Es necesario tener presente que el valor didáctico de los recursos no depende de ellos en sí mismos, sino del correcto uso que se les dé y del apoyo que proporcionan a las actividades de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y del profesor en la consecución de los objetivos programados.

En el caso de la física los recursos que se pueden emplear son: los libros, laboratorios que cuenten con toda clase de materiales y equipo que ayuden al estudiante a comprender la materia, talleres.

En resumen, para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales se requieren diferentes tipos de recursos que podemos clasificar de la siguiente forma: (22)

- a) Recursos indispensables. Nuestros sentidos, los aparatos de medida y las matemáticas, por una parte, y los

medios que nos permiten conocer el acervo científico, como lo son el material impreso y la comunicación verbal.

- b) Otros auxiliares. Aquellos que facilitan llevar a cabo la enseñanza-aprendizaje y además permiten poner al alumno en contacto con hechos, fenómenos, dispositivos, experimentos, observaciones, etc. a los que difícilmente tendrá acceso, ampliando de este modo sus conocimientos.

La mayor parte de estos recursos dependen del aspecto económico, dependencia que puede restringirse en la medida en que se tome en cuenta y fomente la iniciativa y el ingenio de profesores y alumnos como medio para elaborar y utilizar óptimamente los recursos materiales que están al alcance de la mano y que en alguna forma esta creatividad está fomentada a través del estudio de la física.

5. EVALUACION

Dada la importancia de la evaluación, además de ser ésta el objeto principal de estudio de esta tesis, la trataré en el capítulo siguiente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Cirigliano, G. y Villaverde, A. Dinámica de Grupos y Educación. Humanitas, Buenos Aires, 1981, p. 23
2. Cirigiliano, G. Op. cit., p. 25
3. Debesse, M. y Miliaret, G. Traité des Sciences Pédagogiques. Vol. 1, Puf, París. 1969, p. 12

4. Miliaret, G. Op. Cit. p. 12
5. Arredondo, M. et. al. "Notas para un Modelo de Docencia", en Perfiles educativos. Núm. 3, CISE, UNAM. Enero-Marzo, 1979, p. 6
6. Hirst, P. "¿Qué es enseñar?", en R.S. Peters. Filosofía de la Educación, F.C.E. México, 1977. p. 305
7. Arredondo, M. Op. Cit. p. 7
8. Bleger, J. Temas de Psicología. Entrevista y grupos. Nueva Visión, Psicología Contemporánea, Buenos Aires, 1978, p. 58
9. Bleger, J. Op. Cit. p. 59
10. Bleger, J. Op. cit. p. 61
11. Mager. R. Confección de Objetivos para la Enseñanza Mined, 1970, p. 19
12. UNAM, Centro de Didáctica. Manual de Didáctica de las - Ciencias Experimentales, 1972, p. 46.
13. Mager, R. Op. Cit. p. 31
14. UNAM, Centro de Didáctica Op. Cit. p 50 y 51
15. Bloom, Benjamin Et Al. Taxonomía de los Objetivos de la Educación. Ateneo. Buenos Aires 1975 p 57-65
16. UNAM, Centro de Didáctica, Op. Cit. p 62
17. Instituto Nacional de Educación a Distancia. Evaluación de Proceso Enseñanza-Aprendizaje. Chile, p. 91
18. Pensado, M. E. Elaboración de Unidades de Aprendizaje. Memorias de los III Jornadas Internas de Trabajo. D.G.S.M. UNAM, 1978, p. 124
19. Cirigliano, G. Op. Cit. p. 79
20. UNAM, Centro de Didáctica, Op. Cit. p. 69-72

21. Pensado. M.E. et. al, Material de Apoyo para la Elaboración de Guías de Estudio. I.P.N., 1981, p. 43-49
22. UNAM. Centro de Didáctica. Op. Cit. p. 110 y 111

CAPITULO II

EVALUACION EDUCATIVA

En la práctica de la evaluación dentro del contexto educativo existen una serie de confusiones en torno al papel - que ésta debe cumplir. Dichos malos entendidos se deben en parte, al desconocimiento que se tiene sobre sus funciones, niveles o tipos de información que se requiere recabar, así como otros aspectos de importancia, elementos todos necesarios para obtener datos que permitan fundamentar la toma de decisiones en cualquier área educativa.

Por otro lado, es pertinente tener en cuenta que entre las funciones de la evaluación está la de servir como proceso de verificación de los aprendizajes propuestos y como retroalimentador de los procesos educativos. Estas funciones se cumplen tanto a nivel de macrosistemas (planes de estudio, sistemas escolares), así como en microsistemas (procesos de aprendizaje, aprendizajes logrados, procedimientos y recursos empleados).

Observamos que en la actualidad, existe una continuidad lineal en la forma de abordar la problemática de la evaluación por los distintos autores ya que presentan gran similitud en la temática y en la pregunta técnica que se le dá: Gronlund, Chadwick, Villarroel, Carreño, Thorndike-Hagen, - entre algunos de ellos.

Abordaré el tema como lo exponen las corrientes actua-

les, haciendo las observaciones y comentarios al respecto, ya que los planteamientos en una o en otra forma, nos dejan ver el camino hacia una nueva concepción y práctica de la - evaluación.

Por evaluación se entiende, en términos generales, la acción de juzgar, de inferir juicios a partir de cierta información derivada directa o indirectamente de la realidad evaluada, o bien, atribuir o negar calidades y cualidades al objeto evaluado o, finalmente, establecer valorizaciones en relación con lo enjuiciado (1).

Con respecto a la educación, la evaluación puede recaer en diferentes objetos, criterios, sujetos o valorizaciones; luego entonces, podemos decir, que la evaluación escolar incluye a la institución en sus aspectos organizativo-administrativos, la eficiencia del docente y la evaluación de los aprendizajes.

La evaluación por otra parte, siempre está referida al logro de los objetivos propuestos en un curso determinado. Observamos las siguientes definiciones.

1. "Evaluar es el conjunto de operaciones que tienen por objeto determinar y valorar los logros alcanzados por - los alumnos en el proceso enseñanza-aprendizaje, con respecto objetivos planteados en los programas de estudio"(2)
2. "Evaluar es el proceso mediante el cuál se comparan los objetivos previstos en un curso con los logros (aprendi

zajes alcanzados en el alumno). En otras palabras, es - juzgar la extensión o grado en que fueran alcanzados los objetivos.(3)

3. "Es la reunión sistemática de evidencia a fin de determinar si en realidad se producen ciertos cambios en los alumnos y establecer, también el grado de cambio en cada estudiante(4)

Para Carreño, su definición no es arbitraria pues afirma la naturaleza del fenómeno definido, se origina del sentido etimológico del término y de las limitaciones que tiene su empleo en la actividad docente, así como también sirve de parámetro específico para las apreciaciones o juicios.

Según Villarroel, su definición supone:

- a) Que la evaluación no es el simple acto de la aplicación de un instrumento, sino una actividad tan constante como lo es el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b) Que los elementos a comparar son los objetivos del proceso educativo y el grado en que se alcanzaron esos objetivos, es decir, los aprendizajes logrados.

De la definición de Bloom se desprende que evaluar es:

- a) Un método para adquirir y procesar las evidencias necesarias para mejorar el aprendizaje del estudiante.
- b) Algo que abarca una gran variedad de evidencias más allá del habitual examen final.

- c) Una ayuda para aclarar las metas y objetivos más importantes de la educación y un proceso para determinar el grado en que los estudiantes evolucionan en la forma deseada.
- d) Un sistema de control de calidad que permita determinar en cada etapa del proceso de enseñanza-aprendizaje, si éste es eficaz o no y, si no lo es, que cambios deben efectuarse para asegurar su eficacia antes que sea demasiado tarde.
- e) Un instrumento de la práctica educativa que permite establecer si ciertos procedimientos alternativos son igualmente eficaces o no para alcanzar un conjunto de metas educacionales.

Todo esto nos lleva a pensar en que, contrariamente a lo que generalmente se cree y se practica, la evaluación no comienza cuando se termina el curso, o cuando se señalan o se comienzan a realizar los exámenes. Antes de iniciar el curso, cuando se especifica qué es lo que queremos lograr en términos de aprendizajes, es cuando en realidad comienza el proceso de evaluación. Es decir, la evaluación como proceso deberá retroalimentar objetivos, contenidos, actividades de aprendizaje y recursos empleados, amén de los propios instrumentos de medición utilizados. Por ello, podemos identificar la evaluación como un proceso de indagación y retroalimentación permanente de todo el proceso de enseñanza aprendizaje que nos permite corregir errores y superar aciertos.

De esta manera podemos identificar tres momentos importantes de la evaluación en el proceso educativo (5).

1. Evaluación diagnóstica

Se refiere al diagnóstico de aprendizaje existente, características e intereses de los alumnos en el momento de comenzar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sus principales finalidades:

- a) Conocer los antecedentes necesarios para que cada alumno empiece el proceso enseñanza-aprendizaje en el punto más adecuado de la secuencia de instrucción de modo que pueda iniciar con éxito el curso.
- b) Identificar las causas de las definiciones reiteradas en el logro de uno o más aprendizajes. Es decir, su propósito básico es la obtención de información acerca del estado de la persona, proceso, programa o - - componente, para poder saber en que grado y estado - se encuentra.

Esta evaluación está orientada a dar respuesta al siguiente tipo de preguntas:

- ¿Qué objetivos son necesarios y apropiados para cada alumno en relación con una jerarquía de objetivos que se proponen para él?
- ¿Qué actividades de aprendizaje son más adecuadas para el alumno?
- ¿Cuáles son los problemas de aprendizaje que tienen?

Muchas de estas preguntas podrán ser resueltas por el maestro. En otros casos, la solución deberá remitirse a - otros profesionales. La evaluación diagnóstica no debe dar origen a calificaciones, pero si es fundamental que la información que se deriva de ella sea comunicada a los distintos profesores que trabajan en el mismo curso y no sea analizada en detalle por ellos.

2. Evaluación Formativa.

Cuando se ha analizado un problema y el personal de la escuela entra en la etapa de diseño y desarrollo de un programa, se necesitan diferentes formas de información. Es importante tener un flujo de información durante estos procesos acerca del progreso que se tiene. Esta es la finalidad de la evaluación formativa que se utiliza para recoger y proporcionar información a los alumnos y profesores sobre su progreso con el propósito de hacer las adecuaciones que sean necesarias durante el proprio proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto es, para retroalimentar oportunamente dicho proceso.

Un criterio importantes es que el número de veces que se evalúe formativamente no sea ni tan alto que interrumpe demasiado el trabajo, ni tan bajo, que demore por mucho tiempo el proceso por no detectar a tiempo un problema específico.

La evaluación formativa puede ser efectuada por el profesor o bien puede ser una autoevaluación. Este último tipo tiene la ventaja de ser realizada por el alumno en

el momento que sienta que lo necesita.

3. Evaluación sumativa o acumulativa

La evaluación sumativa es aquella que se realiza al final de una o más unidades de aprendizaje con el propósito de determinar si el alumno ha logrado los aprendizajes establecidos en los objetivos terminales de dichas unidades y con el propósito de asignar calificaciones. Es decir, se le utiliza para determinar el nivel de logros de los objetivos terminales, certificar la actuación o producto final, o tomar una decisión sobre aceptación o rechazo en un programa; ya que, como se ha planteado, uno de los aspectos fundamentales de la evaluación es obtener información o evidencia para la toma de decisiones.

Me referiré a continuación a los instrumentos que la tecnología educativa propone para la recopilación de información necesaria en la toma de decisiones.

Para saber si los objetivos de aprendizaje propuesto fueron logrados, el profesor puede emplear algunos tipos de pruebas para lo cuales es indispensable que se tome en cuenta el nivel taxonómico de los objetivos, para seleccionar el tipo de prueba más adecuado. (6)

Esta información puede ayudar a elaborar un programa de evaluación que tenga, a la vez que variedad y flexibilidad, consistencia y que permita cumplir con las funciones propias de la evaluación.

El siguiente cuadro muestra la variedad y tipo de pruebas que existen como posibles instrumentos de medición del área cognoscitiva:

	1. De base no estructurada	ensayo o composición
	2. De base semi-estructurada	respuesta guiada
		A) respuestas breves o complementarias
		B) falso o verdadero
PRUEBAS	3. De base estructurada	C) opción múltiple
		D) por pares
		E) ordenamiento a) lógico
		F) multifítem de base común b) cronológico
	4. Orales	A) De base no estructurada
		B) De base estructurada
	5. Prácticas, de ejecución o funcionales	

1. Pruebas de base no estructurada

a) Pruebas de ensayo o de composición

Este tipo de prueba consiste en formular al estudiante

una cuestión, tema o asunto para que lo desarrolle -- con entera libertad.

En cuanto a su construcción y aplicación, comparándolas con otros tipos de pruebas, podría pensarse que son más sencillas; sin embargo, algunos autores consideran que probablemente sea más difícil construir una prueba de ensayo de alta calidad que una prueba objetiva igualmente eficiente. La calidad de esta prueba depende de su elaboración no pueden ser improvisada; su construcción exige pensar detenidamente las cuestiones que es timulan conductas que impliquen la capacidad de manejo de información (sugerir nuevas salidas a un planteamiento, aplicar principios, leyes, tendencias, nor mas a nuevas situaciones, fundamentar el pro y el con tra de un argumento).

Mediante las pruebas de ensayo se pueden medir aquellos resultados del aprendizaje que implican procesos mentales superiores, tales como capacidad de pensar, organizar y aplicar la información recibida, integrar aprendizajes, capacidad para producir, organizar y expresar ideas, crear formas originales, que correspondería según la taxonomía de Bloom a los niveles de aplicación, análisis, síntesis y evaluación.

En la elaboración de estas pruebas han de tomarse en cuenta algunos aspectos, tales como:

- que los estudiantes conozcan con antelación qué aspectos se considerarán
- que la prueba versará sobre puntos de vista, análisis, que impliquen algo nuevo para el alumno, pero cuya resolución dependa de lo aprendido anteriormente.

Ejemplo:

A partir de la cinemática del MUA, explique el principio de la conservación de la energía en el caso del tiro vertical.

Se tendrá en cuenta:

- la precisión del enunciado de la explicación
- la calidad de los argumentos que le sirvan de base
- su capacidad de observación, que extraiga de lo observado el mayor resumen de datos posibles.

2. Pruebas de base semiestructurada

a) Pruebas de respuesta guiada

En esta modalidad, las preguntas (bases) y las indicaciones (consignas) establecen esquemas más precisos que indican respuestas que se ajustan más al resultado del aprendizaje que se desea provocar.

Son adecuadas para medir una amplia gama de objetivos del aprendizaje correspondientes a los niveles de comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación.

Consiste en plantear al estudiante un asunto con bastante claridad para que conteste en una breve descripción

ción lo que se le pide.

Ejemplo:

- Explique en base al principio de conservación de la energía, el funcionamiento de un carrito de la "montaña rusa".

3. De base estructurada

a) Pruebas de respuesta breve o complementación

Los reactivos se responden mediante una palabra, frase, número o símbolo. Generalmente son empleadas para medir objetivos que implican la mera memorización de información, o sea nivel de conocimiento.

Ejemplo:

- ¿Cuál es la unidad de intensidad de corriente eléctrica?

b) Pruebas de falso-verdadero

Dada una serie de proposiciones se pide al estudiante que exprese su juicio acerca de cada una de ellas mediante expresiones tales como: falso, verdadero; si-no, correcto o incorrecto.

Su uso tiende a disminuir por razones como las siguientes:

- Interviene en forma considerable al azar
- Es difícil encontrar situaciones reales que sean totalmente falsas o totalmente verdaderas.
- Se pueden incluir asuntos muy triviales
- El estudiante puede fijar algunas proposiciones falsas como si fueran verdaderas.

-Si el estudiante contesta que una proposición es falsa, el docente no podrá saber cuál es la idea o información que el estudiante tiene al respecto.

-en ausencia de conocimientos, un alumno parece más inclinado a aceptar que a cuestionar algo cuya verdad o falsedad deberá precisar.

Sin embargo, estas limitaciones pueden ser superadas en la medida en que sean empleados criterios técnicos en su elaboración. Puede emplearse esta modalidad de pruebas para averiguar si el alumno es capaz de distinguir entre la verdad científica y la mera supertición; entre conclusiones válidas y no válidas; entre causas y efectos, medios y fines, hechos y opiniones. Tomando en consideración los comentarios anteriores, podría emplearse para apreciar objetivos de los niveles de conocimientos, comprensión, aplicación y análisis.

c) Pruebas de opción múltiple

Un reactivo de este tipo está constituido por una proposición llamada base (expresada en forma directa o como una oración incompleta y una serie de soluciones establecidas en forma de opciones (palabras, frases, símbolos, números), una de las cuales es la correcta o la mejor respuesta y las demás actúan como distractores.

Actualmente es el tipo de prueba más empleado. Puede

utilizarse para medir diferentes niveles de aprendizaje tales como:

Capacidad para inferir conclusiones, predecir situaciones, discriminar relaciones, interpretar, evaluar, extrapolar. Es decir permite apreciar una vasta gama de aprendizaje, desde los niveles más simples hasta los más complejos que pueden ubicarse en memorización, comprensión, análisis y evaluación. Sus limitaciones estriban en dos aspectos:

- No son útiles por medir objetivos del pensamiento divergente o creador
- La dificultad para su construcción.

El primer aspecto puede subsanarse empleando otro tipo de prueba para tal fin; y el segundo, utilizando criterios técnicos. Para la elaboración a fin de garantizar la validez y consistencia de las pruebas.

Ejemplo:

Escriba dentro de los paréntesis la letra que corresponde a la respuesta correcta.

1. Son expresiones que se obtienen de

$$d = \frac{(V_1 + V_2)}{2} T; \quad (\quad), (\quad)$$

$$a) \quad V_2 = \frac{(2e - V_1) T}{T}$$

$$b) V_2 = 2d - V_1$$

$$c) V_1 = \frac{2d - V_2 T}{T}$$

$$d) V_1 = 2(d - V_1 T)$$

D) Pruebas de respuesta por pares

Consiste en la presentación de dos o más columnas, símbolos, número, frases u oraciones que el alumno deberá asociar o relacionar de algún modo, en función de la base que se haya establecido en las instrucciones que los preceden.

Uno de los inconvenientes de este tipo de prueba es la dificultad para asignar puntaje. Deberá definirse en anterioridad si corresponde un punto por respuesta, o cero (si no es correcta) o un punto por acierto total del reactivo.

Como base en esta prueba pueden utilizarse dibujos, diagramas, esquemas, mapas, gráficas, etc., en donde el alumno debe identificarse y relacionar los datos presentes.

Con esta prueba sólo pueden medirse aprendizajes muy simples, basados en meras asociaciones de dos o tres ideas, mediante las cuales se logra identificar un nombre, relacionar dos secuencias, clasificar varios objetos, correspondientes a los niveles de conocimiento y comprensión.

Ejemplo:

Relacione los conceptos de la columna izquierda con las unidades de la columna derecha

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| () Fuerza | a) m/seg |
| () Masa | b) Kg |
| () Energía Mecánica | c) Caloría |
| () Resistencia Eléctrica | d) Ohm |
| () Voltaje | e) Kg m/seg ² |
| | f) Kg m/seg |
| | g) Joule |
| | h) Ampere |
| | i) Joule/Coulomb |
| | j) Kg |

E) Pruebas de ordenamiento

Consisten en reunir reactivos que se presentan en desorden para que el estudiante los ordene en forma lógica o cronológica, según sea el caso, con el fin de averiguar la capacidad adquirida en el ordenamiento,

Ejemplos:

-procedimientos lógicos para realizar una práctica
-operaciones matemáticas requeridas para la solución de un problema.

Este tipo de prueba se emplea sólo para apreciar aprendizajes correspondientes a los niveles de conocimientos y comprensión.

F) Pruebas "multitem" de base común.

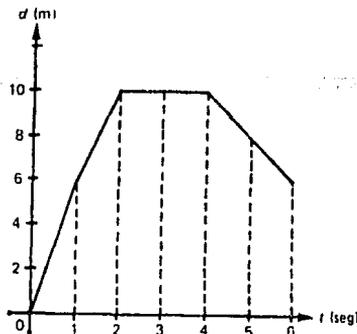
Se caracteriza por tener un esquema de información -- (base que puede estar presentado por un texto escrito, una gráfica, un mapa, una tabla, un diagrama, un esquema, y al utilizar los múltiples datos incorporados en dichos contextos se construyen varios reactivos - (generalmente de opción múltiple), mediante los cuales se estimulan uno o varios tipos de conducta.

Estas pruebas son empleadas para medir aprendizajes que implican procesos mentales complejos tales como: capacidad de interpretar datos, inferir conclusiones, planear experimentos nuevos, formular hipótesis, advertir errores, verificar falacias lógicas, aprendizajes que abarcan todos los niveles de taxonomías.

Una de las ventajas de esta prueba es que mide aspectos de conducta, de un modo más global y completo que otros tipos de pruebas.

Ejemplo:

Un cuerpo se movió de tal manera que su gráfica $dvst$ es la siguiente:



- a) ¿Partió del origen?
- b) ¿En que intervalo de tiempo permaneció en reposo?
- c) Calcule la magnitud de la velocidad media del móvil para los intervalos (1,2) y (2,4)
- d) ¿A que distancia del origen está en el sexto segundo?

4. Pruebas Orales

a) De base estructurada

Pueden considerarse como tales, la exposición de lecciones y exposiciones en discusiones de grupo.

Hay que cuidar que no se esté pidiendo a los alumnos repeticiones memorísticas de las exposiciones del profesor o de contenidos de libros.

Son de suma utilidad para complementar informaciones suministradas por otras pruebas y reunir datos para eventuales diagnósticos de dificultades detectadas en los aprendizajes.

B) De base estructurada

Consisten en el planteo de una cuestión o problema, elaborados en torno a la organización de una base de indagación lo suficientemente estructurada como para que el alumno responda oralmente en forma breve, clara y precisa.

El tiempo destinado a la aplicación de estas pruebas tal vez parezca excesivo, pero no hay que olvidar que

en las pruebas escritas, además del tiempo de aplicación, el docente emplea tiempo en su elaboración y calificación, por lo que tal vez no haya mucha diferencia en lo que al empleo de tiempo se refiere entre las pruebas orales y las escritas.

Habría que cuidar el clima emocional en el que se realicen las pruebas orales, puesto influenciará en forma determinante en los resultados. Si existe un clima de tensión y ansiedad se puede bloquear la capacidad de respuesta, especialmente de los alumnos más tímidos. Además, es importante que el profesor no manifieste conductas negativas ante los estudiantes.

Al igual que las pruebas orales de base no estructurada, han de emplearse para completar informaciones que se hayan detectado a través de otras pruebas, o de otras técnicas complementarias.

5. Pruebas prácticas, de ejecución o funcionales.

En estos tipos de pruebas al estudiante se le pide que cumpla una determinada actividad para comprobar la eficacia de su realización.

La comprobación de la destreza y habilidad adquirida para ejecutar una tarea debe tener en cuenta tanto los procesos como los productos logrados a través de dichos procesos.

Una ventaja de esta prueba es que la respuesta manifestada por los estudiantes se da mediante el desarrollo -

de una acción totalizante e integradora de las diversas conductas aprendidas.

Es necesario considerar que, además de las pruebas descritas, el profesor puede y debe utilizar otras técnicas, que ayudan a complementar la información sobre el rendimiento escolar del alumno. Estas técnicas son: la observación. el questionario y la entrevista.

Ahora bien, una vez que se han descrito los diferentes tipos de pruebas y sus características, considero importante plantear la diferencia entre MEDIR y EVALUAR. Si pensamos en la evaluación como un conjunto de operaciones que carecen de finalidad en sí mismo y, que únicamente adquiere valor y vida pedagógica contemplados en función del servicio que prestan para la toma de decisiones en el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, observamos que esta realidad - choca en la práctica que se realiza en nuestro medio(7).

Usualmente el maestro dá a la evaluación un propósito bien definido y exclusivo que es el de constatar el aprendizaje a fin de otorgar calificaciones, que no son otra cosa que la descripción, mediante símbolos generalmente numéricos, del monto o volumen de lo aprendido. Por ello el hecho de - multiplicar las pruebas, exámenes o exploraciones durante el curso no conlleva más que el afecto de aumentar el número de las correspondientes calificaciones, llegando al establecimiento de "promediar" que informa sobre el aprendizaje tan

to como el simple enlistado de las calificaciones parciales.

Para la gran mayoría de los maestros, evaluar es pues, sinónimo de elaborar pruebas o aplicar exámenes, revisar los resultados y adjudicar calificaciones, cuando en todo caso lo que están haciendo con ello es medir el aprovechamiento escolar.

Una calificación así obtenida, solo indica cuanto sabe el alumno, circunstancia que se debe cuestionar porque, ¿qué significa para el maestro o para el propio alumno obtener -- MB, B, S ó NA de calificación en términos de aprendizaje? - Es decir, esta situación nos deja un total desconocimiento de qué es lo que sabe y qué es lo que no sabe; cómo lo sabe y, lo más importante, gracias a que sabe lo que sabe. De allí que la calificación sirva tan poco educativamente hablando y que sea tan estéril para orientar el mejoramiento de este proceso. El problema se resolvería, si tal y como sucede en la investigación, se interpretan y retroalimentan los resultados de los exámenes, si revisaran y analizaran, junto con los alumnos, y se tomaran las decisiones pertinentes para corregir el proceso enseñanza-aprendizaje.

Entendida así la evaluación, es que podemos enjuiciar y valorar distintos aspectos y momentos del proceso educativo incluida la propia actuación del maestro. Para que los aciertos y las faltas de un examen puedan funcionar en su -

calidad de indicadores es necesario que, además de medirlas, sean identificados, ubicados, explicados, enjuiciados y, en su caso, corregidas, lo cual significaría una real evaluación.

Evaluar es, insisto, enjuiciar y valorar a partir de cierta información obtenida directa o indirectamente de la realidad, de modo que en el proceso de enseñanza-aprendizaje la información que se tiene bien puede ser la medición o cuantificación de los datos aportados por los exámenes, siempre y cuando dé lugar a ulteriores interpretaciones o establecimientos de juicios que sirvan de base a la toma de decisiones para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.

Luego entonces, medir, cuantificar aciertos es un paso previo a la verdadera evaluación, aunque para redondear el concepto, debe reconocerse que ni siquiera es su antecedente indispensable, ya que las interpretaciones y juicios sobre el aprendizaje pueden surgir de apreciaciones no cuantificadas, como los que se desprenden de la observación sistemática de los aspectos cualitativos del comportamiento de los alumnos.

La medición suele ser deseable, dice Carreño (8), como antecedente de la evaluación por el mayor rango de supuesta objetividad que confiere a la información y las facilidades que reporta para su manejo, pero el peligro de quedarse en este paso sin llegar al establecimiento de valoraciones productivas es muy grande, porque el medir permite calificar

y cerrar una parte del circuito. En cambio, otros pasos que no supongan cuantificaciones del aprendizaje, si bien nos - permiten obtener operaciones evaluativas, no se prestan para la adjudicación de calificaciones, eliminándose su empleo - cuando el otorgar calificaciones es la intención que origina la actividad probatoria del aprendizaje.

Las anteriores vías y acciones son representadas esquemáticamente por Carreño (9) en el siguiente cuadro:

Evaluarlo interpretando las apreciaciones, datos o puntuaciones resumiendo en juicios y concluyendo en valoraciones

Reconocerlo a través de observaciones y apreciaciones no cuantificadas

Identificar y Aislar el tópicode Aprendizaje

Medirlo a través de pruebas estructuradas, derivando puntuaciones

Adjudicar calificaciones manejando las puntuaciones

Estos planteamientos nos conducen a una seria reflexión sobre la práctica evaluativa de maestros y alumnos. Como hemos dicho, es habitual que algunos docentes desvirtúen la función de la evaluación, porque la realizan para rendir un informe administrativo sobre el rendimiento de sus alumnos, que se traduce en una calificación para cumplir con el pro-

grama escolar, utilizando la evaluación como el medio de acelerar el estudio, por parte de los alumnos; para dar "seriedad a la materia", para "motivar" a los alumnos cuando utilizan la evaluación como un instrumento de represión sobre el estudiante.

En tales casos, la evaluación se convierte en un agregado al proceso del aprendizaje escolar completamente ajeno a su planificación. De igual forma, encontramos maestros que consideran efectuar "científicamente" la evaluación porque utilizan elementos de estadística, incluyen la computadora en este proceso, elaboran diversas pruebas "objetivas", sin tomar en cuenta que tales actividades sólo son un medio para la resolución del problema y que, en todo caso, es la solidez de los fundamentos y la coherencia de la evaluación con la planeación del aprendizaje, lo que permitirá realizarla con mayor acierto.

Por su parte el significado que para el alumno tiene la evaluación también es equivocado. Aquí podemos encontrar desde el objetivo de sólo "pasar" las materias hasta la formulación de estrategias para tratar de hacer creer al maestro - que se sabe en un examen.

Vale la pena insistir en que la evaluación de alguna manera contribuye a que el estudiante pierda o no tome conciencia de sí mismo y de su propia situación, dado que lo importante es sobresalir, ganarle a los otros, obtener un MB o

"pasar" la materia; de esta manera el alumno difícilmente reflexiona sobre su aprendizaje, para qué aprendió y cómo lo gró aprender.

Actualmente se plantean una serie de reflexiones acerca de la necesidad de redimensionar socialmente a la educación y, por ende, a la evaluación, bajo un nuevo enfoque de la teoría grupal del aprendizaje.

A este respecto Diaz Barriga (10) señala que es a partir de una instrumentación didáctica grupal, como se pueden establecer algunas condiciones para que los estudiantes puedan responsabilizarse de la asignación de notás, lo que implica generar en los estudiantes un proceso de re-aprendizaje de su papel en la escuela, posibilitar que los alumnos en un proceso de auto-observación, empiecen a aprender, con lo que significa este proceso, esto es, reconocer lo que se va logrando y reconocer la cantidad de problemas, contradicciones, lagunas, dudas que un nuevo aprendizaje plantea, así se podrá entender la máxima socrática "sólo sé que nada sé", - en contra de las actuales prácticas educativas, que desarrollan una cierta omnipotencia del estudiante respecto a su aprendizaje y en ocasiones, un cierto engaño.

Estos cuestionamientos nos llevan a concluir en que toavía hay mucho que trabajar en el área de la evaluación educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Carreño H., F. Enfoques y principios teóricos de la -- evaluación. Trillas, México, 1979. p. 19
2. Ibid, p. 20
3. Villaroel, C. Evaluación de los aprendizajes en la educación superior. Caracas, Ed. Paulinas, 1974, p. 263
4. Herrera, R. et. al. Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, INED, Chile, 1980, p. 17
5. Ibid. pp. 72-82
6. Lafourcade, P. Evaluación de los aprendizajes. Kapelusz, Buenos Aires, 1969, Síntesis realizada por H. Murillo, p. 72-158
7. Carreño, 4. Op. Cit; p. 27
8. Ibid. p. 28
9. Carreño, H. Op. Cit, p. 29
10. Diaz Barriga, A. Algunas hipótesis sobre la evaluación escolar. Versión preliminar, CISE-UNAM, 1980 pp 41-42

SEGUNDA PARTE
LA FÍSICA, ¿DESDE DONDE Y PARA QUE?

Considerada la parte teórica de este trabajo en la primera parte, conviene ahora señalar la perspectiva desde la cual se aprende y se enseña la física en el bachillerato universitario. Si bien la materia está compuesta por un conjunto de conocimientos y no desentona con el avance tan extraordinario del campo de la física, no se estructura en abstracto, sino que esta orientada y limitada por ciertos parámetros. Estos son: el propio país, que necesita una física concreta para formar la conciencia científica y la mentalidad, de donde habrán de surgir los sabios necesitados para el desarrollo social y para la independencia nacional; en segundo término, la física de que se habla, se encuentra circunscrita por los fines institucionales de la ENP, que son diferentes no sólo a los de otra organización escolar, sino también a los de otro ciclo escolar. A su vez, la ENP debe considerarse como una parte de la U.N.A.M. Por lo tanto, ha de pensarse siempre en el todo cuando se haga mención de la palabra física. El todo, que es la sociedad o el país, consta de partes y éstas, donde se halla la física, sólo tienen sentido en relación al todo. Se comprende ya que la física no sea estudiada como una ciencia de valor absoluto, sino como una cultura indispensable para el país.

CAPITULO UNO

LOS IMPERATIVOS NACIONALES

Es importante para México que los objetivos de la enseñanza de la física se encaminen a atender las necesidades de la nación. Estas son innumerables, por lo que sólo me referiré a dos que - considero las más significativas: el abandono de la inscripción a nivel superior de carreras científicas y tecnológicas y las dificultades de orden económico en las instituciones de educación superior. En cuanto al primero, es del dominio público el descenso de la matrícula en las áreas de ciencia y tecnología. El país experimenta el gran compromiso de invertir este proceso, cambiando la mentalidad de los estudiantes, porque de otro modo no habrá sujetos que relicen el desarrollo necesario. A menos de que se acepte fincar dicha evolución en la dependencia tecnológica que sobre nosotros tienen las grandes potencias. Es, pues, necesario revertir este proceso para que - el futuro inmediato no hagan falta estos profesionistas, tal como lo pronostica la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior) en su prospectiva hacia 1992 (1) (Ver anexo 1). Para reforzar esta línea de razonamiento considero necesario observar la comparación de la matrícula en educación superior entre los años 79-81 (2) (ver tabla 1). Destacan los siguientes hechos:

En el área de ingeniería y tecnología, el incremento absoluto

fue de 10 355 estudiantes, pero también disminuyó su proporción relativa pasando de 28% a 26%. Esta disminución no corresponde a las previsiones hechas para el mercado ocupacional durante la próxima década.

Respecto a las ciencias agropecuarias, la matrícula total pasó de 55 488 estudiantes a 73 905. Lo que representó un paso del 8% al 9% en la proporción respecto a la matrícula total de licenciatura.

En lo que toca a las ciencias naturales y exactas, humanidades y educación, no se registró una variación significativa, pues se mantuvieron casi constantes en un 3% de la matrícula total.

Por lo que toca al segundo factor, también muy comentado, el de la crisis económica actual al que, sin embargo, no se le ha prestado la atención debida. Ya que el déficit, que presenta la UNAM en su presupuesto de 1985 (3) (\$3.780.800,000), es sólo el principio de una brecha, que se va a incrementar con el tiempo (4) (ver tabla 2), entre las necesidades financieras de las instituciones de educación superior y los recursos disponibles.

Desde estas perspectivas, conviene considerar el estudio de la física y las ciencias naturales y las matemáticas en el nivel Bachillerato. Para la UNAM, la Escuela Nacional Preparatoria adquiere un significado especial, no sólo porque se trata de una escuela universitaria, sino porque los egresados de ella

pasan todos a las escuelas profesionales. Debe preguntarse la Universidad por las políticas y las estrategias aplicables en el caso Preparatoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior. Plan Nacional de Educación Superior. Evaluación Perspectivas. México 1982 pp 140-143.
2. IBID, p 48.
3. Presupuesto por programas 1985, UNAM, México p. 19.
4. Secretaría General Ejecutiva de la ANUIES. Problemas y Propuestas de Solución Respecto del Financiamiento de la Educación Superior en México. ANUIES. México, 1984 p. 71.

ESTIMACION DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PROFESIONALES Y SUS DIFERENCIAS EN
1970 Y 1980 Y SU PROYECCION A 1992 DE ACUERDO CON SUS TENDENCIAS

Típos de profesionales	1 Oferta	9 Demanda	7 Déficit	0 Superávit	1 Oferta	9 Demanda	8 Déficit	0 Superávit	1 Oferta	9 Demanda	9 Déficit	2 Superávit
Petroleros	419	580	161	-	1062	1882	320	-	2853	3158	305	-
Electricistas	421	2843	2422	-	5638	5752	117	-	11743	12704	961	-
Constructores de obras civiles	27516	27552	36	-	50566	51163	597	-	99443	89642	-	9801
Arquitectos y urbanistas	8079	8047	-	32	21941	16432	-	55509	57492	37518	-	19974
Transformadores de Prod. forestales	37	217	180	-	310	389	79	-	859	899	40	-
Químicos	2320	3087	767	-	4007	6505	2498	-	6229	10224	3995	-
Mecánicos y Metalmeccánicos	4112	7373	3261	-	14994	18797	3803	-	23906	39465	15559	-
Ings. Industriales	5865	7338	1473	-	12643	18130	5487	-	32156	46177	14021	-
Ing. en comunicación electrónica	2014	4689	2675	-	7587	15825	8238	-	20281	29255	8974	-
Administradores	6222	10913	4691	-	32588	31588	-	969	87356	46912	-	40444

CONTINUACION ANEXO 1

ESTIMACION DE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE PROFESIONALES Y SUS DIFERENCIAS EN
1970 Y 1980 Y SU PROYECCION A 1992 DE ACUERDO CON SUS TENDENCIAS

Tipos de profesionales	1	9	7	0	1	9	8	0	1	9	9	2
	Oferta	Demanda	Déficit	Superávit	Oferta	Demanda	Déficit	Superávit	Oferta	Demanda	Déficit	Superávit
Ing. en computación y sistemas	51	929	878	-	840	2814	1974	-	7037	6589	-	448
Abogados	29965	17279	-	12686	70923	49737	-	21186	148097	108270	-	39827
Médicos	26660	29968	3308	-	93773	93217	-	556	183834	175291	-	8543
Odontólogos	5589	7363	1774	-	29691	30538	847	-	73312	67818	-	7494
Maestros en ciencias naturales	1960	2330	584	-	8286	9120	2834	-	22817	23247	430	-
Físicos	666	1140	474	-	2906	6074	3168	-	5896	14617	8721	-
Maestros en Matemáticas	637	1547	910	-	1428	2602	1174	-	3307	7015	3708	-

Fuente: Datos de la Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior Plan Nacional de Educación Superior, Evaluación y perspectivas. México, 1982.

T A B L A 1 .

MATRICULA DE ALUMNOS POR AREA DE CONOCIMIENTO
1979-1981

	1979	1980	1981
Ciencias Agropecuarias	55.488 (8.0%)	66571 (9.1%)	73905 (9.4%)
Ciencias Naturales y Exactas	21161 (3.1%)	22905 (3.1%)	23308 (3.0%)
Ciencias de la Salud	150473 (21.5%)	157342 (21.5%)	154500 (19.7%)
Ciencias Sociales y Administrativas	258574 (37.0%)	272249 (37.2%)	305139 (38.9%)
Humanidades y Educación	17642 (2.5%)	19991 (2.8%)	22316 (2.9%)
Ingeniería y Tecnología	194837 (27.9%)	192233 (26.3%)	205192 (26.1%)
TOTAL	698139 (100%)	731291 (100%)	785419 (100%)

FUENTE: Anuarios Estadísticos, ANUIES

* No incluye educación normal

TABLA 2

BRECHA EN LAS UNIVERSIDADES PUBLICAS
 - miles de millones -
 pesos de 1982

AÑOS	POSIBLES NECESIDADES FINANCIERAS	POSIBLES RECURSOS DISPONIBLES	BRECHA
1985	88.1	67.7	20.4
1986	96.3	71.7	25.2
1987	104.4	73.0	31.4
1988	112.6	76.6	36.0
1989	120.7	80.2	40.5
1990	128.9	84.2	44.7
TOTAL			198.2
PESOS DE 1983			357.9

Fuente: Secretaría General Ejecutiva de la ANUIES.
Problemas y propuestas de solución respecto del financiamiento de la
Educación Superior en México. ANUIES. México 1984. P. 71

CAPITULO DOS

LAS FUNCIONES SUSTANTIVAS DE LA UNAM

Considerados ya los propósitos del país, es menester ahora, prestar atención hacia los fines institucionales de la UNAM y de sus esfuerzos para superar académicamente su bachillerato, ya que, gran parte de su población a nivel licenciatura proviene de este sistema.

Conocidos por todo universitario que se precie de serlo, los objetivos principales de la Universidad, enseñar, investigar y difundir la cultura (1), no requieren de una explicación. Sin embargo, hago hincapié en la enseñanza porque se olvida en muchos casos que en realidad se trata de un proceso, el de enseñanza-aprendizaje, el cual tiene por finalidad el que los alumnos aprendan, no que el profesor enseñe. En el mundo científico y tecnológico en el que estamos inmersos, la tercera función sustantiva de nuestra Casa de Estudios, la extensión universitaria, cobra inusitado valor para complementar la educación integral del estudiantado, herramienta que por desgracia no se utiliza con la profundidad debida. Otro factor, al cual no se le presta la atención que se le debería dar, es el compromiso de la Universidad con la sociedad que le da vida. Por lo que se debe reafirmar que la Universidad y los profesionistas emanados de ella tienen el compromiso de vincularse con la sociedad, de acuerdo con un sentido ético y de servicio social (2)

Parte fundamental de la Universidad es su bachillerato, pues en él se encuentra el grueso de los futuros alumnos de las distintas facultades y escuela. Es importante para ella, entonces, el mejoramiento de la enseñanza a este nivel. Por tal razón, el Rector Jorge Carpizo estableció tres programas de superación académica (3). Por su importancia, transcribo a continuación partes fundamentales de ellos.

Programa de fortalecimiento de la carrera docente en la enseñanza media superior.

"Considerando:

que la UNAM realiza un esfuerzo por alcanzar y sostener la excelencia académica en cada uno de los sistemas y que el mejoramiento de su bachillerato redundará en beneficio del nivel de estudios profesionales y de las capacitaciones técnicas;

que es indispensable distinguir las figuras académicas del personal de asignatura y de carrera y reconocer que la acumulación de horas de clase entre los primeros provoca la rutina de la vida académica;

que la profesionalización de la enseñanza supone que el maestro tenga una orientación que propicie el vínculo de la Universidad con la sociedad. Asimismo, supone una mayor responsabilidad y compromiso con sus tareas académicas y que sus retribuciones se finquen en la producción y el prestigio académico".

"Lineamientos:

10. El personal de carrera de enseñanza media superior (PCEMS) y los profesores de asignatura contratados por 18 horas o más, que realicen labores de docencia, de apoyo a la docencia o ambas, con una antigüedad de 3 años o más y que satisfagan los requisitos académicos que contiene el Estatuto del Personal Académico (EPA) podrán concursar por plazas de carrera de tiempo completo para la realización de labores académicas.
60. Las obligaciones del profesor de bachillerato y la distribución del tiempo de sus actividades quedarán explícitamente reguladas en el EPA.
90. Se reglamentará el número de horas efectivas de docencia que puede impartir el profesorado de asignatura y se propiciará que el personal académico que desee trabajar en la institución como profesor de tiempo completo, se presente a concursos de oposición abiertos para plazas de carrera. El profesorado de asignatura del bachillerato que cubra más de 18 horas de docencia supliendo a un profesor definitivo por más de 3 años, será atendido por este programa".

Programa de titulación.

"Considerando:

que se han dado cambios sustanciales en la naturaleza y estructura académicas del bachillerato que demandan un profesorado que cleve la calidad de la enseñanza;

que uno de los problemas que hay en el bachillerato para desarrollar la carrera académica es que una cantidad considerable de profesores todavía son pasantes.

Lineamientos:

2o. La Secretaría General solicitará a los Consejos Técnicos de escuelas y facultades involucradas en esta medida, que realicen un programa de titulación para:

- a) Que se abran seminarios de tesis especiales para los distintos grupos de profesores que se inscriban en este programa;
- b) Que asignen tutores-directores de tesis;
- c) Que se estudie el establecimiento de modalidades para la titulación previstas en el artículo 20 del Reglamento General de Exámenes;
- d) Que en los casos de excepción los profesores cubran a la brevedad materias por derecho de pasantes.

4o. A quienes demuestren haber terminado sus créditos de licenciatura se les podrá conceder hasta cuatro meses con goce de salario para cumplir la tesis y presentar el examen profesional".

Programa de formación y actualización

"Considerando:

que la planta docente requiere una formación y actualización continuas en las materias y disciplinas que imparte;
que una mejor preparación del profesor contribuye a elevar la

calidad de la docencia y a reducir la deserción y la reprobación".

"Lineamientos:

10. La Rectoría de la Universidad promoverá la participación de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, la Dirección General de Proyectos Académicos, y la - Coordinación de Apoyo y Servicios Educativos para implantar programas de formación y actualización para el profesor de bachillerato, conjuntamente con la Escuela Nacional Preparatoria y el Colegio de Ciencias y Humanidades".

Programas:

A. Formación para el ejercicio de la docencia

10. El programa tiene como objetivo contribuir a la profesionalización del profesor de enseñanza media superior. Busca que el maestro tenga elementos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en lo que éste tiene de común para los dos sistemas de bachillerato.

El programa constará de seis cursos:

Introducción a la docencia

Introducción a la investigación educativa

Aspectos sociales de la docencia

Aspectos psicopedagógicos de la docencia

Aspectos didácticos de la docencia *

Laboratorio de docencia

B. Actualización

10. Se han determinado seis materias básicas que forman el programa:

Física *

Química

Matemáticas

Literatura

Filosofía

Historia de México

Los cursos de actualización podrán seguir dos líneas de trabajo: I) de carácter general, tomando aspectos relativos al avance global de la disciplina o; II) de carácter particular tratando temas específicos de los programas en profundidad".

Es importante remarcar que las instituciones CCH y ENP tienen la obligación de formular los lineamientos de los cursos y, en el caso de los programas formulados por la Coordinación de Apoyo y Servicios Educativos, dar su opinión acerca de los contenidos de éstos.

La observación de los programas indica la inquietud por mejorar la calidad de la enseñanza. Los cursos propuestos lo muestran, coincidiendo con esta tesis que señala carencias en los aspectos didácticos, específicamente la evaluación en la materia de física, disciplina que por otra parte, se encuentra incluida en las seis materias básicas del programa.

* El subrayado es del autor.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Legislación UNAM, UNAM, Dirección General de Estudios y Proyectos Legislativos. Oficina de Abogado General, México 1982 p. 37
2. Ibid, p. 37
3. Gaceta UNAM. Octava época, volumen I, número 3, 22 de abril de 1985, pp 2-8.

CAPITULO TRES

LAS FINALIDADES DE LA ENP

La preparatoria, como ya se mencionó, es un basamento de la Universidad, por lo que es conveniente analizar su lugar dentro del sistema y el papel que guarda la física dentro de los objetivos institucionales.

La Escuela Nacional Preparatoria es una de las instituciones a través de la cual la Universidad Nacional Autónoma de México realiza uno de sus sistemas de educación a nivel bachillerato (1). Tiene como objetivos, además de los propios de la Universidad (enseñar, investigar y difundir cultura), dar a sus alumnos formación cultural, formación adecuada para la vida y un desarrollo integral de su personalidad (2). Estos propósitos, junto con el compromiso de la Universidad de vincularse con la sociedad, hacen de la Preparatoria una escuela privilegiada. Por su tradición, sus maestros, alumnos y sus instalaciones tienen los elementos para cumplir - con creces los fines que le señalan la Universidad y, a través de ella, el mismo pueblo.

En vista de las materias que constituyen el plan de estudios de esta escuela, es bueno reiterar que sigue como norma, vincular la enseñanza de la cultura con los problemas nacionales, concretos y urgentes. Lo cual la lleva a la superación académica de su propia comunidad. La formación que persigue es la humana. La Preparatoria no tiene sólo la obliga

ción de enseñar Física, Química, Matemáticas, Filosofía, Literatura, Etimologías, sino enseñar al alumno la problemática actual, de manera que éste cumpla su compromiso de servicio social y al mismo tiempo se forme humana y académicamente. De tal manera se procura educar al hombre y al futuro profesional que el país necesita.

De 1868, fecha de su iniciación, a los días actuales, la finalidad básica señalada ha sido la misma, aunque han cambiado o se han reformado múltiples veces los planes de estudio (ver anexo 1) y, con ellos, los contenidos curriculares. Cuando nace, la tendencia predominante es científica, científico es el método establecido, científico el orden de las materias, científica la concepción, debido a que la escuela se rige por el positivismo de Augusto Comte. Con el Plan de 1896, debido a Ezequiel A. Chávez, la Preparatoria se organiza bajo un positivismo heterodoxo. En efecto, el coronamiento descansa en materias humanísticas, mientras que la base es en el sentido moral de la vida y de la ciencia, por un lado, y, por otro las disciplinas científicas. Dominan las matemáticas, la física, la química, la biología y la -- zoología. Desde este punto de vista no hay plan que preste tanto significado a la física. De ellas se dice lo mismo que de la química, la biología y la zoología. A saber: la clase es diaria y alternadamente hay conferencias sobre su historia para orientar moralmente y científicamente.

En términos generales las humanidades ocupan un lugar secundario, hasta que Justo Sierra en 1907 introduce un plan de estudios que consolida el equilibrio entre la ciencia y el humanismo logrado antes por el plan de 1901, que se aprueba bajo el ministerio de Justino Fernández. Tal orientación se logra definitivamente al comenzar el bachillerato diversifiicado por áreas en 1920, que se debió al rector José Vasconcelos y que terminó en el plan de 1946, donde sólo se distinguió al Bachillerato de Ciencias y al de Humanidades. El bachillerato de 1956, llamado único, concede, igual importancia a la formación científica que a la humanística y el plan de 1964, vigente en nuestros días, con algunas modificaciones y añadidos, igualmente procura no dar mayor peso ni a las materias científicas, ni a las humanísticas. La Escuela Nacional Preparatoria ha, pues, cambiado con el tiempo y las corrientes culturales del país, pero su tendencia específica, como lo expresa el bachillerato único y el plan de estudios actual, es la formación del hombre mediante la cultura.

En todos los planes la física ha tenido un lugar propio. Aquellos, que dieron preponderancia la formación científica, la consideraron como una ciencia necesaria, y los programas respondieron al estado de los conocimientos. Después el propio avance, según se advierte en los programas de la materia, hace que la física cobre su primacía de conocimientos, alcanzando con esto una mayor significación en la formación humana

na. De esta formación se habla en otro lado. La física pues, ha sido siempre un factor de la cultura general que debe tener todo individuo y de la formación integral que imparte la Preparatoria.

Dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Preparatoria, por otra parte tiene un definido carácter propedéutico, esto es, se trata del antecedente específico de las carreras profesionales.

En el capítulo tres de la tercera parte hay datos sobre la ubicación de la física. Dentro del plan de estudios. Por ahora, se indica la población de la ENP cuenta con 46,244 estudiantes (3), los cuales representan el 17% del alumnado de la Universidad. Están repartidos en los nueve planteles que existen en el área metropolitana. El Plantel José Vasconcelos es el mayor de todos: los alumnos inscritos suman 10,203, o sea, el 22% de los inscritos en la Escuela Nacional Preparatoria. Este número, así como las semejanzas e igualdades en plan de estudios, programas, notas socioculturales de los alumnos y cualidades de los profesores, permite que las experiencias obtenidas aquí puedan extrapolarse, sin gran margen de error, a los otros planteles.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dirección General de Estudios y Proyectos Legislativos, Oficina del Abogado General. Legislación. UNAM, México. 1982 p. 344

2. Dirección General de Estudios y Proyectos Legislativos,
Oficina del Abogado General. Legislación. UNAM, México.
1982 p. 344

3. Departamento de Estadística, Subdirección de Comunicación
y Estadística. Dirección General de Servicios Auxiliares.
Anuario Estadístico 1982. UNAM, México. 1982 p. 344

ANEXO 1

PLAN DE ESTUDIOS DE 1868

Primer Año	Segundo Año	Tercer Año
Aritmética	Trigonometría	Física
Algebra	Cálculo Infinitesimal	Geografía
Geometría	Cosmografía	Latín (2o.)
Gramática Española	Mecánica Racional	Inglés (2o.)
Francés	Raíces Griegas	
Geografía	Latín (1o.)	
	Inglés (1o.)	

Cuarto Año

Química
Historia
Cronología
Latín (3o.)
Teneduría de Libros

*Excepto para los abogados

Quinto Año

Historia Natural
Lógica
Ideología
Moral
Gramática General
Literatura
Teneduría de Libros*
Alemán (1o.)*

Materias especializadas para ingeniería y arquitectura:

Tercer Año

Física
Cronología e Historia
Literatura
Teneduría de Libros
Inglés (2o.)
Alemán (1o.)

Cuarto Año

Química
Historia Natural
Lógica
Ideología
Moral
Gramática General
Alemán (2o.)

Nota: En el plan general se contemplan las siguientes particularidades. Para arquitectura e ingeniería, se cursará en el segundo año de geografía y, en el quinto, dibujo (figura, paisaje y lineal). Para medicina, agricultura, farmacología y veterinaria, en el cuarto año cursarán alemán (1o.), y para los abogados, se cursará en el quinto año historia de la metafísica.
Para todos los alumnos será obligatoria la práctica del dibujo.

Fuente: México. Memoria del Primer Congreso de Escuelas Preparatorias de la República Mexicana, 1922.

PLAN DE ESTUDIOS DE 1869

Primer Año	Segundo Año	Tercer año
Aritmética	Geometría	Física
Algebra	Trigonometría	Mecánica
Geometría Plana	Cálculo	Cosmografía
Francés (1o.)	Francés (2o.)	Gramática Española
	Inglés (1o.)	Raíces Griegas
		Inglés (2o.)
Cuarto Año	Quinto Año	
Química	Historia Natural	
Geografía	Lógica	
Historia Gral. del País	Ideología	
Cronología	Gramática General	
Latín (1o.)	Moral	
Dibujo (clásico y monumentos)*	Latín (2o.)	
	Literatura	
	Dibujo	

* Nota: Sólo para ingeniería y arquitectura durante el cuarto y quinto años.

Fuente: México. Memoria del Primer Congreso de Escuelas Preparatorias de la República Mexicana, 1922.

PLAN DE ESTUDIOS DE 1896

<p>Primer Año</p> <p>Primer Semestre</p> <p>Aritmética Algebra Francés (1o.) Lengua Nacional Dibujo Lineal (1o.) Canto Ejercicios Físicos Moral e Instrucción Cívica (conferencias)</p>	<p>Segundo Año</p> <p>Tercer Semestre</p> <p>Geometría Lineal Cálculo Cosmografía Mecánica •Historia de la Astronomía (conf.) Lengua Nal. (2o.) Dibujo Lineal (3o.) Ejercicios Físicos</p>	<p>Tercer Año</p> <p>Quinto Semestre</p> <p>Química Academias de Química Historia de la Química (conf.) Inglés (2o.) Geografía Física Geología Literatura (1o.) Academia de Matemáticas Ejercicios Físicos</p>
<p>Segundo Semestre</p> <p>Geometría Plana y del Espacio Geometría Rectilínea Francés (2o.) Lengua Nacional (1o.) Dibujo Lineal (2o.) Canto Ejercicios Físicos Historia de la Geografía (conf)</p>	<p>Cuarto Semestre</p> <p>Física Academias de Física Historia de la Física (conf) Inglés (1o.) Rafces Griegas y Latinas Dibujo Lineal (4o.) Ejercicios Físicos Academia de matemáticas</p>	<p>Sexto Semestre</p> <p>Botánica Academias de Botánica Historia de la Botánica (conf.) Literatura (2o.) Historia General Dibujo Topográfico (1o.) Ejercicios Físicos Academia de Matemáticas</p>
<p>Cuarto Año</p>		
<p>Séptimo Semestre</p> <p>Zoología Academia de Zoología Fisiología e Higiene (conf.) Historia Americana y Patria Literatura Dibujo Topográfico (2o.) Ejercicios Físicos Academia de Matemáticas</p>	<p>Octavo Semestre</p> <p>Lógica Psicología y Moral Sociología General (conf.) Declamación Geografía Política Ejercicios Físicos Academia de Matemáticas</p>	

Fuente: México. Memoria del Primer Congreso de Escuelas Preparatorias de la República Mexicana, 1922.

PLAN DE ESTUDIOS DE 1914

Primer año

Educación Física
 Botánica
 Matemáticas (1o.)
 Lengua Española (1o.)
 Francés (1o.)
 Dibujo (1o.)
 Trabajos Manuales

Segundo año

Educación Física
 Anatomía y Fisiología
 Humanas
 Matemáticas (2o.)
 Historia General (1o.)
 Lengua Española (2o.)
 Francés (2o.)
 Dibujo (2o.)
 Trabajos Manuales

Tercer Año

Educación Física
 Zoología
 Cosmografía Descriptiva
 Mecánica
 Matemáticas (3o.)
 Historia General (2o.)
 Raíces Griegas y Latinas
 Literatura (1o.)
 Inglés (1o.)
 Dibujo (3o.)
 Trabajos Manuales

Cuarto Año

Educación Física
 Física
 Geografía (1o.)
 Historia Patria (1o.)
 Literatura (2o.)
 Inglés (2o.)
 Dibujo (4o.)
 Trabajos manuales
 Conferencias sobre Arte
 y Educación Cívica

Quinto Año

Educación Física
 Química y Mineralogía
 Geografía (2o.)
 Historia Patria (2o.)
 Lógica
 Psicología
 Ética
 Biología (conf.)
 Resolución de Problemas
 Filosóficos (conf.)
 Literatura (3o.)

Fuente: México. Memoria del Primer Congreso de Escuelas Preparatorias de la República Mexicana, 1922.

PLAN DE ESTUDIOS DE 1918

Primer Año

Asamblea
Lengua Nacional
Idioma
Aritmética
Introducción al estudio de
las ciencias biológicas
Civismo y encauzamiento
vocacional
Fisio-geografía y Geografía
General
Dibujo
Canto Coral
Trabajos Manuales
Ciencias Domésticas
Gimnasia y Deportes
Ejercicios Militares

Segundo Año

Asamblea
Gramática Castellana
Idioma
Álgebra y Geometría
Geografía Patria y Americana
Dibujo
Música
Gimnasia y Deportes
Ejercicios Militares
Electivas:
Biología (2o.)
Aritmética Comercial
Trabajos Manuales
Teneduría de Libros

Tercer Año

Asamblea
Gramática Castellana
Geometría en el Espacio
Anatomía Fisiología e Higiene
Historia General
Física
Música
Gimnasia y Deportes
Para Profesiones:
Raíces Griegas y Latinas
Trigonometría
Inglés (3o.)
Economía
Francés o Inglés
Para Ocupaciones:
Inglés Comercial
Geografía Económica
Esteno-mecanografía
Prácticas Comerciales
Dibujo

Cuarto Año

Asamblea
Literatura Castellana
Historia Patria
Derecho Usual
Química
Canto Coral
Gimnasia y Deportes
Para Profesiones:
Mineralogía y Geología
Cosmografía
Francés o Inglés (2o.)
Psicología
Historia Moderna de
Europa
Algebra (2o.)
Geometría Descriptiva
Ocupaciones Diversas:
Derecho Mercantil
Estenografía (2o.)
Banca y Finanzas
Dibujo, Ilustración y
Anuncios

Jurisprudencia:
Sociología
Historia de América
Historia Antigua
Literatura Castellana
(2o.)
Latín
Geografía

Quinto Año

Graduados a Universidad:
Literatura General
Lógica
Principios de Ética
Gimnasia y Deportes
Profesiones, Materias Electivas:
Ingeniería:
Análítica y Cálculo
Física Sup.
Astronomía
Dibujo
Química Análítica
Geografía
Literatura Castellana
(2o.)

Medicina:
Química Sup.
Botánica y Zoología
Historia Natural Sup.
Latín (1o. y 2o.)
Anatomía y Fisiología
Literatura Castellana
(2o.)

Fuente: México. Memoria del Primer Congreso de Escuelas Preparatorias de la República Mexicana, 1922.

PLAN DE ESTUDIOS DE 1946

Primer Año	Segundo Año	Tercer Año
Matemáticas (1o.)	Matemáticas (2o.)	Matemáticas (3o.)
Geografía (1o.)	Geografía (2o.)	Geografía (3o.)
Ciencias Biológicas (1o.)	Ciencias Biológicas (2o.)	Física (1o.)
Lengua y Literatura Españolas (1o.)	Lengua y Literatura Españolas (2o.)	Ciencias biológicas (3o.)
Lengua Viva I (1o.)	Raíces Griegas y Latinas (1o.)	Lengua y Literatura Españolas (3o.)
Educación Cívica (1o.)	Lengua Viva I (2o.)	Lengua Viva I (3o.)
Dibujo de Imitación (1o.)	Educación Cívica (2o.)	Historia Universal (1o.)
Modelado (1o.)	Cultura Musical (2o.)	Raíces Griegas y Latinas (2o.)
Cultura Musical (1o.)	Dibujo Constructivo (1o.)	Educación Cívica (3o.)
Educación Física	Educación Física	Educación Física

Cuarto Año

Bachillerato en Ciencias	Bachillerato en Humanidades
Física (2o.)	Lengua y Literatura Españolas (4o.)
Química (1o.)	Química (1o.)
Historia Universal (1o.)	Historia Universal (2o.)
Historia de México	Historia de México (1o.)
Lengua Viva I o II (4o. o 1o.)	Lengua Viva I (4o.)
Higiene	Literatura Universal (1o.)
Introducción a la Filosofía	Higiene
Educación Física	Introducción a la Filosofía
Materias Electivas:	Educación Física
Matemáticas (4o.)	Materias Electivas:
Biología (4o.)	Matemáticas (4o.)
Dibujo Constructivo (2o.)	Lengua y Literatura Latina (1o.)
Dibujo Anatómico	Griego (1o.)
Modelado (2o.)	Lengua Viva II (1o.)

Quinto Año

Bachillerato en Ciencias:	Bachillerato en Humanidades:
Física (3o.)	Historia Universal (3o.)
Química (2o.)	Historia de México (2o.)
Historia de México (2o.)	Lengua Viva I (5o.)
Lengua Viva I o II (5o. o 2o.)	Literatura Universal (2o.)
Literatura Universal	Literatura mexicana e
Lógica	Hispanoamericana
Educación Física	Lógica
Materias Electivas	Psicología
Matemáticas (5o.)	Ética
Biología (5o.)	Educación Física
Cosmografía	Materias Electivas:
Psicología	Matemáticas (5o.)
Ética	Lengua y Literatura Latinas (2o.)
Dibujo de Imitación	Griego (2o.)
	Lengua Viva II (2o.)

Fuente: México, Oficio del Consejo Universitario No. 5-15 del 15 de febrero de 1956.
UNAM.

CAPITULO CUATRO

LOS OBJETIVOS DE LA FISICA

Realizado el análisis del contexto en el que está inmersa la enseñanza de la física, toca ahora el decir cuáles son los objetivos de la física en el nivel medio y particularmente en la preparatoria.

Desde hace mucho tiempo se ha discutido acerca de cuál es el verdadero papel que juega la física dentro de la enseñanza media. Quizás la razón más socorrida de por qué estudiar física es que ella es una parte de la cultura y del quehacer del hombre. Razón más que suficiente para que deba estudiarse y conocerse.

Pero quizás la razón más poderosa que puede esgrimirse de por qué estudiar la física radica fundamentalmente en que a través de ella puede lograrse el desarrollo intelectual superior de los individuos, si se la enseña adecuadamente con este propósito. A mi parecer, si la enseñanza de la física se enfoca con esta última finalidad, es mucho más relevante e importante que el simple conocimiento físico, ya que este conocimiento se olvida rápidamente; en cambio, el desarrollo de la capacidad de razonamiento que logra alcanzar el individuo quedará disponible para que lo utilice en cualquier otra área de su quehacer humano.

En recientes estudios realizados en EE.UU. y en diversos países (1), se ha podido constatar que una gran mayoría de los

alumnos no presenta un adecuado desarrollo intelectual integral. Esto implica que la enseñanza media no les ha proporcionado las actividades adecuadas para el logro de tan importante fin, como es el de contribuir a desarrollar integralmente la capacidad de razonamiento de los alumnos. Este estado de cosas redundará en pobres resultados de los alumnos en las carreras universitarias, especialmente en aquellas en que es preciso utilizar altos niveles de razonamiento, como en física y matemáticas.

A continuación se indica una lista, no exhaustiva, de habilidades intelectuales superiores, que debería presentar un alumno de la enseñanza media al término de su desarrollo intelectual y que son necesarias para proseguir con éxito estudios universitarios en las carreras técnico científicas del área de matemáticas y física:

- Controlar variables.
- Hacer discriminaciones entre observaciones e interpretaciones.
- Reconocer falta de información en una línea de razonamiento.
- Hacer razonamientos inductivos en el desarrollo de modelos.
- Hacer razonamientos deductivos en la predicción de consecuencias de un modelo.
- Desarrollar razonamiento hipotético-deductivo.
- Realizar razonamientos que impliquen tasas de variación.
- Desarrollar cadenas de razonamiento.
- Resolver problemas.

- Desarrollar razonamientos de proporcionalidad.

Todas estas habilidades están implícitas en el programa (2) (ver anexo 1) de la materia, tal como se encuentra establecido en el plan de estudios. A pesar de que no están explícitas conviene analizarlas desde el punto de vista de los fines de la Preparatoria.

El programa puede ser considerado desde dos criterios: el dar una cultura y ser formativo; el primero es el conocimiento general que debe contener, pues el bachillerato por esencia no educa especialistas, sino proporciona una cultura básica. De hecho, el programa actual corresponde a este requisito, pues (ver anexo 1) está integrado por los principios, el método y un conjunto actualizado del saber físico. El primer objetivo del programa establece que el alumno, al final del curso, "describirá o demostrará algunos principios básicos de la física" En cuanto a contenidos no ocurre entre nosotros, como en muchos países desarrollados — Estados Unidos, Unión Soviética, Inglaterra, Francia—, que exista una comisión nacional de científicos. la cual seleccione lo que, en cada ciclo de educación superior debe darse y lo que debe descartarse por superado o no relevante, asimismo, se precisa el método conforme al cual debe enseñarse. Con todo, en la Preparatoria se cumplen estas mismas funciones, lo que es digno de tomarse en cuenta, cuando se advierte cómo el conocimiento ha crecido exponencialmente. Durante los últimos 15 años, de 1965 a 1980. se du

plicó lo adquirido en todos los años anteriores, según el pronóstico que hace De Solla Price (3), en su libro Hacia una ciencia de la ciencia; para 1987 volverá a duplicarse. Sin duda la solución será, lejos de recargar al estudiante con un temario mayor, llevar a cabo una rigurosa selección de conocimientos básicos, tal y como ahora observamos en el programa. Para eso aprenden física los alumnos, para saber la cultura de nuestros días sobre este campo, alcanzar la formación propia de la física, que es aquella con la cual la ciencia física haga personas, define la vida del estudiante, le señala su vocación humana, lo fortalezca para que lo haga hombre. En cuanto al segundo criterio, la formación propia de la física no puede ser objetada. Pero en la preparatoria no siempre existe la conciencia de ello. El programa en efecto, no indica la formación que ha de obtenerse en la física. Sin embargo, cuando se considera globalmente el bachillerato, se concluye que la Preparatoria no busca una acumulación de conocimientos, sino lograr con cada materia la adquisición de una disciplina mental, de un criterio, de un espíritu crítico. Esto se logra en la física al comprender el estudiante las leyes de la naturaleza y los distintos fenómenos de ésta. La física bien entendida, no pone en un claustro al alumno, pues lo capacita para interrelacionar su materia con otras científicas o humanísticas y, sobre todo, para tomar conciencia de cómo participa en la tecnología. Entonces el estudiante ad-

quiere una concepción científica del mundo y piensa científicamente.

Pensar físicamente, en efecto, es buscar unitariamente las leyes de la física, lo cual equivale a conocer las leyes de la estructura última o realidad.

De esta manera, la física contribuye a lograr la finalidad, lo suficientemente expresada, del actual plan de estudios, el cual tiende de alguna manera a proporcionar una disciplina intelectual. Los objetivos en cambio, de la materia son claros en el punto y proponen que el alumno estructure un criterio científico para la interpretación del mundo en que se vive.

A la disciplina intelectual contribuyen diversos aprendizajes: la adquisición del método experimental, la evidencia de los principios, el rigor de los procesos, el hábito de sacar conclusiones, el manejo de leyes. Todo ello capacita al alumno para asimilar la verdad.

Tiene significado importante el aprendizaje de la correspondencia entre la teoría y la práctica. Objetivo de la materia es aplicar el método experimental. Con ello, los estudiantes pasan del simple conocimiento de la cultura física y se educan a sí mismos. Cabe repetir que la cultura física dirigirá al hombre que recibe el nombre de estudiante, permeará su carácter, integrará su personalidad. Tal cosa es lo que se entiende por educar: formar al hombre que está haciéndose por sí -

mismo. Corresponde esta función a todas las materias — a la física le corresponde su lugar antes indicado— y por eso se llaman disciplinas. En tal proceso el alumno no permanece pasivo.

La pedagogía de la Preparatoria, contra lo que se oye en ocasiones, es dinámica. La educación debe contribuir a que los estudiantes adquieran valores y actividades, indispensables al hombre. Educar es fomentar el mejoramiento y la superación — intelectual, pero también ética, social. ¿Cómo lograr esto con la física si sabemos por la historia que no basta sólo el conocimiento para ordenar rectamente la existencia? De acuerdo con la lección platónica, los estudiantes alcanzarán, con la física, las herramientas para construirse moralmente. La física igual que otras materias desde sus peculiares puntos de vista, genera las acciones, de descubrir, de aceptar y de adherirse a determinados valores. Desde luego, a los valores de la persona y a los valores que crean un hombre de bien.

La ciencia física, como tal, puede parecer ajena a lo humano. El tercer principio de la termodinámica o la fusión nuclear — difícilmente admiten ser humanos. Mas el método de la física, sí cuenta con elementos para afinar o acrecentar la sensibilidad de lo humano. En efecto, la medición, la observación, la actitud reflexiva, los hábitos críticos, dan origen a una conducta ética. Estas operaciones de la física se transmiten ante la existencia en forma de valores. Todavía más, producen —

una escala o jerarquía de éstos. No es lo mismo una acción basada en la reflexión que la acción irreflexiva. No es lo mismo una vida conforme a razones mesuradas que una vida inmoderada. Pueden añadirse otras consecuencias del aprendizaje de la física y su método, como son el desarrollo de habilidades, la suscitación de la inclinación al trabajo, la armonía de la vida colectiva y la necesidad de perseguir fines comunes, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Braga, Luis. Revista de tecnología educativa. OEA. Num. 2 Vol 8, 1983 p. 134. Chile.
2. Chávez, Ignacio. ET AL. UNAM. México, 1964.
3. De Solla Price, Derek, Hacia una ciencia de la ciencia. Ariel, México.

PROGRAMA DE FÍSICA II

OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso el alumno:

- A) Describirá o demostrará algunos principios básicos de la Física.
- B) Interrelacionará la Física con otras disciplinas científicas y humanísticas y verificará la participación de la Física en la Tecnología.
- C) Aplicará la técnica experimental del método científico.
- D) Evaluará la intervención de la Física en el avance científico contemporáneo y estructurará un criterio científico para la interpretación del mundo en que vive.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Primera Unidad

1.0 INTRODUCCION

- 1.1 Definir los conceptos de espacio, tiempo y materia.
- 1.2 Comprobar la medición como fase metódica de la Física.
- 1.3 Enunciar algunas unidades de medida del SI en relación con diversas magnitudes físicas.

Segunda Unidad

2.0 VECTORES

- 2.1 Reconocer que hay magnitudes que no quedan totalmente definidas si no se establece su dirección y sentido y otras magnitudes que no requieren dirección y sentido.

- 2.2 Representar gráficamente una cantidad vectorial.
- 2.3 Aplicar los procedimientos gráficos de composición de dos vectores denominados del paralelogramo y del triángulo.
- 2.4 Resolver ejercicios de descomposición de vectores y de resta de vectores.
- 2.5 Aplicar en la construcción y manejo de aparatos los principios de la composición y descomposición de vectores.

Tercera Unidad

3.0 CINEMATICA

- 3.1 Precisar el significado de algunos conceptos de cinemática: movimiento, móvil, trayectoria, sistemas de referencia, etc.
- 3.2 Distinguir entre los términos: rapidez, celeridad y velocidad.
- 3.3 Distinguir entre movimiento uniforme en trayectoria no rectilínea y movimiento rectilíneo uniforme, mediante la ejecución de experimentos. Resolver problemas.
- 3.4 Observar experimentalmente un movimiento rectilíneo uniformemente variado y definir el concepto de aceleración.
- 3.5 Demostrar las fórmulas del movimiento uniformemente variado en los casos más sencillos y resolver problemas.
- 3.6 Estudiar experimentalmente la caída libre y el tiro vertical, demostrando sus fórmulas en los casos más sencillos.
- 3.7 Resolver problemas sencillos de caída libre y tiro vertical.

- 3.8 Definir los términos principales de los movimientos periódicos y las unidades que intervienen.
- 3.9 Demostrar o comprobar las fórmulas principales del movimiento circular uniforme, sin hacer intervenir la velocidad angular. Resolver problemas relativos.

Cuarta Unidad

4.0 DINAMICA

- 4.1 Comprobar experimentalmente la primera ley de Newton y expresar su enunciado.
- 4.2 Ejemplificar el concepto de masa inerte relacionándolo con la inercia de los cuerpos. Dar la unidad en el SI.
- 4.3 A partir del concepto de inercia establecer el concepto de fuerza y relacionarlo con el peso de los cuerpos.
- 4.4 Establecer experimentalmente la segunda ley de Newton y deducir la unidad de fuerza.
- 4.5 Resolver problemas sencillos de la segunda ley de Newton en relación con los diversos movimientos variados estudiados en cinemática.
- 4.6 Comparar los conceptos acción, reacción y fuerzas en equilibrio con base en experimentos de cátedra.
- 4.7 Definir los conceptos impulso y cantidad de movimiento y resolver problemas.
- 4.8 Experimentar algún caso de conservación de la cantidad de movimiento, enunciar ese principio y resolver problemas relativos.
- 4.9 Experimentar el movimiento circular uniforme.
- 4.10 Enunciar la fórmula de la fuerza centrípeta y resolver problemas relativos.

5.0 ENERGIA Y TRABAJO

- 5.1 Distinguir cualitativamente los conceptos de trabajo, energía y potencia mediante ejemplos y experimentos de laboratorio.
- 5.2 Escribir las fórmulas de trabajo y potencia interpretando su significado y deduciendo las unidades respectivas.
- 5.3 Proponer ejemplos de trabajo y potencia y resolverlos numericamente.
- 5.4 Describir las diversas formas de energía mecánica, detallando los factores que intervienen en cada forma.
- 5.5 Experimentar sobre trabajo mecánico y explicar como se obtiene la fórmula de la energía potencial.
- 5.6 Proponer ejemplos de cuerpos con energía cinética, asignar valores numéricos y resolver problemas.
- 5.7 Explicar el principio de la conservación de la energía en el caso del tiro vertical.
- 5.8 Distinguir entre el principio de la conservación de la energía mecánica y el de las transformaciones entre masa y energía.

Sexta Unidad

6.0 GRAVITACION

- 6.1 Relacionar la fuerza centrípeta con la fuerza de gravitación mediante ejemplos.
- 6.2 Enunciar la ley de la gravitación universal y resolver problemas relativos.
- 6.3 Explicar el concepto de campo de gravitación dando ejemplos (sistema planetario, satélites artificiales).

- 6.4 Definir el concepto de intensidad de campo y resolver problemas.

Séptima Unidad

7.0 ESTRUCTURA DE LA MATERIA

- 7.1 Distinguir entre los conceptos de átomos y moléculas.
- 7.2 Describir los modelos mecánicos de los estados de la materia relacionándolos con las energías potencial y cinética de las moléculas.
- 7.3 Aplicar las fórmulas de conversión de escalas de temperatura en la resolución de problemas.
- 7.4 Realizar el experimento del "cero absoluto" e interpretar la gráfica correspondiente.
- 7.5 Establecer el concepto cinético de temperatura en base al experimento anterior.
- 7.6 Realizar experimentos de calorimetría estableciendo los conceptos de caloría, calor específico, calor que pasa de un cuerpo a otro.
- 7.7 Experimentar sobre las tres formas de transmisión de calor.
- 7.8 Enunciar las dos leyes básicas de la termodinámica, dando ejemplos.
- 7.9 Explicar la conservación y la degradación de la energía, dando ejemplos.

Octava Unidad

8.0 ELECTROSTATICA

- 8.1 Describir las principales partículas que constituyen el átomo.

- 8.2 Efectuar en el laboratorio los experimentos fundamentales de electrostática para establecer el concepto de cargas positivas y negativas y el concepto de cuerpos buenos y malos conductores.
- 8.3 Deducir experimentalmente el fenómeno de la inducción mediante el electroscopio o algún otro equipo adecuado.
- 8.4 Enunciar la ley de la conservación de las cargas.
- 8.5 Explicar el concepto de carga eléctrica y dar la unidad en que se mide en el SI.
- 8.6 Enunciar la ley de Coulomb sobre las atracciones y repulsiones electrostáticas y resolver problemas relativos.
- 8.7 Experimentar sobre diversos casos de espectros electrostáticos e interpretar los experimentos desde el punto de vista del campo electrostático.
- 8.8 Explicar los conceptos de líneas de fuerza y de intensidad de campo a partir de los experimentos anteriores.
- 8.9 Deducir el concepto de energía potencial eléctrica a partir de la energía potencial gravitatoria.
- 8.10 Escribir las fórmulas de diferencia de potencial y trabajo en los casos sencillos de campo electrostático, interpretando la influencia de los factores que en ellas intervienen.
- 8.11 Definir las unidades de diferencia potencial y de trabajo y resolver problemas relativos.
- 8.12 Explicar el concepto de capacitancia y los fenómenos que acompañan a la carga y la descarga de un condensador.

9.0 ENERGIA ELECTRICA

- 9.1 Describir el fenómeno de la corriente eléctrica comparándola con una corriente de líquido.
- 9.2 Verificar experimentalmente los tres efectos de la corriente.
- 9.3 Deducir la fórmula que relaciona intensidad, carga y tiempo, definir las unidades respectivas y resolver problemas.
- 9.4 Señalar la relación entre diferencia de potencial e intensidad de corriente, para llegar a la ley de Ohm.
- 9.5 Definir la unidad de resistencia y resolver problemas de la ley de Ohm.
- 9.6 Deducir las fórmulas de trabajo, potencia y calor producido por los conductores y resolver problemas relativos.
- 9.7 Resumir los conceptos energéticos fundamentales de la corriente eléctrica para relacionar diferencias de potencial con fuerza electromotriz.
- 9.8 Describir un circuito eléctrico y resolver problemas relativos.

10.0 ELECTROMAGNETISMO

- 10.1 Verificar experimentalmente los polos magnéticos, el campo magnético y las líneas de inducción.
- 10.2 Discutir la ley de las atracciones y repulsiones magnéticas definiendo unidad de polo y el vector inducción magnética.

- 10.3 Verificar experimentalmente el campo magnético de un conductor recto y de uno circular, relacionando esos fenómenos con el experimento de Rowland.
- 10.4 Interpretar la ley de Biot y Savart.
- 10.5 Experimentar con selenoides y electroimanes estableciendo las reglas respectivas y describiendo el uso de los mismos.
- 10.6 Señalar la relación entre los fenómenos magnéticos y las cargas en movimiento tanto en la corriente eléctrica como en los imanes.

Undécima Unidad

11.0 ELECTRODINAMICA E INDUCCION ELECTROMAGNETICA

- 11.1 Verificar experimentalmente la fuerza lateral que recibe una corriente en un campo magnético analizando las direcciones y sentidos de la corriente, la inducción magnética y la fuerza.
- 11.2 Analizar los resultados del experimento anterior, deducir razonadamente la fórmula de la fuerza lateral y resolver problemas relativos.
- 11.3 Experimentar con un galvanómetro y un motor eléctrico sencillo, comparando el funcionamiento de esos dos aparatos.
- 11.4 Realizar diversos experimentos de inducción electromagnética, analizando la dirección y el sentido de la corriente generada.
- 11.5 Analizar el experimento anterior para identificar los factores determinantes que intervienen y deducir la fórmula de la fuerza electromotriz inducida.

Duodécima Unidad

12.0 MOVIMIENTO ONDULATORIO

- 12.1 Verificar experimentalmente ondas transversales y ondas longitudinales definiendo los términos amplitud, frecuencia, período y longitud de ondas con sus unidades respectivas.
- 12.2 Deducir la fórmula que relaciona velocidad, frecuencia y longitud de onda, dando énfasis a las unidades respectivas y resolviendo problemas.
- 12.3 Verificar experimentalmente reflexión, refracción, interferencia y difracción de ondas en el agua.
- 12.4 Verificar experimentalmente el análisis y la síntesis de la luz blanca.
- 12.5 Verificar la medida de la longitud de onda de la luz mediante el experimento de Young.
- 12.6 Explicar la luz como un caso particular de las ondas electromagnéticas, haciendo especial mención del espectro de emisión del hidrógeno.

Decimotercera Unidad

13.0 FISICA MODERNA

- 13.1 Experimentar con aparatos sencillos de rayos catódicos y de rayos X.
- 13.2 Describir cómo se interpretan los experimentos de producción de rayos catódicos y de rayos X.
- 13.3 Verificar experimentalmente el efecto fotoeléctrico y comentar el desprendimiento de electrones en su relación con la energía cuántica de las radiaciones.

- 13.4 Escribir las fórmulas de la velocidad de las radiaciones electromagnéticas, de la energía de los fotones y de la energía cinética de los electrones, resolviendo problemas al respecto.
- 13.5 Resumir los experimentos de rayos catódicos y rayos positivos y deducir de ellos la constitución eléctrica de los átomos de un gas en un tubo de descarga.
- 13.6 Caracterizar el átomo de hidrógeno de acuerdo con las ideas de Bohr, relacionándolas con el espectro del hidrógeno.
- 13.7 Definir los términos excitación atómica y niveles de energía.
- 13.8 Señalar la equivalencia entre la masa y la energía y aplicarla al caso de los núcleos atómicos.
- 13.9 Describir dos sistemas de bombardeo de átomos y explicar algunas reacciones nucleares importantes.
- 13.10 Distinguir entre fisión y fusión nuclear y comentar sobre los diversos usos de esas formas de obtención de energía.

BIBLIOGRAFIA

- Blackwood.** Física general. Editorial CECSA.
- Beltrán Virgilio.** Principios de Física. Editorial Trillas S.A.
- Beuche.** Fundamentos de Física. Editorial McGraw-Hill.
- Félix, Oyarzábal y Velasco.** Lecciones de Física. Editorial CECSA
- Gamow.** Biografía de la Física. Editorial Revista de Occidente. Madrid.
- Hill, Sthollberg.** Física, fundamentos y fronteras. Editorial Publicaciones Cultural, S.A.

Fuente: Coordinación Académica y Cultural. Dirección General de la ENP. Guías de estudio 4º año. ENP. México, 1981. P.P. 21-29

TERCERA PARTE

LOS PROTAGONISTAS DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

De la misma manera que la enseñanza de la física debe entenderse dentro de su perspectiva peculiar, así deben tomarse en cuenta aquellos factores que hacen que exista la enseñanza y el aprendizaje. Los maestros y los alumnos están dedicados, en tarea recíproca a enseñar y a aprender. Unos y otros llegan al plantel 5 con virtudes y con fallas, con entusiasmo y apatía, con disposiciones e incapacidades. ¿Cómo evaluar lo que se enseña y lo que se aprende de la física pasando por al to al sujeto humano del proceso educativo? Resulta evidente que el maestro de la ENP no es igual al docente de una escuela de provincia o de un bachillerato europeo. Lo cual se olvida, valorándolo con medidas que corresponden a medios social y culturalmente distintos. Cosa parecida acontece con los alumnos. No se toma en cuenta su historia escolar; se quiere que aprenda independientemente de la situación familiar y de su status socioeconómico. En otro orden de cosas, se olvida a menudo que la materia de física tiene una ubicación definida en el plan de estudios, el cual fija metas pedagógicas y culturales propias. Debe pues precisarse el medio en que se aprende y enseña la física. A ello contribuye la consideración del marco legal, ya que establece los derechos y obligaciones de los profesores, lo mismo que las normas a que se sujeta la evaluación.

CAPITULO UNO

LOS MAESTROS: PERFIL ACADEMICO Y LABORAL

Tradicionalmente la física ha sido impartida por profesionistas que tienen esta materia como una parte de su formación académica (Ingeniería, Química, Arquitectura). También, han sido profesores los egresados de la Facultad de Ciencias desde que ésta comenzó sus actividades dentro de la Antigua Escuela de Altos Estudios. La doble fuente de profesores ha originado dos características de los mismos. Los de Ciencias enseñan la física como una disciplina autónoma, con su propio método y su propio mundo de conocimientos. Los otros profesionistas, por su parte, la enseñan bajo el enfoque específico de su carrera; además, carecen de una preparación didáctica, porque salvo la Facultad de Ciencias, las otras facultades no cuentan entre sus currícula materias destinadas a la enseñanza. Por lo mismo, la Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria aplicó la política, a partir de hace tres años, de otorgar los grupos vacantes a profesionistas que tuvieran una relación directa con la materia. En este caso, a los empujados con la Facultad de Ciencias.

La mayoría del personal académico de la Escuela Nacional Preparatoria, se encuentra clasificado como profesor de asignatura (1). (1835 de 2024), 26% cuenta con un rango de edad de 24 años a 39 años y el 74% de 40 años a 70 años o más (2); el 25% tiene antigüedades que fluctúan de 1 año a 11 años y

el 75% de 12 años a 30 años o más (3) en cuanto al número de horas contratadas, el 35% absorbe de 1 hora a 19 horas y el 65% de 20 horas a 48 horas (4).

Por lo que hace al plantel (5) de la Preparatoria y al caso singular de la materia de física, los profesores son 22. Todos ellos profesores de asignatura (41% en categorías A y 59% en B); su promedio de edad es 37 años y el promedio de antigüedad de 12 años; sus formaciones profesionales son:

Ingeniería Química	7
Ingeniería Mecánica Electricista	2
Ingeniería Civil	4
Química	1
Física	7
Arquitectura	1

La mayoría tiene la licenciatura; sólo dos personas ostentan el grado de maestría, seis son pasantes (cuatro de física). No existe información sobre cuáles de ellos han adquirido formación didáctica, ni cuántos han asistido a cursos de actualización.

El promedio de alumnos inscritos por grupo es de 60, de los cuales asisten 50. Se debe hacer notar que el 70% de los profesores tienen su horario saturado (7 grupos). Lo cual -- implica que tienen que atender a aproximadamente 350 estudiantes, con la consecuencia de que ni puede haber enseñanza personalizada, ni revisión de trabajos, ni una debida preparación de clases.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Dirección General de Asuntos del Personal Académico, Estadísticas del Personal Académico de la UNAM. UNAM, p. 67
2. Ibid, p. 51
3. Ibid, p. 53
4. Ibid p. 56

CAPITULO 2

LOS ALUMNOS: ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y CARACTERISTICAS ACADEMICAS DE INGRESO (UNA APROXIMACION)

Ahora bien, ¿Qué clase de estudiantes se tiene? pregunta que pareciera ser obvia y cuya respuesta ya no lo es. Sin embargo, importa conocer la respuesta a esta cuestión, porque siempre es necesario tener presente las características de los alumnos con los cuales se interactúa cotidianamente. Sin aclarar este punto, estaría faltando un elemento muy significativo para realizar la evaluación.

Del perfil socioeconómico (1) del alumnado (ver anexo 1) se pueden extraer datos que permitan establecer algunas hipótesis que arrojen luz sobre las condiciones escolares, el rendimiento académico y la salud de los estudiantes: en primer lugar, cabe advertir que el plantel José Vasconcelos se compone de jóvenes que no pertenecen en su mayoría ni al estrato medio ni mucho menos a la clase acomodada (ver anexo 1). En este sentido, puede llamarse realmente una escuela popular.

Además es altamente significativo que sólo el 10% de estudiantes tengan un padre profesional, mientras que el 27% posea un padre con sólo estudios primarios. El nivel escolar de la madre es inferior al del padre.

En tercer lugar, la economía resulta, mayoritariamente,

una economía de mera subsistencia (ver anexo 1). Ha de suponerse que el sistema educativo nacional realiza una selección por razones sociales y económicas, de modo que llegan a la Preparatoria los mejor dotados. Esta mejoría es notoriamente deficiente, pues el estudiante no puede contar con los elementos materiales para comprar libros, no recibe en su casa la alimentación adecuada, ni se dan los requisitos para una buena salud y condiciones de una buena escolaridad. Añádase que la educación, sin duda, reciente los momentos difíciles del país.

Además del perfil socioeconómico de los estudiantes, es importante hacer notar la existencia de dificultades en el aprendizaje de la física, debido a la falta de dominio de otras disciplinas (ver tabla 1). Resulta claro que si se tienen dificultades con las matemáticas, con la literatura, con la lógica, éstas deberán traducirse en malos resultados en la física. No es posible que, con un deficiente conocimiento de las matemáticas, puedan resolverse los problemas; que con un "pobre" manejo de la expresión escrita, se comprenda el significado de los enunciados, y, que sin mecanismos de razonamiento, se realicen las aplicaciones de la física. Aunado a esto, la formación previa en la materia de física acarrea graves deficiencias.

El análisis del examen diagnóstico (ver anexo 2) nos indica, de acuerdo con la tabla 2, tanto un desconocimiento de los conceptos elementales que se preguntan, como una confu-

sión en ellos. También hay que poner énfasis en que el poco dominio de la materia se centra en conceptos de mecánica, - dejando a los temas de calor y electricidad con "dominio ce ro". Por último el diagnóstico, evidencia la falta de razonamientos, así como la dificultad de expresión para comunicar los conocimientos adquiridos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Moreno y Albarrán Rafael. Memorias, VIII Jornadas Internas de trabajo. Dirección General de servicios Médicos, UNAM, México, 1983. p. 34

ANEXO 1

Perfil socioeconómico del alumnado del Plantel 5

1.-	<u>Total de alumnos</u>	10,203
	Primer Ingreso	3,341
	Reingreso	6,862
	Hombres	6,397
	Mujeres	3,763
	Turno Diurno	6,635
	Turno Nocturno	3,334
2.-	<u>Estado Civil</u>	
	Solteros	9,951
3.-	<u>Edad</u>	
	De 15 a 18 años	8,143
4.-	<u>Procedencia de escuela oficial*</u>	2,775
5.-	<u>Interrumpieron sus estudios</u>	587
6.-	<u>Becados</u>	89
7.-	<u>Tipo de transporte</u>	
	Autobús	5,619
8.-	<u>Viven con sus padres</u>	9,295
9.-	<u>Tipo de casa</u>	
	Propia	8,016
	Alquilada	1,655

10. <u>Grado de estudios**</u>	Padre	Madre
Primaria	2,760	3,309
Secundaria	1,066	1,039
Preparatoria	635	305
Profesional	1,091	263
11. <u>Medio de Sostén</u>		
Por los padres	8,802	
Por sí mismos	914	
12. <u>Ingreso familiar mensual***</u>		
Hasta \$ 6,500	2,473	
De \$ 6,501 a 9,500	1,937	
De 9,501 a 13,000	1,966	
De 13,001 a 16,500	1,109	
13. <u>Alumnos que trabajan</u>	1,616	

Fuente: Memorias VIII Jornadas Internas de Trabajo, Dirección General de Servicios Médicos. UNAM. México 1983

* Referido sólo a alumnos de nuevo ingreso.

** Referido sólo a los padres que tiene cubiertos estos ciclos.

*** Pesos de 1982.

ANEXO 2

EXAMEN DIAGNOSTICO

- I. Explique en sus palabras cada uno de los siguientes conceptos:
 - 1.- Velocidad
 - 2.- Aceleración
 - 3.- Fuerza
 - 4.- Trabajo
 - 5.- Potencia
 - 6.- Energía
 - 7.- Caloría
 - 8.- Efectos de la corriente eléctrica

- II.- Explique brevemente la diferencia entre los conceptos de masa y peso.

- III. Explique brevemente la diferencia entre los conceptos de calor y temperatura.

- IV. Escriba, indique que significan cada una de las literales e interprete las siguientes leyes:
 - 1.- Ley de la Gravitación Universal
 - 2.- Ley de Coulomb
 - 3.- Ley de Ohm

TABLA 1

DATOS ESTADISTICOS SOBRE EXAMENES ORDINARIOS
Plantel "JOSE VASCONCELOS" (5)

4o. Año Turno Matutino

Periodo 84-0

Asignatura	INSCRITOS AL CURSO	No. Alumnos		
		ACREDITARON	NO ACREDITARON	NO SE PRESENTARON
		%		
MATEMATICAS IV	3168	1718 - 54	1086	364
FISICA II	2563	1151 - 45	741	671
GEOGRAFIA GENERAL	2136	1604 - 75	124	408
HISTORIA UNIVERSAL	2284	1358 - 59	483	443
LENGUA Y LITERATURA ESPAÑOLAS	2058	1388 - 67	274	396
LOGICA	2382	1430 - 60	322	630
DIBUJO DE IMITACION	2124	1662 - 78	192	266
INGLES IV	2208	1552 - 70	283	373
FRANCES IV	114	92 - 80	11	11

Fuente: Actas de examen del plantel José Vasconcelos

TABLA 2

EXAMEN DIAGNOSTICO
 RESULTADOS
 POBLACION: 54 ALUMNOS

PARTE I	RESULTADO	
No. PREGUNTA	NO SABE	APROXIMADO
1	32	22
2	36	18
3	50	4
4	39	15
5	53	1
6	41	13
7	51	4
8	52	2

PARTE II	RESULTADO	
CONCEPTOS	NO SABE	APROXIMADO
MASA	45	9
PESO	24	28
DIFERENCIA	53	1

PARTE III	RESULTADO	
CONCEPTO	NO SABE	APROXIMADO
TEMPERATURA	42	12
CALOR	36	18
DIFERENCIA	54	-

PARTE IV	RESULTADO	
No. PREGUNTA	NO SABE	APROXIMADO
1	46	8
2	53	1
3	53	1

CAPITULO TRES

EL PLAN DE ESTUDIOS

Después de haber hecho los perfiles tanto de profesores como de alumnos, toca ver ahora el papel que le asigna el Plan de Estudios a la física.

El plan, vigente desde 1964 (1) (ver anexo 1) le da a la física un objetivo determinado. Para apreciarlo, tómate como criterio el valor que tiene esta ciencia en la cultura creadora contemporánea.

Durante los tiempos modernos, la física comparte con las matemáticas un papel de importancia. Todavía hoy es el modelo dominante y característico del conocimiento científico en las ciencias naturales. La biología ha avanzado mucho y empieza a desplazarla. En la Preparatoria es objetivo declarado que el alumno aprenda a evaluar la intervención de la física en el avance científico contemporáneo. Desde esta referencia tiene entre nosotros sólo un reconocimiento modesto; diríase que es indispensable. Llena con todo la necesidad que de este conocimiento tiene el bachiller. Se estudia en el primer año, con cuatro horas de clase; también con cuatro horas aparece en el área de Físico-Matemáticas y en el áreas de Químico-Biológicas; entre las optativas recibe el nombre de Temas Selectos de Física.

Lo mismo se obtiene respecto del valor que el plan de estudios da a la física en relación con las otras materias. Puede

decirse que es considerada como una materia igual en importancia a la química, a la biología, pero naturalmente, mucho menos significativa que la matemática, la filosofía y la historia. Mientras la física aparece como materia cuatro veces, éstas se presentan seis, siete y cinco, respectivamente.

Podría afirmarse que el plan de estudios deja al profesor de física la obligación de indagar por qué es modelo de ciencia natural y por qué forma al hombre de una manera determinada. El programa, sin embargo, no registra el tipo de hombre que debe alcanzarse. Tal ideal debe deducirlo el profesor de la misma escuela y, de modo más preciso, de los objetivos de la materia, los cuales sí, afortunadamente, indican el hombre deseado, aunque no de una manera amplia, tal como quedó explicado atrás.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Chávez, Ignacio ET AL, México. UNAM, México 1964.

ANEXO I

PLAN DE ESTUDIOS DE 1964*

Primer Año

Biología
 Cívismo I
 Cultura Musical I
 Dibujo de Imitación I
 Geografía Física Humana
 Historia Universal I
 Lengua y Literatura Castellana I
 Matemáticas I
 Actividades Estéticas
 Educación Física y Deportiva
 Prácticas de Taller
 Idioma I

Segundo Año

Cívismo II
 Cultura Musical II
 Dibujo Constructivo
 Geografía de México
 Historia de México
 Lengua y Literatura Castellanas II
 Matemáticas II
 Actividades Estéticas
 Educación Física y Deportiva
 Prácticas de Taller
 Idioma II

Tercer Año

Física I
 Historia contemporánea
 Literatura Universal
 Matemáticas III
 Química
 Cívismo III
 Cultura Musical III
 Modelado
 Actividades Estéticas
 Educación Física y Deportiva
 Prácticas de Taller
 Idioma III

Cuarto Año

Matemáticas
 Física
 Geografía
 Historia Universal
 Lengua y Literatura Españolas
 Lengua Extranjera
 Lógica
 Dibujo de Imitación

Quinto Año

Geometría Analítica
 Química
 Biología
 Anatomía, Fisiología e Higiene
 Historia de México
 Etimologías Greco-Latinas
 Lengua Extranjera
 Ética

Sexto Año

Materias Obligatorias:

Psicología
 Literatura Universal
 Lengua Extranjera
 Derecho Positivo Mexicano

Materias Optativas:

Temas Selectos de Física
 Temas de Biología
 Temas de Química
 Cosmografía
 Historia del Arte
 Inglés
 Italiano
 Modelado
 Literatura Mexicana
 Problemas Sociales Económicos y Políticos de México
 Temas de Matemáticas
 Geología y Mineralogía
 Geo-política
 Francés
 Alemán
 Higiene Mental
 Revolución Mexicana
 Prácticas Administrativas
 El Pensamiento Filosófico de México

Areas:

Físico-Matemáticas:
Matemáticas
Física
Dibujo Constructivo
Estética*
Optativa

*sólo para arquitectos

Químico-Biológicas:
Matemáticas
Física
Biología
Química
Optativa

Económico-Admvas:
Matemáticas
Sociología
Geografía Económica
Optativa

Disciplinas Sociales:
Historia de las Doctrinas
Filosóficas
Historia de la Cultura
Sociología
Latín**
Optativa

** sólo para derecho

Humanidades Clásicas:
Latín
Historia de las Doctrinas
Filosóficas
Griego
Estética
Optativa

Fuente: Chávez, Ignacio et al., UNAM, México 1964.

* A partir de este año se incrementó un año al Bachillerato. De los planteles de la ENP sólo el 2 lleva el plan de seis años.

CAPITULO CUATRO

EL MARCO LEGAL

También es importante ubicar el marco legal involucrado con la evaluación. Este abarca dos rubros: los alumnos y los profesores. En cuanto a los primeros, la legislación contempla, - dentro del reglamento general de exámenes (1), los procedimientos y mecanismos para realizar la evaluación, los señalan principalmente los artículos 1 al 3, que a la letra dicen:

"Artículo 1. Las pruebas y exámenes tienen por objeto:

- a) Que el profesor disponga de elementos para - evaluar la eficacia de la enseñanza y el aprendizaje.
- b) Que el estudiante conozca el grado de capacitación que ha adquirido.
- c) Que mediante las calificaciones obtenidas se pueda dar testimonio de la capacitación del - estudiante".

"Artículo 2. Los profesores estimarán la capacitación de los estudiantes en las siguientes formas:

- a) Apreciación de los conocimientos y aptitudes adquiridos por el estudiante durante el curso, mediante su participación en las clases y su desempeño en los ejercicios, prácticas y trabajos obligatorios así como en los exámenes - parciales. Si el profesor considera que dichos

elementos son suficientes para calificar al estudiante, lo eximirá del examen ordinario. Los consejos técnicos señalarán las asignaturas en que sea obligatoria la asistencia.

b) Examen ordinario.

c) Examen extraordinario".

"Artículo 3. La calificación se expresará en cada curso, prueba o examen , mediante las letras S, B y MB, que corresponden a: suficiente, bien y muy bien, respectivamente. La clificación mínima para acreditar una materia es S (suficiente)".

La simple observación de estos artículos indica que la legis-lación toma en cuenta el significado de la evaluación, enten-dida como una retroalimentación del proceso educativo. Además, la calificación no es exclusivamente un resultado de los exá-menes, sino también de otros elementos de juicio que deben -considerarse para calificar al estudiante. Sin embargo, no se abunda sobre cómo deben tomarse estos otros elementos para la evaluación, ni cómo deben ser los tipos de ejercicios, prácticas y trabajos obligatorios, exámenes parciales y el número -mínimo de éstos. Deja la legislación esta responsabilidad a los Consejos Técnicos (2). En el caso de la ENP, apenas en la sesión del día 31 de octubre de 1984, se estableció el número mínimo de pruebas parciales por curso (tres).

En el caso de los exámenes extraordinarios (3) la legislación se limita a indicar que las pruebas deberán ser escritas y ora--

les, acordes con el programa. Nuevamente se deja en los Consejos Técnicos el señalar las características de tales exámenes.

La visión que se acaba de exponer, estaría inconclusa si no se diera a groso modo también el marco legal ligado a la enseñanza, concretamente a los que enseñan: los profesores. Este marco legal se encuentra tanto en el Estatuto General como en el Estatuto del Personal Académico. Ambos poseen información pertinente a los profesores y su evaluación como tales.

Para ser profesor de asignatura se requiere, además del título, demostrar aptitud para la docencia (4). En el caso de la ENP, el concurso de oposición correspondiente indica las siguientes pruebas(5) para realizar esta demostración:

- a) Exposición escrita de un tema del programa en un máximo de 20 cuartillas.
- b) Exposición oral sobre el punto anterior.
- c) Interrogatorio sobre los contenidos programáticos de la materia.
- d) Prueba didáctica, consistente en la exposición de un tema ante un grupo de estudiantes, que se fijará cuando menos con 48 horas de anticipación".

Es de hacer notar que estos requisitos se encaminan mayoritariamente a demostrar el conocimiento que el sustentante tenga de la materia en cuestión, pero no enfatizan el manejo de la didáctica general y la didáctica especializada, así como tam

poco el manejo de los recursos pedagógicos y de las técnicas didácticas pertinentes.

Por otro lado, los profesores de asignatura están obligados

(6) a:

- b) Presentar anualmente un informe de sus actividades académicas.
- e) Enriquecer sus conocimientos en la materia o materias que impartan.
- i) Impartir las clases dentro del calendario escolar, con puntualidad.
- j) Cumplir los programas de su materia aprobados por el Consejo Técnico respectivo".

Se tiene que destacar la falta de un inciso relativo a la superación didáctica, esto es el profesor está obligado a enriquecer sus conocimientos, pero no a prepararse para enseñar mejor y la falta que hay en la legislación sobre los mecanismos de evaluación, que se requieren para cuantificar los diversos factores. Sólo en el reglamento de la ENP, cuando se mencionan las funciones de los jefes de departamento (7), se aprecia esta intención. Dice:

"I. Realizar el análisis sistemático de la enseñanza en las materias de su departamento, desde el punto de vista pedagógico y de contenido".

"II. Promover el estudio y actualización de la didáctica en su departamento".

Por desgracia, ambos puntos no se aplican en la realidad con

la profundidad debida.

Por otro lado, la legislación sólo menciona las sanciones (8) a que se hacen acreedoras las personas que no cumplan con sus obligaciones, y están relacionadas , más que nada, a los casos en que los profesores no reúnen el número de asistencias adecuado. Pareciera ser, después de este breve análisis, que la legislación universitaria deja en las manos de los directores de las dependencias el establecer los mecanismos bajo los cuales se evalúe el cumplimiento de los profesores en relación a la eficacia didáctica en su labor docente.

Por último, un comentario. La puesta en marcha de los programas de Superación Académica para el Bachillerato/U.N.A.M. (9), implicó modificaciones al Estatuto General de la UNAM, para marcar nuevos topes al número de horas que podrán impartir los profesores de asignatura y de carrera. La finalidad es evitar en los primeros la acumulación de horas clase, que trae como consecuencia una baja en el rendimiento académico. Personalmente veo en ésto un peligro; que los profesores, al alcanzar el tope, se verán imposibilitados de aumentar sus percepciones económicas, buscarán en otras instituciones, dejando nula la intención de esta reforma. El mismo programa parece dar la solución, pues abre el camino para que los profesores concurren por plazas de carrera para la realización óptima de sus labores académicas. Sin embargo, considero difícil este derrotero, porque la mayoría de los profesores no cuentan con los

requisitos académicos que marca el Estatuto, además de que gran parte de ellos desempeñan otras labores, ya sea académicas o administrativas, en lugares diferentes a las instituciones de la UNAM.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Oficina del Abogado General, Dirección General de Estudios y Proyectos legislativos. Legislación UNAM. México 1982 p. 231
2. Ibid p. 232
3. Ibid p. 233
4. Ibid p. 273
5. Gaceta UNAM, octava época, volumen 1, número 6, UNAM. México. 2 de mayo de 1985. pp 21-23
6. Oficina A.G. op.cit. p.277
7. Ibid p. 143
8. Ibid pp 56-57 y 291.
9. Gaceta UNAM, octava época, volumen 1, número 3, UNAM. México. 22 de abril de 1985. pp 2-8.

CUARTA PARTE
DIAGNOSTICO DE LA EVALUACION

Conocer el estado que guarda la evaluación en el plantel 5 de la ENP, es una tarea obligada, a fin de cumplir el propósito de la tesis. Las dificultades y las limitaciones a que se aludió en la introducción, debían superarse. Pese a lo alarmante que es el alto número de reprobados en física, esto no interesa tanto como el hecho de comprobar que no existe propiamente en el plantel 5 de la ENP una evaluación que merezca el nombre de tal, existen sí, exámenes pero éstos, en rigor, son extraños a la evaluación formativa que retroalimenta según se ha visto, las reacciones que miden el proceso enseñanza-aprendizaje. Tampoco hay evaluación diagnóstica que perciba las fallas y las carencias de los alumnos a fin de colocarlos en su nivel académico. En cambio, se practica la evaluación acumulativa, la cual sólo consiste en dar calificaciones. Esta situación desfavorable deja de ser un mero sentimiento personal, cuando las estadísticas lo confirman de una manera objetiva. Puede causar un sufrimiento moral, y de hecho lo causa el juzgar así a la pequeña Alma Mater que es el plantel 5 de la ENP. Sin embargo, la fortaleza parece estar en admitir y darle su valor a la verdad.

CAPITULO UNO

RESULTADOS ACTUALES

La evaluación es, por sí misma, actividad compleja. En el caso de la Preparatoria adquiere las características de un problema, porque hay dificultades para cumplir el proceso evaluativo en vista de la carencia de datos organizados debidamente. Con el fin de empezar a explotarlo es necesario recurrir, a los únicos documentos objetivos que son útiles al propósito. Estas son las estadísticas emanadas de las actas de exámenes ordinarios y extraordinarios de la escuela (ver tabla 1, 2 y 3) De la tabla 1 se observa que cerca del 60% de los alumnos no aprueban la materia en los exámenes ordinarios. Para aprobarla entonces, tienen la oportunidad de presentar los exámenes extraordinarios en dos periodos. Uno al principio del curso escolar (tabla 2), el cual es una oportunidad para que los estudiantes, con dificultades en su situación académica, puedan regularizarla; el segundo (tabla 3) es posterior a los exámenes finales ordinarios. Se observa que en el segundo examen se presenta un mayor número de alumnos al examen (aproximadamente el 30%). Sin embargo, el promedio de acreditación en ambos periodos es parecido (del 10% al 15%). Otro paso significativo, es que sólo se asignaron calificaciones de no acreditado, por igual, tanto a los alumnos que hicieron el examen y no lo pasaron, como a los que no se presentaron.

Aunque ya se mencionó que las características del alumna

do y profesorado de los diferentes planteles de la Escuela Nacional Preparatoria son similares, podría pensarse que existiera una diferencia en los resultados obtenidos por las evaluaciones en los diferentes planteles. Para despejar esta incognita se analizaron los resultados obtenidos en el periodo 83 (ver tabla 4). En la cual se observa que los porcentajes, tanto de acreditación como de reprobación, son similares. Salvo el plantel 6, en los otros planteles el porcentaje de reprobación va del 40% al 75%. Lo cual implica que las condiciones provenientes de los análisis realizados en el presente estudio, podrán aplicarse sin gran margen de error a las otras escuelas.

T A B L A 1

EXAMENES ORDINARIOS

CALIFICACIONES

AÑO	MB	B	S	NA	NP	TOTAL
81	125	289	658	952	690	2714
82	161	295	567	1323	611	2968
83	135	297	861	901	793	2827
84	170	390	513	619	542	2234

TOTAL	591	1271	2548	3695	2636	10743
Prom.	148	318	637	924	659	2686

Fuente: Actas de examen del plantel José Vasconcelos

T A B L A 2

EXAMENES EXTRAORDINARIOS PERIODO I

AÑO	CALIFICACIONES					TOTAL
	MB	B	S	NA	NP	
81	-	1	52	821	-	874
82	-	3	43	726	-	772
83	1	15	95	793	146	1000
84	-	19	151	944	-	1114
	1	38	341	3284	146	3760
Prom.	.25	9	85	821	36.5	940

Fuente: Acta de exámenes del plantel José Vasconcelos

TABLA 3

EXAMENES EXTRAORDINARIOS PERIODO 2

AÑO	CALIFICACIONES					TOTAL
	MB	B	S	NA	NP	
81	15	3	144	1260	-	1422
82	3	9	147	1359	-	1518
83	3	23	103	1093	314	1526
84	12	27	141	1138	-	1318
TOTAL	33	62	535	4850	314	5784
PROM	8	16	134	1212	78	1446

Fuente: Actas de examen extraordinario del plantel José Vasconcelos.

TABLA 4

EXAMENES ORDINARIOS PERIODO 83-0
POR PLANTEL

	%					TOTAL
	MB	B	S	NA	NP	ALUMNOS
Gabino Barreda (1)	4.91	17.6	24.71	42.91	9.82	692
Erasmus Castellanos (2)	8.49	19.32	30.93	27.20	14.03	1154
Justo Sierra (3)	2.85	7.90	13.80	60.85	14.57	1050
Vidal Castañeda (4)	3.91	13.27	32.10	38.19	12.57	919
José Vasconcelos (5)	4.92	10.89	26.20	29.29	28.68	2782
Antonio Caso (6)	5.49	20.97	41.04	18.18	14.31	1111
Ezequiel A. Chavez (7)	13.1	17.20	34.80	12.80	27.70	978
Miguel E. Schultz (8)	2.23	7.78	30.18	45.30	14.55	1567
Pedro de Alba (9)	3.24	8.35	27.26	44.10	17.03	1603

Fuente: Jefatura de Departamento de Física de la ENP

CAPITULO DOS

PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS

A continuación se realiza un diagnóstico aproximado de la evaluación en la materia de Física II en el plantel 5 de la ENP. Debo recordar que la evaluación es un proceso que involucra a profesores y alumnos.

Ahora bien ¿cómo se efectúa la evaluación? para responder a esta pregunta es necesario abrir la investigación a dos rubros: los exámenes referidos a un curso normal: parciales y finales y los exámenes extraordinarios. Ya anteriormente se presentó el problema de que no existe información almacenada; en la práctica se tuvo que recurrir a obtenerla verbalmente de los profesores, con el inconveniente de que no existe en ellos la costumbre de practicar exámenes de diagnóstico, ni de la física ni de la matemática necesaria para el curso. En cuanto a los exámenes parciales, sólo uno de los maestros se toma la "molestia" de imprimirlos. Los demás recurren al método de aplicar los cuestionarios verbalmente, o de escribirlos en el pizarrón, sin una previa preparación. Esto es, los exámenes son elaborados al momento de aplicarlos. Cada uno de los profesores decide la circunstancia y los temas que cubrirá cada reconocimiento. Por lo tanto, no existe una periodicidad marcada para su realización, ni tampoco una medición del avance programático, dando lugar a que algunos profesores se detengan más tiempo del debido en algunos temas y no alcancen el -

máximo promedio del programa. Las evaluaciones parciales sirven exclusivamente de medición de los conocimientos y también tienen un carácter represivo. No se utilizan en su connotación de retroalimentadores del aprendizaje. Durante el curso, el otro elemento primordial que debe influir sobre la evaluación, el laboratorio, sólo cubre una función administrativa y represiva, pues exclusivamente marca el derecho, para presentar el examen final, a los estudiantes que cubren un 80% de las prácticas realizadas.

Aún cuando no es parte del objeto de análisis de este estudio, me veo obligado a hacer un paréntesis. Importa señalar que el laboratorio, tal como se ha cubierto hasta ahora, sólo cubre el objetivo de hacer demostrativa la física, pasando por alto la comprobación, el desarrollo de hipótesis, entre otras formaciones. Obliga al estudiante a seguir una serie de indicaciones, con lo cual únicamente logra reforzar los mecanismos repetitivos de los alumnos, pero no despierta en ellos el interés por la investigación, ni le dejan posibilidades de razonamiento que pueda extrapolar posteriormente hacia otras materias o hacia su vida. Error que se presenta de nuevo en el libro Prácticas de física, recientemente editado, - recomendado por la Jefatura de Departamento de Física de la Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria.

Otro punto álgido es la situación actual del laboratorio, pues el profesor delega en su laboratorista su obligación de im-

partirlo. Por otro lado, la mayoría de las veces, la práctica realizada tiene escasa relación con el material de la teoría. Por cuestiones administrativas, el laboratorio de física presenta deficiencias de personal docente, lo cual se ha reflejado en que muchos grupos se hayan quedado sin recibir el curso de laboratorio, ya que no hubo laboratorista y el profesor de teoría no se avocó a impartirlo.

En cuanto al "objetivo" principal de los profesores, puede decirse que es el de lograr una buena transmisión de conocimientos, pero sin vincular a la física con la vida cotidiana, ni relacionarla con otras disciplinas, ni lograr mentes abiertas para la ciencia y la tecnología. Mas bien, pareciera que su interés es incrementar la aversión hacia la física, acrecentar el "trauma" físico de los alumnos. Efecto logrado por la aridez con que se imparte la materia, y por fundar la evaluación en el dominio memorístico de ella, así como en la resolución de problemas. Ciertamente éstos son parte importante del curso, por observarse en ellos el conocimiento adquirido y el dominio de los conceptos, no menos que la habilidad para manejarlos. Pero no deben ser el objeto principal de la evaluación.

Debo reiterar que la falta de información (cuantitativa) se debe a la resistencia del Colegio de Física, quien se negó a proporcionarla.

En cuanto al cumplimiento del programa, de éste se cubre apro

ximadamente el 53%. Lo que motivó la Jefatura mencionada a sugerir otro temario más breve (ver anexo 1) con la esperanza de que se alcanzara a enseñar. De este último se cubre el 80%. Es de hacer notar que el citado temario tiene una lamentable laguna, porque se indican exclusivamente los contenidos por enseñar, no los objetivos.

En cuanto a los exámenes extraordinarios (ver anexo 2), sí se cuenta con información cuantitativa (ver tabla 1). En ella se analizan diferentes exámenes extraordinarios, observando que las preguntas de mecánica el 77%, las de calor 13% y las de electricidad el 9%, aunque en algunos exámenes de plano no aparecen. En principio, su elaboración es precedida por una reunión de los profesores, para que cada uno de ellos entregue al coordinador de la materia sus reactivos y, para que de la conjunción de todos ellos, se elabore el examen. Pero en la práctica, sucede que sólo una persona (el coordinador) es el responsable del cuestionario y los demás profesores llegan sólo a aplicarlo, y a ponerse de acuerdo sobre los "criterios" de calificación (dos puntos para problemas, uno para teoría). Añádase que los exámenes se aplican sin calcular el tiempo que necesita el alumno, fijado de acuerdo con el factor, ya establecido, que mide el tiempo en que un profesor efectúa el examen. Existen dos períodos de exámenes extraordinarios. Uno de ellos, al principio del curso escolar, para que los alumnos tengan la oportunidad de regularizar su situación académica, este período se denota

por el número 1, el otro, es posterior a los exámenes finales notado por el número 2. En el período 2 se presenta -- una mayor cantidad de alumnos que en el uno. La cantidad de alumnos que se presentan al examen es tal, que obliga a tener, por lo menos, dos tipos de exámenes, I y II (ver anexo 3). Por ejemplo, en el período 84-2 se presentaron al tipo I 381 alumnos, y al II, 388. En el caso II, de 180. En ambos casos se excedieron los límites, ya que en el I los exámenes analizados fueron 200 y, en el II, 209. Esto tuvo por razón que los profesores calificaran en promedio 100 exámenes cada uno. A tal cifra se llegó analizando los exámenes calificados por dos profesores en cada caso. Se obtuvieron las siguientes conclusiones (ver tabla 2 y anexo 3):

1. El 80% del examen se refiere a temas de mecánica
2. El 20%, a temas de calor.
3. El peso de los exámenes es variable, pues existe una diferencia notable en los promedios. De esta manera:

Promedio de Respuestas

	Teoría	Problemas
Examen 1	13.1	7.4
Examen 2	34.9	24

- 4) Se observan criterios diferentes para calificar las mismas respuestas.
- 5) El promedio de respuestas en teoría es mayor que en problemas: 24% por 16%.
- 6) El dominio del tema de calor es menor que el tema de mecánica:
32% por 44% en teoría, y
8% por 28% en problemas.
- 7) Se evidencia un predominio de preguntas que se resuelven por medio de la memoria, sobre aquellas que requieren - cierto grado de comprensión, como la pregunta 4 en el examen I, y las preguntas 3 y 6 en el examen II.

Por otro lado, el profesor no cuenta con apoyos, ni teóricos ni prácticos, para realizar sus evaluaciones. La única ayuda que se da, es la impresión de los exámenes, cuando se lleva el estencil ya perforado.

Otras observaciones que se pueden realizar a partir de los exámenes (ver anexo 2) son las siguientes: los cinco exámenes son de base estructurada; cuatro de ellos de respuesta breve y uno de opción múltiple; la mayoría de las preguntas se resuelven por medio de la memoria; no presentan instrucciones claras; no indican el valor de cada reactivo y por último, no existe la costumbre en los profesores de reunirse para analizar e interpretar los resultados de los exámenes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Rojas Soriano Raúl, Gua para realizar investigaciones sociales. UNAM, México, 1982, p. 177

ANEXO 1

CUESTIONARIO GUIA DE FISICA PARA CUARTO AÑO DE BACHILLERATO

TEMARIO

- I) INTRODUCCION
- II) VECTORES
 - a) Suma y resta de vectores (método gráfico)
 - b) Descomposición de vectores en sus componentes rectangulares
- III) CINEMATICA
 - a) Movimiento uniforme rectilíneo
 - b) Movimiento uniformemente acelerado
 - c) Caída libre
 - d) Tiro Vertical
 - e) Tiro Horizontal
 - f) Movimiento Circular Uniforme
- IV) DINAMICA
 - a) Leyes de Newton
 - b) Impetu y su Conservación
 - c) Impulso y Cambio en el Impetu
- V) GRAVITACION
 - a) Leyes de Kepler
 - b) Ley de la Gravitación Universal
- VI) TRABAJO, ENERGIA Y POTENCIA
 - a) Trabajo
 - b) Energía Potencial y Energía Cinética
 - c) Conservación de la Energía Mecánica
 - d) Potencia
- VII) CALOR Y TERMOMETRIA
 - a) Estructura de la Materia
 - b) Ecuación Fundamental del Calor
 - c) Escalas Termométricas
- VIII) ELECTROSTATICA
 - a) Ley de Coulomb
 - b) Electrización por contacto e inducción
 - c) Diferencia de Potencial
 - d) Capacitores

- IX) ELECTRODINAMICA
- a) Corriente Eléctrica
- b) Los tres efectos de la Corriente Eléctrica
- c) Resistencia Eléctrica
- d) Resistencias en Serie y en Paralelo
- f) Ley de Coulomb Magnética
- g) Espectros Magnéticos
- h) Ley de Joule y el Trabajo Eléctrico

- X) ELECTROMAGNETISMO
- a) Ley de Ampere
- b) Ley de Faraday
- c) Ley de Lenz
- d) Fuerza de Lorentz
- e) Ley de Maxwell

NOTA:

La bibliografía para la solución de este cuestionario gafa, la constituye prácticamente cualquier libro de texto de física a nivel bachillerato, sin embargo para una mejor orientación, el libro del cual se sacaron los problemas los cuales se encuentran resueltos en él, es "FISICA APLICADA" de ARTHUR BEISER de la Colección SCHAUM de la Editorial McGRAW-HILL.

Fuente: JEFATURA DE DEPARTAMENTO DE FISICA, ENP

EXAMENES EXTRAORDINARIOS

EXAMEN 1

- 1.- Anota cinco magnitudes escalares y cinco vectoriales.
- 2.- ¿Qué se entiende por frecuencia y periodo en un movimiento circular uniforme?
- 3.- ¿Qué clase de movimiento es un tiro vertical? ¿Por qué?
- 4.- Explica la diferencia entre la masa y el peso de un cuerpo.
- 5.- ¿Qué efectos produce una fuerza al ser aplicada sobre un cuerpo.
- 6.- Enuncia el principio de la conservación de la cantidad de movimiento.
- 7.- Define potencia y sus unidades.
- 8.- Un auto es acelerado sobre una carretera horizontal. ¿Qué clase de energía adquiere?
- 9.- ¿Qué es una caloría?
- 10.- Explica el principio de funcionamiento de un termómetro de mercurio.

PROBLEMAS

NOTA: Al resolverlos debes anotar los datos, las fórmulas y las operaciones. No olvides las unidades.

- 1.- Calcula la componente vertical de una fuerza de 50 N que forma un ángulo de 37° con la horizontal.
- 2.- Un ciclista disminuye su velocidad de 15 m/s a 5m/s en 4 s. Calcular la distancia recorrida.
- 3.- Calcular el impulso que debe darse a un cuerpo de 10 Kg para que su velocidad aumente de 8m/s a 20m/s.

- 4.- Una caja de 5 Kg se sube desde el piso hasta un estante de 2m de altura. ¿Cuánta energía adquiere y de que clase?
- 5.- Para calentar 20 Kg. de una sustancia se requieren 180 calorías, aumentando su temperatura de 20°C a 80°C . ¿Cuál es el calor específico de dicha sustancia?

EXAMEN 2

Enuncie las siguientes Leyes:

- 1.- Segunda Ley de Newton.
- 2.- Ley de Coulomb.

Enuncie los siguientes conceptos, dando su ecuación si la tiene:

Velocidad angular

Potencia

Impulso

Diferencia de potencial.

Diga a qué concepto corresponden las siguientes unidades y a qué equivale cada una de ellas:

Erg.

Volt.

Dina.

Haga los siguientes problemas:

- * Transforme 120°F a $^{\circ}\text{C}$.
- * Un cuerpo se lanza verticalmente hacia arriba, llegando hasta el punto superior en 3 seg. ¿Con qué velocidad se lanzó?
- * Un cuerpo de masa de 100 Kg. está a una altura de 15m. ¿Cuál es su energía potencial?

EXAMEN 3

- 1.- ¿Qué es aceleración?
 - a) La variación de la distancia en el tiempo.
 - b) La variación de la velocidad en el tiempo.
 - c) La variación de la velocidad y la distancia en el tiempo.

- 2.- Si la velocidad es constante, la aceleración es:
 - a) constante.
 - b) cero.
 - c) variable.

- 3.- En el movimiento circular uniforme, la velocidad tangencial es:
 - a) Constante.
 - b) Variable en magnitud.
 - c) Variable en dirección.
 - d) Variable en magnitud y dirección.

- 4.- La cantidad de movimiento es una cantidad que se conserva en:
 - a) Magnitud.
 - b) Dirección.
 - c) Magnitud y Dirección.

- 5.- En qué Unidades se mide la energía en el Sistema MKS:
 - a) Newton.
 - b) Watts.
 - c) Joule.

- 6.- Un cuerpo es llevado del punto "A" al punto "B" a través de dos trayectorias diferentes; el trabajo realizado al ser llevado por una u otra trayectoria, es:
 - a) Diferente.
 - b) El mismo
 - c) Uno mayor que otro.

- 7.- La construcción de un termómetro se basa en :
 - a) El calor.
 - b) La dilatación.
 - c) El mercurio.

- 8.- El calor es:
 - a) Un fluido.
 - b) Igual que la temperatura.
 - c) Energía en tránsito.

- 9.- ¿Qué le sucede a la energía de una bala cuando es detenida:
- a) Se transforma en energía potencial.
 - b) Se transforma en energía cinética.
 - c) Se transforma en energía calorífica.
- 10.- La ecuación de la Ley de Ohm es:
- a) $V=IR$
 - b) $V=I/R$
 - c) $V= I^2R$.
- 11.- En los últimos 30 mts. de su recorrido, un automóvil logró detenerse y empleo para ello 5 seg. Determine su aceleración.
- 12.- Sumar analíticamente el siguiente par de vectores:
- 13.- Un objeto es lanzado verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 10 mts. por seg. ¿Cuánto tiempo tarda en alcanzar su altura máxima?
- 14.- ¿Cuál es la energía cinética de un cuerpo de 50 kgs. que viaja a una velocidad de 20 m/seg. ?
- 15.- ¿Cuál será la velocidad angular en un movimiento circular si se da una vuelta en 4 seg.?

EXAMEN 4

- 1.- ¿Qué es medir?
- 2.- Dé los nombres y definiciones de las unidades fundamentales del Sistema Internacional (SI).
- 3.- Un hombre jala un carrito con una fuerza de 50N, formando la cuerda un ángulo de 30° con la horizontal. Encuentre las componentes horizontal y vertical de la fuerza.
- 4.- Explique el concepto de aceleración, dando definición, ecuación unidad en que se mide.
- 5.- Un carro parte del reposo y alcanza una velocidad de 20m/s, en 10 s. Calcular la aceleración y la velocidad al cabo de 15 s.
- 6.- Desde un puente se deja caer un piedra que golpea el agua 2 seg más tarde. Calcular la altura del puente.
- 7.- Una fuerza de 80N, proporciona a un objeto de masa desconocida una aceleración de 20m/s^2 . Calcule la masa.
- 8.- ¿Qué diferencia existe entre la energía cinética y la energía potencial?.
- 9.- ¿Qué diferencia existe entre calor y temperatura?
- 10.- ¿Qué intensidad de corriente eléctrica circula por una resistencia de 10 Ohms, si está conectada a una diferencia de potencialde 20 Volts.

E X A M E N 5

- 1.- ¿Qué diferencia existe entre velocidad y rapidez?
- 2.- Enuncie las características de las cantidades vectoriales.
- 3.- ¿A qué se le llama aceleración de la gravedad?
- 4.- ¿Es la velocidad tangencial del movimiento circular uniforme constante?. Explique.
- 5.- ¿Bajo qué condiciones tiene lugar un trabajo mecánico?
- 6.- Defina la temperatura en términos de energía.
- 7.- ¿Qué es un Ampere?.
- 8.- Un viento con la velocidad de 40 km/h, sopla hacia 30° al Norte del Este. ¿Cuáles son las componentes Norte y Este del viento?.
- 9.- Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba y regresa al punto de partida en 4 seg. Encuentre la rapidez inicial.
- 10.- Un volante gira a 480 revoluciones por minuto, calcúlese la rapidez angular en cualquier punto de la rueda y la rapidez tangencial a 30 cm del centro.
- 11.- Calcular la potencia en KW, generada por una máquina que levanta una caja de 500 kg. de masa, a una altura de 20 m, en un tiempo de 60 seg.
- 12.- Calcúlese la cantidad de calor requerida para calentar 25 Kg. de hierro, de 20°C a 100°C , si el calor específico del hierro es de $0.11 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$.

ANEXO 3
EXAMENES I Y II
EXAMEN TIPO I

- 1.- Anota cinco magnitudes escalares y cinco vectoriales
- 2.- ¿Qué se entiende por frecuencia y período en un movimiento circular uniforme?
- 3.- ¿Qué clase de movimiento es un tiro vertical? ¿Por qué?
- 4.- Explica la diferencia entre la masa y el peso de un cuerpo
- 5.- ¿Qué efectos produce una fuerza al ser aplicada sobre un cuerpo
- 6.- Enuncia el principio de la conservación de la cantidad de movimiento
- 7.- Define potencia y sus unidades
- 8.- Un auto es acelerado sobre una carretera horizontal. ¿Qué clase de energía adquiere?
- 9.- ¿Qué es una caloría?
- 10.- Explica el principio de funcionamiento de un termómetro de mercurio

PROBLEMAS

NOTA: Al resolverlos debes anotar los datos, las fórmulas y las operaciones. No olvides las unidades.

- 1.- Calcula la componente vertical de una fuerza de 50 N que forma un ángulo de 37° con la horizontal

- 2.- Un ciclista disminuye su velocidad de 15 m/s a 5 m/s en 4 s. Calcular la distancia recorrida
- 3.- Calcular el impulso que debe darse a un cuerpo de 10 Kg para que su velocidad aumente de 8 m/s a 20 m/s.
- 4.- Una caja de 5 Kg se sube desde el piso hasta un estante de 2 m de altura. ¿Cuánta energía adquiere y de qué clase?
- 5.- Para calentar 20 Kg de una sustancia se requieren 180 calorías, aumentando su temperatura de 20°C a 80°C. ¿Cuál es el calor específico de dicha sustancia?

CONTINUACION ANEXO 2

EXAMEN TIPO II

- 1.- ¿Cuáles son las características que diferencian a las magnitudes vectoriales de las escalares?
- 2.- ¿Cómo se define el movimiento rectilíneo uniformemente variado?
- 3.- ¿Cuál es la dirección de la aceleración en el movimiento circular?
- 4.- Enuncia la segunda Ley de Newton y anota su ecuación
- 5.- ¿Qué relación existe entre el impulso dado a un cuerpo y la cantidad de movimiento del mismo?
- 6.- ¿Qué se entiende por inercia de un cuerpo?
- 7.- Define energía y sus unidades.
- 8.- Un auto sube por una colina con velocidad constante. ¿Qué clase de energía adquiere?
- 9.- ¿Cómo se transmite el calor del Sol a la Tierra?
- 10.- ¿Qué es el calor específico de una sustancia?

PROBLEMAS

NOTA: Al resolverlos debes anotar los datos, las fórmulas y las operaciones. No olvides las unidades.

- 1.- Una persona camina 16 m hacia el sur y 12 m hacia el este. Calcular el desplazamiento resultante.
- 2.- Se suelta una piedra desde lo alto de una casa y tarda 1.0 seg. en llegar al piso. Calcular la altura de la casa.
- 3.- Un cuerpo pesa 490 N, calcular su masa.
- 4.- Un auto de 1200 Kg. es acelerado desde el reposo hasta una velocidad de 15 m/s. ¿Cuánta energía adquiere y de qué clase?
- 5.- ¿Cuánto calor se requiere para calentar 25 lts. de agua de 15°C a 47°C ?

T A B L A 1

ANALISIS DE LOS EXAMENES EXTRAORDINARIOS POR TIPO DE PREGUNTAS

%

Examen No.	No. de Preguntas	Mec	C	E	T	P
1	15	80	20	0	67	33
2	13	76	8	16	76	24
3	15	74	13	13	74	26
4	10	80	10	10	50	50
5	12	76	16	8	58	42
TOTAL	65	386	67	47	325	175
PROM.	13	77	13	9	65	35

Mec- Mecánica

C- Calor

E- Electricidad

T- Teoría

P- Problemas

Fuente: Exámenes del plantel José Vasconcelos

TABLA 2
ANALISIS DE EXAMENES I y II

TEORIA			EXAMEN I			TEORIA			EXAMEN II		
No. PREGUNTA	ACIERTOS	%	No. PREGUNTA	ACIERTOS	%	No. PREGUNTA	ACIERTOS	%	No. PREGUNTA	ACIERTOS	%
1	31	16	1	121	58						
2	25	12	2	50	23						
3	31	16	3	24	11						
4	29	14	4	79	37						
5	35	18	5	80	38						
6	10	5	6	60	29						
7	19	10	7	96	46						
8	36	18	8	89	42						
9	29	14	9	102	49						
10	18	9	10	33	16						
PROMEDIO	26	13	PROMEDIO	73	35						
PROBLEMAS						PROBLEMAS					
1	18	9	1	91	44						
2	11	6	2	69	33						
3	11	6	3	44	21						
4	17	8	4	32	15						
5	17	8	5	16	8						
PROMEDIO	15	7	PROMEDIO	50	24						

Fuente: Exámenes del Plantel José Vasconcelos

QUINTA PARTE

PROPOSICIONES DE SOLUCION

De alguna manera provoca temor en mí el proceso de proponer remedios a los males. No se trata, con todo, de una audacia meramente subjetiva sino, de una especie de conclusiones, las que conducen por igual el diagnóstico de los hechos y el conocimiento de lo que debe ser la Preparatoria, puesta su ubicación en el país, en la Universidad Nacional Autónoma de México. Tal razonamiento erradica el temor y conduce a un acto de fidelidad con la casa de Estudios. Así -- como, objetivamente existe el deber de señalar las fallas y las inconsecuencias, así también, del estudio realizado nace otro deber: el de indicar, con las limitaciones que se quiera, algunos caminos de solución. En tres órdenes distintos caben las indicaciones por hacer.

En primer lugar, el sujeto del aprendizaje y de la enseñanza, el alumno puede tener actitudes y conductas que favorezcan la evaluación.

En segundo lugar, parece corresponder a la ENP prevenir el cambio o la reforma de los exámenes tradicionales para que tengan lugar, prácticas que no sólo midan más adecuadamente los conocimientos, las conductas adquiridas y la formación causada por la enseñanza-aprendizaje, sino también, tomen en cuenta al sujeto de la evaluación, que es un ser humano.

En tercer lugar, se ocurren algunas reflexiones sobre

la legislación universitaria. Ahí se encuentra un vacío, por que no establece orientaciones de pedagogía y de didáctica en especial. No está por demás decir que el presente capítulo no se refiere a una Institución en decadencia; al contrario se apoya en una Casa de Estudios que cumple sus funciones y su papel dentro de la educación nacional.

CAPITULO UNO

PROPOSICIONES DE SOLUCION

La evaluación debo reiterar, no es un hecho aislado, es un proceso que a su vez es componente importante de otro proceso más amplio: el proceso enseñanza-aprendizaje. Esto resalta en el presente trabajo, pues a partir del objetivo de estudio, La Evaluación en la Materia de Física II en el Plantel José Vasconcelos (5) de la ENP. Turno Diurno (Diagnostico y Proposiciones, se detectan deficiencias en el sistema educativo y como ya se mencionó, se tiene el deber de señalar algunos caminos de solución. No son todos, porque un problema tan complejo como es la realización de una adecuada evaluación, requiere de la atención de todas las personas involucradas en el proceso enseñanza-aprendizaje, para que cada una desde su esfera de competencia se avoque con entusiasmo a realizar y en su caso a mejorar la evaluación y con ello el aprendizaje, lo cual representa el fin último de la evaluación. Por otro lado, las propuestas son limitadas, por consideraciones de orden político, económico, jurídico y sobre todo, por la falta de preparación en evaluación de los profesores.

las proposiciones que se hacen tienen un denominador común, las considero factibles de ser llevadas a cabo, siempre y cuando existan esfuerzos y deseos de cambio, pues representan más que nada trabajo. Las expongo con la firma con vicción de que éste es el momento de producir cambios.

Para efectos de presentación se dividen en tres rubros, íntimamente ligados entre sí:

I. Alumnos

II. ENP a) Directivos
b) Consejo Técnico

III. Profesores

I. Alumnos.

1. Problema. Los alumnos son pasivos ante el proceso enseñanza-aprendizaje.

Consideración. El papel del estudiante ha sido tradicionalmente el de receptor en la enseñanza.

Propuesta. Deben cambiar su actitud de pasividad y ser protagonistas activos de su aprendizaje.

2. Problema. Los alumnos no realizan autoevaluaciones

Consideración. Las únicas evaluaciones a las que está acostumbrado el alumno son los exámenes, aplicados por el profesor los cuales le indican cuáles son sus aciertos y cuáles sus carencias y deficiencias, pero ya sin la oportunidad de mejorar su aprendizaje.

Proposición. Deben realizar la autoevaluación de su aprendizaje para suplir las carencias y deficiencias, en el momento oportuno.

II. Escuela Nacional Preparatoria

a) Directivos:

1. Problema. Los profesores no están capacitados en eva
luación.
2. Consideración. Tradicionalmente se les exige a los
maestros el dominio de su materia sin poner un mayor
énfasis en los conocimientos didácticos y pedagógicos
de ellos.

Proposición. Se debe capacitar a los profesores en e
valuación. Para ello se pueden aprovechar los cursos
del Programa de Formación y Actualización. Las auto
ridades de la ENP deben procurar que se dé el énfasis
adecuado a la evaluación y en su caso proponer
un curso de evaluación.

2. Problema. Los profesores no tienen apoyos para rea-
lizar evaluaciones adecuadas.

Consideraciones. Además de lo mencionado en el punto
anterior, los maestros no cuentan con la experiencia,
el tiempo y los recursos para planear sus evaluacio
nes.

Proposiciones. Se deben formar recursos humanos en
en evaluación y crear un Departamento de Evaluación
para la ENP que sirva de apoyo a los profesores o en

su defecto, que el actual Departamento de Planeación de la Dirección General de la ENP, se convierta en Departamento de Planeación y Evaluación.

3. Problema. No se cuenta con información acerca de las evaluaciones que realizan los profesores.

Consideraciones. No existe la costumbre de solicitar a los profesores información sobre sus evaluaciones, ni de su forma de efectuarlas. Tal información como ya se ha dicho, es básica para adecuar: recursos y métodos didácticos, programas.

Proposiciones. Se debe sistematizar la solicitud de información, así como, su procesamiento. Esta labor la pueden realizar el Jefe de Departamento a través del Coordinador de la materia. Para vertir los datos al Departamento de Evaluación.

4. Problema. Los profesores no cubren el programa de Física.

Consideraciones. Es ampliamente conocida esta situación, en la cual los profesores por falta de tiempo, interés o preparación, no alcanzan a cubrir ya no digamos el programa (que es extenso), sino el máximo promedio que la experiencia indica que es posible de cubrir.

Proposiciones. Que por mediación del Jefe del Departamento los profesores establezcan el programa real del curso y por medio del Coordinador se realicen - evaluaciones periódicas del avance programático, así como, realizar exámenes departamentales.

5. Problema. No existen evaluaciones de los profesores en la realización de su labor docente.

Consideraciones. No se tienen antecedentes sobre el cumplimiento de las obligaciones de los profesores, ni de la didáctica que éstos utilizan en sus cursos.

Proposiciones. Se deben realizar evaluaciones sobre dichos tópicos, que estarían a cargo del Jefe del Departamento.

b) Consejo Técnico de la ENP

1. Problema. Existen un vacío en la Legislación Universitaria sobre los requisitos pedagógicos que debería cubrir un profesor.

Consideraciones. Como ya se ha visto; la legislación pone mayoritariamente su atención en los requisitos académicos que debe cumplir todo profesor y sólo deja un punto "mostrar aptitud para la docencia" como requisito pedagógico.

Proposición. Se deben proponer modificaciones a la

legislación universitaria, para que le dé un mayor énfasis a la preparación docente de los profesores. Esto es, que demuestren conocimientos sobre el proceso enseñanza-aprendizaje, evaluación, técnicas didácticas.

2. Problema. Los objetivos del programa de física II no son suficientemente claros.

Consideraciones. Otro problema que tiene el programa, es que los objetivos particulares o son demasiado generales o en su caso hasta confusos:

Proposición. Se deben implementar los mecanismos - para evaluar el programa de Física II.

3. Problema. El plan de estudios del bachillerato de la ENP, vigente desde 1964, puede no ser adecuado.

Consideraciones. A pesar de que desde 1964 está vigente el actual plan de estudios de la ENP, éste no ha sido evaluado, para saber si actualmente cubre los objetivos de la Preparatoria, de la Universidad. El efectuar la evaluación del programa de la materia implicaría también evaluar el lugar de la física -- dentro del Plan de Estudios.

Propuesta. Se debe realizar la evaluación del Plan de Estudios.

4. Problema. Los profesores al realizar su labor docente se apoyan en ejercicios, prácticas, trabajos y exámenes elaborados de acuerdo, exclusivamente, a su criterio y sus conocimientos.

Consideraciones. Por lo general, los apoyos didácticos y las evaluaciones correspondientes, varían de acuerdo a la experiencia del profesor, a su interés, a su tiempo, a su formación profesional, a sus objetivos. Pasando por alto muchas veces los objetivos marcados en el programa de Física. Esto trae como consecuencia una no uniformidad en los aprendizajes.

Proposiciones. Se deben aprobar los tipos de ejercicios, prácticas y trabajos obligatorios, así como, las características de los exámenes. Con el fin de unificar en lo posible los aprendizajes.

III. Profesores

Problema. Los profesores continúan realizando su labor docente bajo el método de clase magistral.

Consideraciones. A pesar de los avances existentes en el campo de la educación, los maestros continúan siendo el centro de atención, ligado esto al viejo concepto de la enseñanza.

Proposición. Los profesores deben modificar su ac-

titud y convertirse en coordinadores y facilitadores del aprendizaje.

2. Problema. No se realiza una planeación del curso.

Consideraciones. La mayoría de los profesores continúa dando su cátedra, tal como lo ha venido haciendo desde hace años, no se plantea las actividades de aprendizaje necesarias para el curso.

Proposición. Deben realizar sus planes de clase, de acuerdo a los objetivos, temas actividades de enseñanza-aprendizaje, recursos didácticos y la evaluación. Estos planes les dirían cómo, cuando y qué evaluar. Por lo novedoso que pudiera parecer esta forma de trabajo para algunos profesores se proporciona un ejemplo (ver anexo 1).

3. Problema. No realizan evaluaciones.

Consideraciones. Tradicionalmente los exámenes han tenido el papel de "medidores" de lo enseñado por el profesor. Además se les asigna una de una misión represiva.

Esta visión debe cambiarse, por aquella en la cual la evaluación es retroalimentadora del proceso enseñanza-aprendizaje.

Proposiciones. Se debe evaluar todo el proceso enseñanza-aprendizaje de acuerdo a los objetivos del cur

so y para eso es necesario efectuar:

- a) Evaluación diagnóstica (ver anexo 2)
- b) Evaluación formativa (ver anexo 3)
- c) Evaluación sumativa (ver anexo 4)
- d) Evaluación del área efectiva, no sólo de la cognoscitiva (ver anexo 5)

CONSIDERACIONES GENERALES

En las anteriores proposiciones se tienen que cuidar los siguientes aspectos:

1. Que las medidas y estrategias respondan a los mejores - criterios de la pedagogía. Al respecto ha de aclararse que los profesores, con frecuencia, extienden al principio la libertad de cátedra a las cuestiones escolares y pedagógicas. Este principio sólo indica que el profesor tiene plena capacidad para enseñar su materia de acuerdo con su propio modo de sentir y de pensar. De ninguna manera excluye al profesor de seguir los programas, de observar normas escolares, de aplicar técnicas y de conocer la pedagogía.
2. No caer en la "objetivitis" que consiste en dar demasiado énfasis a los objetivos, olvidando que su fin es que los alumnos aprendan.
3. Que los servicios de apoyo no se burocraticen.

ANEXO 1

Ejemplo de elaboración del plan de clase.

1. Extraiga del programa, el o los objetivos a alcanzar.
2. Indique cuál es el contenido a cubrir (temas y subtemas).
3. escoja y organice (secuenciar) las actividades de aprendizaje que van a realizar los alumnos.
4. Marque los recursos didácticos con los cuales se cuenta para realizar actividades.
5. Proponga la forma de evaluar las diferentes actividades.
6. Elabore los exámenes de acuerdo a los objetivos propuestos.
7. Aproveche los resultados de estos para detectar las fallas en los aprendizajes de sus alumnos y proceda a corregirlas (evaluación formativa).
8. De acuerdo a las evaluaciones de las actividades y las de los exámenes, obtenga la nota final de los estudiantes (evaluación sumativa).

INTRODUCCION

HORAS CLASE	OBJETIVOS ESPECIFICOS	TEMAS Y SUBTEMAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	RECURSOS DIDACTICOS	EVALUACION
1	Valorar la importancia de la física, por medio del análisis de su clasificación, del programa y de los procedimientos evaluativos a seguir en el curso.	Física División de la Física Importancia del curso de física. Programa de la materia	-Formación de equipos para trabajar en corrillos. -Plenario -Retroalimentación por parte del maestro -Lectura comentada con análisis de objetivos generales y de las unidades del programa. -Discutir los procedimientos de trabajo en el curso y los métodos de evaluación	Pizarrón y gis Programa mimeografiado o el folleto Guía de Estudios. 4o. año. Material impreso sobre procedimientos didácticos y métodos de evaluación.	
1		Evaluación	-Aplicación de examen escrito -Reflexión grupal -Retroalimentación de resultados.	Exámenes impresos	Diagnóstica

UNIDAD 1.0 INTRODUCCION

HORAS CLASE	OBJETIVOS ESPECIFICOS	TEMAS Y SUBTEMAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	RECURSOS DIDACTICOS	EVALUACION
2	1.1 Definir los conceptos de espacio, tiempo y materia.	1.1.1 Espacio 1.1.2 tiempo 1.1.3 materia	-Formación de equipos para trabajar con técnica Phillip's 6:6 -Plenario -Retroalimentación por parte del maestro	-Pizarrón y gis o cartulina, marcadores de colores -Cinta adhesiva	
2	1.2 Comprobar la medición como fase metódica de la física.	1.2.1 Conceptos de método científico 1.2.2 Concepto de medición en física.	-Investigación bibliográfica y exposición de tema por parte de los alumnos en el salón de clase	-Pizarrón y material elaborado por los alumnos para su presentación	Resumen escrito y manejo de información al presentar el tema
1			-Práctica en el laboratorio donde se trabajen ejercicios varios de medición: tiempo, distancia, fuerza que apoyen el cumplimiento del objetivo.	-Cronómetros -Reglas -Dinamómetros	Informe de la práctica

UNIDAD 1.0 INTRODUCCION

HORAS CLASE	OBJETIVOS ESPECIFICOS	TEMAS Y SUBTEMAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	RECURSOS DIDACTICOS	EVALUACION
1	1.3 Enunciar algunas unidades de medida del SI en relación con diversas magnitudes.	1.3.1 Conceptos y características de las unidades. 1.3.2 Unidades de medida del sistema internacional	-Investigación bibliográfica por alumno sobre las características que tienen las unidades patrón -Discusión en corrillos sobre las unidades del SI y su relación con espacio, tiempo y materia -Retroalimentación de maestros y conclusiones	Pizarrón y gis	trabajos individuales de investigación bibliográfica

HORAS CLASE	OBJETIVOS ESPECIFICOS	TEMAS Y SUBTEMAS	ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	RECURSOS DIDACTICOS	EVALUACION
1			<p>Aplicación de exámenes escritos sobre los objetivos de la unidad.</p> <p>-Reflexión grupal -Retroalimentación de resultados -Asignación de actividades de recuperación</p>	<p>exámenes impresos</p> <p>Exámenes</p>	<p>La evaluación comprenderá:</p> <p>-Resultados de examen = 5 pts.</p> <p>-Trabajos:</p> <p>a) Investigaciones bibliográficas = 2 pts.</p> <p>b) Informe de práctica de laboratorio = 2 pts.</p> <p>c) Resumen de conclusiones = 1 p.</p> <p>Total 10 pts.</p>

EXAMEN I

Nombre: _____ FECHA: _____

GRUPO: _____

I. INSTRUCCION. DEFINE EN LOS ESPACIO CORRESPONDIENTES LOS
CONCEPTOS QUE A CONTINUACION SE MENCIONAN:

1. MATERIA: _____
_____2. ESPACIO: _____
_____3. TIEMPO: _____
_____4. MEDIR: _____
_____5. UNIDAD: _____
_____6. SISTEMA INTERNACIONAL (SI): _____

Valor de cada respuesta correcta = 0.5 pts. Total =
3 pts.

II. INSTRUCCION: MENCIONA UN EJEMPLO EN EL CUAL SE COMPRENDE
LA MEDICION COMO FASE METODICA DE LA FISICA

Valor de la respuesta correcta = 2 pts.

Valor total del examen = 5 pts.

ANEXO II

EXAMEN DIAGNOSTICO DE MATEMATICAS

Esta prueba esta destinada a informarlo sobre los comportamientos esperados en la materia de matemáticas. Se busca con esto verificar su conocimiento anterior de la refe-rida disciplina, a fin de determinar los aspectos en que - usted necesita de una mayor profundidad, así como, del nivel a que se encuentra. El resultado obtenido en esta prueba no irá a contar como parte de su nota final. Procure responder adecuadamente. Esto le servirá como punto de referencia du-rante el desarrollo del curso.

I. Instrucción

$$1. a = \frac{V_f - V_o}{t_f - t_o} \quad V_o = ?$$

$$2. V = IR_1 + IR_2 + IR_3 \quad I = ?$$

$$3. M_1 V_{o1} + M_2 V_{o2} = M_2 V_{f1} + M_2 V_{f2} \quad V_{o1} = ?$$

$$4. M_1 C e_1 (T_{f1} - T_{o1}) = M_2 C e_2 (T_{f2} - T_{o2})$$

$$\text{donde } T_{f1} = T_{f2} = ?$$

II. Por el método de sustitución encuentre el valor de y si $V_o = 0$ y las ecuaciones son:

$$y = V_o t + \frac{gt^2}{2} \quad v = \frac{x}{t}$$

III. Encuentre el valor de E si:

$$E = F d \quad y$$

$$F = ma$$

$$a = \frac{(Vf - Vo)}{t}$$

$$d = \frac{(Vf + Vo)}{2} t$$

IV. Encuentre los valores de los catetos si la hipotenusa tiene un valor de 10 y el ángulo es de 30°

V. Encuentre el valor del ángulo

$$a) \theta = \text{tg}^{-1} (.58)$$

$$b) \theta = \text{tg}^{-1} (4.5)$$

VI. Encuentre los valores para

$$a) 4.69 \times 10^8 + .3 \times 10^{10}$$

$$b) (6.67 \times 10^{-11})(4 \times 10^{24})(6 \times 10^{30}) / 150 \times 10^{12}$$

Valor de cada reactivo = 1 pt.

Valor total de examen = 10 pts.

EJEMPLO DE EXAMEN

MECANICA

NOMBRE: _____

GRUPO: _____

No. de Cta.: _____

Instrucción: en las preguntas de opción múltiple. Marque con una (X) la respuesta correcta.

(MEMORIA)*

1. Las ciencias que tratan fenómenos de la naturaleza fueron denominadas:
a) Ciencias Sociales B) Ciencias Naturales c) Ciencias Exactas
2. Es la ciencia experimental fundamental, su propósito es el de poder entender el comportamiento del universo físico - formado por la materia, energía, espacio y tiempo.
a) La Mecánica b) La Biología c) La Física
3. Escribe en cinco renglones la importancia del estudio de la Física.

4. Es comparar una magnitud con otra de la misma especie lla-

mada unidad.

a) Medir b) Cantidad Fundamental c) Magnitud Física

5. Son unidades de longitud

a) m, cm, pie b) m, kg, N c) seg, m, cm.

6. Se llaman magnitudes escalares aquellas que quedan completamente determinadas con un número y el nombre de la unidad en que se mide la magnitud. Son ejemplos de magnitudes escalares.

a) 10 m, 50 minutos b) 10 m a 30° , 50 m/seg a 10° c) 10 vacas,
1 litro.

7. Es la ciencia que estudia las formas más simples del movimiento de materia.

a) Mecánica b) Cinemática c) Magnetismo

8. Es la rama de la mecánica que combinando conceptos de geometría, espacio y tiempo. Describe el movimiento sin prestar atención a lo que lo causa.

a) Dinámica b) Cinemática c) Estática

9. Determina el cambio de posición de un cuerpo respecto a un sistema de referencia.

a) Distancia b) Desplazamiento c) Trayectoria

10. Se define como el desplazamiento que experimenta una partícula dividido entre el tiempo transcurrido para llevar a cabo dicho desplazamiento.

a) Velocidad b) Tiempo c) Aceleración

11. Cual es la característica del movimiento rectilíneo uniforme.

- a) Aceleración Constante b) Aceleración Variable c) Velocidad Constante

12. Es la rapidez de cambio de la velocidad con respecto al tiempo.

- a) Velocidad b) Aceleración c) Movimiento

13. Movimiento uniformemente variado se denomina aquel en que la velocidad a iguales intervalos de tiempo arbitrariamente elegidos quiere decir que:

- a) La aceleración es constante b) La velocidad es cero
c) La aceleración varía

14. Es el nombre del primer físico de la era moderna y uno de los físicos más prominentes de todos los tiempos, que entre otras cosas estudio la caída de los cuerpos mediante experimentos y mediciones precisas y llego a la conclusión de que si, se dejan caer simultáneamente desde una misma altura un cuerpo ligero y otro pesado, ambos caeran con la misma aceleración, llegando al suelo en el mismo instante.

- a) Galileo Galilei b) Isaac Newton c) Arquímedes

15. Es el valor de la aceleración de la gravedad, cerca de la superficie de la tierra, en el sistema internacional.

- a) 32.2 pie/seg^2 b) 481 cm/seg^2 c) 9.81 m/seg^2

16. Si un cuerpo describe una trayectoria circular su movimiento es:
- a) Rectilíneo b) Parabólico c) Circular
17. Es el número de vueltas completas dadas por un cuerpo en la unidad de tiempo.
- a) Frecuencia b) Período c) Revolución
18. Es el tiempo empleado por un cuerpo en dar una vuelta completa.
- a) Período b) Radian c) Frecuencia
19. Es la medida de la interacción entre los cuerpos, que puede cambiar el estado de movimiento o la forma de los cuerpos que interaccionan.
- a) Fuerza b) Reposo c) Interacción
20. Es la rama de la mecánica que estudia el movimiento de los cuerpos y se interesa por las causas que lo originan.
- a) Dinámica b) Física c) Estática
21. Es la cantidad de materia contenida en un cuerpo y es la medida de la inercia del mismo:
- a) Peso b) Densidad c) Masa
22. Es la fuerza con que la tierra atrae un cuerpo.
- a) Peso b) Inercia c) Masa
23. Unidad de fuerza en el sistema internacional.
- a) $1N = 1 \text{ kg m/seg}^2$ b) kg c) $1 \text{ dina} = 1 \text{ gr cm/seg}^2$

24. Unidad de masa en el sistema internacional

- a) kg. b) gr. c) lb.

25. Es la forma matemática de la segunda Ley de Newton

- a) $a = kF/m$ b) $a = K m/F$ c) $a = k/mF$

Valor total 5 puntos; 0.2 por respuesta correcta.

(Comprensión y Aplicación)*

1. ¿Cuál será la masa de un cuerpo si una fuerza de 60 N le produce una aceleración de 6 m/seg^2 ?
2. Una pelota fue lanzada con una velocidad inicial $V_0=20 \text{ m/seg}$, formando un ángulo con el horizonte $\theta = 45^\circ$. Hallar:
 - a) La altura máxima a que subió la pelota
 - b) ¿Cuál fue su máximo alcance?
 - c) ¿Cuál fue el tiempo de vuelo?
3. Una partícula gira con velocidad angular $\omega = 3.5 \text{ rad/seg}$. Calcule el desplazamiento angular para un tiempo de 5 seg., la frecuencia (f) y su período (T).
4. Un objeto lanzado verticalmente hacia arriba alcanza una altura de 60 m su velocidad inicial $V_0 = 25 \text{ m/seg}$.
 - a) ¿Cuanto tiempo tarda en alcanzar esa altura?
 - b) ¿Cuánto tiempo tarda en caer desde esa altura?
5. Una lancha de motor que parte del reposo alcanza una velocidad de 15 m/seg. en 15 seg

- a) Calcule la Aceleración b) La Distancia que recorrió en ese tiempo.

Valor total 5 puntos; 2.5 puntos por respuesta correcta.

* Dado que este examen se presenta como ejemplo de instrumento de evaluación formativa se ha anotado el nivel taxonómico correspondiente.

ANEXO 4

EJEMPLO DE EVALUACION SUMATIVA

RUBRO	%
Intervención en Clase	5
Exposición en Clase	10
Trabajos Extraclase	10
Comportamiento Grupal*	5
Asistencia y Actividades	10
Investigación	20
Laboratorio	20
Exámenes	20
T O T A L	100

La ponderación de los rubros, puede variar de acuerdo al juicio de cada profesor, el fin de esa tabla es hacer notar que el peso de la nota final no debe estar sólo determinada por los exámenes.

*Ver anexo 5.

ANEXO 5

EJEMPLO DE EVALUACION EN EL DOMINIO EFECTIVO

FICHA DE OBSERVACION

ACTIVIDAD: TRABAJO DE GRUPO

GRUPO: _____

FECHA: _____

TEMA: _____

Comportamiento	N O M B R E S			
1. Participa efectivamente en las actividades del grupo (da opiniones, sugiere, escucha, efectúa tareas)				
2. Sabe Escuchar la idea de un compañero				
3. Discute con claridad y cortesia				
4. Cumple su tarea con gusto y puntualidad				

Observaciones: Criterio para el llenado

- 2 - Se evidenció el comportamiento esperado
- 1 - El comportamiento expresado no fue posible de ser observado
- 0 - Se observó el comportamiento contrario