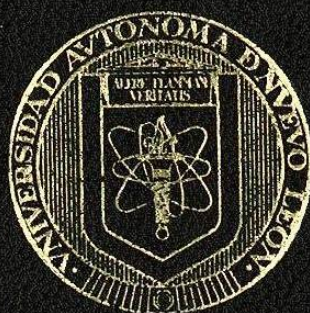


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS
FISICO-MATEMATICAS



Propuesta Didáctica :
PROPUESTA DE UN CURSO DE
CAPACITACION DOCENTE TOMANDO
COMO PREMISA PARA EL MISMO LAS
PRECONCEPCIONES ERRONEAS DE
LOS ESTUDIANTES

Que para obtener el Grado de
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias
Con especialidad en Física.

Presenta :

ARTURO TORRES BUGDUD

Cd.U. San Nicolás de los Garza, N.L. Febrero 1999

M
A
E

A
C

H

S

H

F

1

9

TM

Z7125

FFL

1999

T67



1020125488

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS
FISICO-MATEMATICAS



Propuesta Didáctica :
PROPUESTA DE UN CURSO DE
CAPACITACION DOCENTE TOMANDO
COMO PREMISA PARA EL MISMO LAS
PRECONCEPCIONES ERRONEAS DE
LOS ESTUDIANTES

Que para obtener el Grado de
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias
Con especialidad en Física.

Presenta :

ARTURO JORRES BUGDUD

Cd U. San Nicolás de los Garza, N.L. Febrero 1999

TM
Z7125
FFL
1999
T67

0131-72360



**FONDO
TESIS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS



Propuesta Didáctica

**PROPUESTA DE UN CURSO DE CAPACITACIÓN DOCENTE
TOMANDO COMO PREMISA PARA EL MISMO LAS
PRECONCEPCIONES ERRÓNEAS DE LOS ESTUDIANTES**

**Que para obtener el Grado de
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias
Con especialidad en Física.**

Presenta:

ARTURO TORRES BUGDUD

Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., Febrero 1999

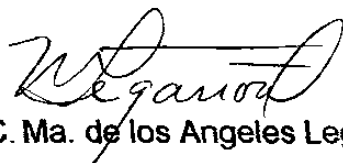
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la Propuesta Didáctica "Propuesta de un Curso de Capacitación Docente tomando como premisa para el mismo las Preconcepciones Erróneas de los Estudiantes" realizada por el Ing. Arturo Torres Bugdud sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Física.

El Comité de Tesis



M.C. Alonso Gómez Pérez



M.C. Ma. de los Angeles Legañoa Ferrá



Dr. Jesús Alfonso Fernández Delgado

San Nicolás de los Garza, N.L. a Febrero de 1999

AGRADECIMIENTOS

Alaba todo mi ser la grandeza del señor y mi espíritu se alegra en el Dios que me salva. Porque quiso mirar la condición humilde de su esclavo. En adelante pues, todos los hombres oiran que soy Feliz.

Agradezco a mi madre María Dolores por su confianza

A mis Hermanos: Rubén(†) , Javier, Salvador y Leticia por su apoyo

A mis hijos: Zaida, Irasema y Arturo por su comprensión y cariño

A mi esposa Isabel María por su paciencia y atención.

A mis maestros por su enseñanza.

A mis amigos: Norma, Ma. Elena, Jesús y Jorge por su compañerismo

A las autoridades por su apoyo: Ing. José Antonio González Treviño,

M.C. Cástulo E. Vela Villarreal

A mis Sinodales por sus sabios consejos y gran ayuda.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
CAPITULO 1. DIDACTICA GENERAL CONCEPTOS BASICOS	
1.1 Necesidades Pedagógicas en la sociedad	1
1.2 La Educación como Estudio de la Pedagogía	1
1.3 La Pedagogía desde un sentido amplio y estrecho	2
1.4 El desarrollo de las Ciencias Pedagógicas	3
1.5 Relaciones de la Pedagogía con otras Ciencias	4
1.6 La Didáctica o Teoría de la Enseñanza	4
1.7 Relaciones de la Didáctica con otras Ciencias	5
1.8 Leyes de la Didáctica	6
1.9 Principios Didácticos	8
1.10 Los Objetivos de la Enseñanza	14
1.11 Métodos de Enseñanza	15
1.12 Las Preconcepciones como una Herramienta para la Propuesta Didáctica	17
1.13 Rendimiento de nuestro Curso Propedéutico	23
CAPITULO 2. PROPUESTA DE UN CURSO DE CAPACITACION PARA LOS MAESTROS QUE IMPARTEN EL CURSO PROPEDEUTICO EN LA F.I.M.E.	
2.1 Preconcepciones en la Física un problema en la Educación	25
2.2 propuesta de un Curso de Capacitación	26
CONCLUSIONES	31
RECOMENDACIONES	32
BIBLIOGRAFIA	33
ANEXO I	34
ANEXO II	40
ANEXO III	45

INTRODUCCION

En la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la U.A.N.L. desde 1985 se imparte un curso propedéutico a los estudiantes de primer ingreso, este curso es impartido por maestros de las áreas de Física, Química y Matemáticas que imparten cursos en el primer semestre de estas áreas.

En el área de Física el curso propedéutico tiene una eficiencia terminal de un 10% este dato es tomado de un estudio realizado por la secretaria académica de la facultad profundizando en esta situación en los cursos propedéuticos de Enero y Julio del 1998 se aplicaron a los estudiantes exámenes al inicio y termino de cada uno de ellos y detectamos preconcepciones erróneas en los estudiantes.

En análisis realizados a estas pruebas obtuvimos que las preconcepciones forman mas del 30 % de las respuestas erróneas de cada pregunta planteada en los exámenes. Este es un blanco bien definido sobre el cual podríamos incidir para disminuirlo.

EL problema de este estudio es: ¿ Cómo podemos mejorar la eficiencia terminal de nuestros estudiantes de los cursos propedéuticos de Física en F.I.M.E.?

Nuestro objeto de estudio es: El proceso de enseñanza-aprendizaje de los cursos propedéuticos de Física en la F.I.M.E.

El campo de acción es la capacitación de los docentes.

El objetivo es incrementar la eficiencia terminal de nuestros alumnos del curso propedéutico de Física a partir de la capacitación de los docentes.

La hipótesis que presentamos para solucionar este problema es: Si capacitamos a los docentes que imparten el curso propedéutico de Física de la F.I.M.E., entonces deben, disminuir las preconcepciones erróneas en Física de los estudiantes mejorando la eficiencia terminal de estos cursos.

Las tareas de investigación realizadas para la elaboración de este trabajo son:

1. – Revisión bibliográfica relacionada con: la didáctica general, la didáctica de la Física, y las preconcepciones erróneas y las vías para solucionar las mismas.
2. - Estudio diagnóstico para detectar el problema así como los factores más importantes que inciden en la baja eficiencia terminal de los cursos propedéuticos de Física de la F.I.M.E..
3. – Estudio de las posibles variantes de capacitación a los docentes, en la Enseñanza de la Física con un enfoque dirigido hacia, la eliminación de preconcepciones erróneas en la Física.
4. – Diseño y estructuración de una propuesta de un curso de capacitación para los maestros que imparten el curso propedéutico en la F.I.M.E..
5. – Las recomendaciones con vista a implementar los cursos de capacitación son: iniciar la capacitación de los maestros que imparten Física en el curso propedéutico de la F.I.M.E., antes de iniciar el período de Julio del 99, presentar el proyecto a la Secretaría Académica de F.I.M.E. para su aprobación.

El trabajo consta de una introducción donde se expone el diseño de la investigación, de dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el capítulo 1 se realiza un análisis general de los conceptos básicos de la didáctica, así como de las preconcepciones erróneas en Física, además de la situación del curso propedéutico en la F.I.M.E.. En el capítulo 2 se analiza los elementos teóricos que sustenta la propuesta de un curso de capacitación, además de la realización de una propuesta de un curso de capacitación a los maestros que imparten El Curso Propedéutico en F.I.M.E.

CAPITULO 1

DIDACTICA GENERAL CONCEPTOS BASICOS.

Es relevante destacar los aportes que sobre la didáctica general y de la Física, a expuesto Legañoa Ferrá M. en su "Recopilación de Materiales para un Curso de Didáctica de la Física" de donde citamos los conceptos de la teoría, en que nos basamos para la sustentación de este trabajo.

1.1 Necesidades Pedagógicas en la Sociedad.

Las necesidades de la sociedad, motivadas, por el desarrollo de las fuerzas productivas, condicionaron el desarrollo de la educación y, la introducción de conocimientos más profundos en ese campo. Debido a ello, la Pedagogía aparece como ciencia independiente. Es relevante la significación que tiene en este hecho la obra del pedagogo checo Juan Amos Comenius (1592-1670), quien elaboró un sistema educativo y fundamentó la estructuración del proceso docente en la escuela, lo que se refleja en sus novedosas concepciones expresadas en la "Didáctica Magna", una de las primeras obras de la teoría pedagógica.

En los siglos XVIII y principios del XIX, la Pedagogía se desarrolla cada vez más como ciencia independiente, a pesar de continuar en estrecha relación con la Filosofía.

En el desarrollo de esta ciencia hicieron grandes aportes, J.J. Rousseau (Francia, 1712-1778), J.R. Pestalozzi (Suiza, 1746-1827), A. Diesterweg (Alemania, 1790-1866) y K.D. Ushinski (Rusia, 1824-1870), entre otros.

1.2. La Educación como estudio de la Pedagogía.

El objeto de estudio de la Pedagogía es la educación como un proceso conscientemente organizado y dirigido.

La Pedagogía estudia las leyes de la dirección del proceso educativo, determina los fundamentos teóricos del contenido y de los métodos de la educación, de la

instrucción y de la enseñanza, estudia y aplica la experiencia más avanzada en la esfera de la educación, refleja la técnica de las ciencias pedagógicas y, proporciona al pedagogo el dominio de los métodos y, procedimientos más modernos en el campo de la educación y, la enseñanza y el complejo arte de la influencia pedagógica sobre el educando.

La Pedagogía concentra su atención en el estudio, de la actividad del educador y, del educando en correspondencia con la concepción característica del proceso pedagógico. Sobre esta base se elabora la teoría y, la metodología de su dirección y organización y, se perfeccionan el contenido, los métodos, los procedimientos y, los medios.

La etapa actual de desarrollo de la Pedagogía es sumamente decisiva, su importancia se incrementa en la medida en que los complejos problemas de la educación de la personalidad del hombre se han convertido en problemas vitales para el movimiento progresivo de la sociedad.

1.3. - La Pedagogía desde un sentido, amplio y estrecho.

La Pedagogía cuenta con su correspondiente sistema de categorías, entre las que destacan: educación, enseñanza, instrucción y proceso educativo o pedagógico.

En sentido amplio, se entiende por educación el conjunto de influencias que ejerce toda la sociedad en el individuo. Este significado implica que el hombre se educa durante toda la vida.

La educación consiste en un fenómeno social históricamente condicionado, José Martí, a este respecto, expresó:

“Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido; es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él, y, no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote; Es preparar al hombre para la vida”.

En sentido estrecho, la educación se caracteriza por el trabajo organizado de los educadores, encaminado a la formación objetiva de cualidades de la

personalidad: convicciones, actitudes, rasgos morales y del carácter, ideales y gustos estéticos, así como modos de conducta.

El proceso educativo es el proceso social que se desarrolla como sistema para influir en la formación de todos los miembros de una sociedad.

La enseñanza constituye el proceso de organización de la actividad cognoscitiva, el cual se manifiesta de forma bilateral e incluye tanto la actividad del alumno (aprender) como la dirección de este proceso o actividad del maestro (enseñar). La enseñanza propicia el desarrollo de hábitos, habilidades y capacidades, y contribuye poderosamente a la educación de los estudiantes.

La instrucción expresa el resultado de la asimilación de conocimientos, hábitos y habilidades; se caracteriza por el nivel de desarrollo del intelecto y de las capacidades creadoras del hombre. Presupone determinado nivel de preparación del individuo para su participación en diferentes esferas de actividad social.

Cuando se comparan los conceptos de educación y enseñanza no resulta difícil comprobar que, a pesar de su estrecha relación, uno y otro no coinciden. La educación, en sentido amplio, se realiza en todas las esferas de la vida, no se limita a la enseñanza, sino que la sobrepasa.

1.4. – El desarrollo de las ciencias Pedagógicas.

El desarrollo ininterrumpido de la Pedagogía ha dado origen a un sistema de ciencias pedagógicas, que está integrado, fundamentalmente, por las siguientes:

Pedagogía General, que establece las bases generales de la educación, la instrucción y la enseñanza. Su desarrollo condujo a esferas del conocimiento relativamente independientes, tales como la Teoría de la Enseñanza (Didáctica) y la Organización Escolar.

Metodología de la Enseñanza, en que se unen estrechamente la Didáctica y otras disciplinas pedagógicas, con cada una de las ciencias cuyos fundamentos se enseñan en las diferentes asignaturas.

Pedagogía Especial, que agrupa a las disciplinas que investigan las particularidades de la enseñanza y la educación de niños con trastornos visuales, auditivos, del lenguaje y psíquicos.

Pedagogía Comparada, que estudia las distintas tendencias de desarrollo y las generalidades de los sistemas educacionales en los diferentes países del mundo.

Estas y otras ramas de las ciencias pedagógicas atraviesan diferentes etapas en su desarrollo.

1.5. - Relaciones de la Pedagogía con otras ciencias.

El vínculo más directo lo establece la Pedagogía, con aquellas ciencias cuyo objeto de estudio es el hombre, como la Filosofía, Psicología, Anatomía y Fisiología humanas. También se relaciona con la Genética, Cibernética, Electrónica, Biofísica, y Bioquímica, entre otras ciencias.

Es importante destacar la fuerte conexión existente entre la Pedagogía y la Psicología. La primera, esclarece cuáles son los métodos de la enseñanza y la educación, que puede ser más eficaz en la formación de los conocimientos necesarios y de las cualidades de la personalidad. La segunda, estudia las regularidades de la psique, las diferentes etapas de su desarrollo. Por ello, los cambios en la psiquis del alumno constituyen para el pedagogo, el criterio fundamental de la eficacia de su influencia educacional.

1.6. - La Didáctica o Teoría de la Enseñanza.

La Didáctica tiene por objeto el estudio del proceso de enseñanza o proceso docente educativo de forma integral.

El proceso docente educativo es aquel proceso educativo escolar que, del modo más sistematizado, se dirige a la formación social de las nuevas generaciones, y en él, el estudiante se instruye y educa, es decir, forma su pensamiento y sus sentimientos.

La Didáctica estudia el proceso docente educativo, dirigido a resolver los problemas que la sociedad le plantea a la Escuela: La formación de un egresado que responda al encargo social, es decir, a las necesidades de la sociedad en que vive.

Como se canalizó anteriormente, de manera inmediata, externa, es posible caracterizar el proceso docente educativo mediante los siguientes aspectos: la actividad del profesor o enseñanza y la actividad del estudiante o aprendizaje, así como el contenido o materia de enseñanza que el estudiante debe aprender.

Sin embargo, si se realiza un análisis más profundo del campo de acción de la Didáctica con un enfoque de sistema, se encontrarán los siguientes componentes: Los objetivos, los contenidos y el proceso en sí mismo, que son las denominadas categorías de la Didáctica.

Los objetivos constituyen la categoría más importante y se definen como el modelo pedagógico de encargo social, es decir, la expresión, en lenguaje pedagógico, de las necesidades que la sociedad le plantea a la Escuela.

Los contenidos conforman la categoría didáctica que incluye la parte de la cultura de la humanidad que debe ser asimilada, en el aprendizaje, por los estudiantes para alcanzar los objetivos propuestos. Conforman objeto de enseñanza por el profesor y objeto de asimilación por los estudiantes.

El proceso docente educativo en sí mismo es el que relaciona al profesor y los estudiantes durante la apropiación de los contenidos, implica los métodos y medios con los cuales se logran los objetivos.

El análisis de la esencia del proceso docente educativo nos revela que ésta es social, es decir, es la sociedad la que establece las características que debe reunir el egresado. Por lo tanto, el fin de la Educación es cumplir el encargo social establecido para todas las instituciones docentes del país.

1.7. - Relaciones de la Didáctica con otras ciencias.

La Didáctica es una rama de la Pedagogía. Las categorías y regularidades de ésta, como ciencia de la educación y formación de los estudiantes, se manifiestan en el proceso docente educativo.

Mientras que la Didáctica estudia el proceso docente con un enfoque general, las Didácticas especiales estudian el proceso restringido al desarrollo de disciplinas en particular.

La Psicología estudia el proceso docente con el fin de determinar las características y regularidades de la asimilación del contenido por el estudiante, de la formación de la personalidad del educando, de ahí que sea una ciencia muy importante en la que la Didáctica tiene que apoyarse para el estudio de su objeto.

El proceso docente es un proceso dirigido, con objetivos definidos, que se controla, de manera que se obtiene información parcial que, como retroalimentación sirve para rectificar el camino si no se logran los resultados separados. Por ello, la Cibernética, como ciencia de la dirección, estudia el proceso docente y encuentra en él regularidades en las que necesariamente tiene que apoyarse la Didáctica.

1.8. - LEYES DE LA DIDACTICA.

El proceso docente educativo, como objeto como sistema, establece relaciones con el medio con la sociedad, a las que subordina, y establece relaciones también entre sus propios componentes. El análisis de estas relaciones permite precisar las dos leyes que constituyen el núcleo de la teoría de la Didáctica y que se explican a continuación.

- Primera ley: La relación entre el proceso docente educativo como sistema, y el medio que lo rodea, la sociedad.

Los objetivos son la categoría rectora del proceso docente educativo.

Esto es así debido a que en los objetivos se traducen las aspiraciones que la sociedad plantea para la formación de las nuevas generaciones, tanto en los aspectos instructivos, profesionales, como los que deben caracterizar al ciudadano de un determinado país; es decir, el pensamiento y los sentimientos de las nuevas generaciones en desarrollo.

Los objetivos se convierten de ese modo en el modelo pedagógico que se debe alcanzar, y sirve de vínculo entre la escuela y la sociedad, precisa las acciones de profesores y estudiantes.

La sociedad plantea su encargo social al proceso docente educativo; en la Edad Media, por ejemplo, en este encargo se incluía la preparación en esgrima u otras armas.

La sociedad demanda al egresado que necesita, pero la transformación de la realidad mediante la ciencia es el modo fundamental de actuación del egresado. El método de la ciencia, en cada caso particular, es la habilidad primordial que aparece en el contenido de las asignaturas, es la acción que el estudiante debe dominar, es el núcleo del objeto a alcanzar. De ahí que el carácter rector del objetivo lleve implícito la dependencia del proceso docente educativo de la lógica de la ciencia.

Segunda ley: Relaciones entre el objetivo, el contenido y el método de enseñanza y aprendizaje.

En la Didáctica como en cualquier otra ciencia, la caracterización de la estructura del objeto no se reduce sólo a establecer los componentes de dicho objeto, se hace necesario determinar las relaciones entre esos elementos o componentes, sobre la base de las cuales se puede explicar esencialmente la dinámica del objeto.

La selección de un contenido y otro, su orden, su estructura, se hace a partir del objetivo pero para que el objetivo sea alcanzado, el contenido tiene que ser asimilado, con el grado de profundidad que el mismo establece.

Por otra parte el método, del cual se valdrá el profesor para lograr los objetivos, está determinado por los propios objetivos, pues las actividades a desarrollar dependen de las habilidades que deben ser desarrolladas en los estudiantes, las cuales están definidas por los objetivos.

Por esa razón no debe entenderse el método de enseñanza ajeno al objetivo, pero a su vez no se identifican. Ambos tienen personalidad propia pero están indisolublemente ligados, relacionados mutuamente. El objetivo, como inductor, como aspiración a lograr, el método como ejecutor, como vía para alcanzarlo.

Durante el desarrollo del proceso docente educativo el profesor escoge y ejecuta los diferentes procedimientos, para la introducción de nuevos contenidos y, consecuentemente de manera similar, lo lleva a cabo el estudiante para su asimilación.

Para lograr el objetivo el proceso se desarrolla, se concibe, de tarea en tarea, concepto éste que relaciona al objetivo con las condiciones concretas en que se desarrolla. En la tarea el estudiante, dirigido por el profesor, ejecuta los procedimientos o técnicas necesarios, como parte del método que lo acerca al objetivo.

En cada tarea el estudiante hace uso de distintos elementos del contenido, de modo tal que al arribar al final del tema, los procedimientos se acercan al método, los contenidos al objetivo.

1.9 PRINCIPIOS DIDACTICOS.

Destacados pedagogos han aportado orientadoras definiciones sobre los principios didácticos.

Lothar Klinberg, pedagogo alemán, planteó que los principios didácticos son postulados generales sobre la estructura del contenido, la organización y los métodos de enseñanza. Estos principios son generales ya que se aplican a todas las asignaturas y niveles de enseñanza.

Otra definición propone que: "Los principios de la enseñanza son categorías de la didáctica que definen los métodos de aplicación de las leyes, en correspondencia con los fines de la educación y la enseñanza; estos principios definen y determinan los métodos, el contenido y la organización de la enseñanza y son, para los pedagogos, una guía segura para la acción".

De modo que se conciben los principios como postulados generales que se derivan de las leyes que rigen la enseñanza; fundamentos para la conducción de la enseñanza; categorías que definen los métodos de aplicación de las leyes de la enseñanza y guía para la acción.

Características de los principios didácticos.

Los principios didácticos tienen carácter general, ya que se aplican a todas las asignaturas y niveles de enseñanza. Son esenciales, ya que determinan el contenido, los métodos y las formas de organización. Su incumplimiento convierte el proceso docente en un caos; por lo tanto su observación tiene carácter obligatorio.

Constituyen un sistema, en consecuencia, el cumplimiento de uno, supone el del resto y el incumplimiento de alguno afecta al sistema.

La determinación de un sistema de principios didácticos varía en dependencia de los objetivos que se persigan, del desarrollo social alcanzado y de la teoría y la práctica pedagógicas.

Caracterización de un sistema de principios didácticos.

En la bibliografía pedagógica aparecen diferentes criterios de estructuración de sistemas de principios didácticos, aunque todos coinciden en lo esencial. Se presenta, a continuación un sistema de principios que, por su claridad y enfoque, resulta de utilidad.

El sistema en cuestión abarca los principios siguientes:

1. Principio del carácter científico.
2. Principio de la sistematicidad.
3. Principio de la vinculación de lo concreto y lo abstracto
4. Principio de la vinculación de la teoría con la práctica
5. Principio de la asequibilidad.
6. Principio de la solidez de los conocimientos.
7. Principio del carácter consciente y de la actividad independiente de los estudiantes.

1. Principio del carácter científico.

Este principio significa que el contenido docente debe encontrarse en completa correspondencia con lo más avanzado de la ciencia contemporánea. El mismo se

basa en el dominio del contenido de los materiales de enseñanza, así como en el dominio de las técnicas de impartición de la docencia. No se debe confundir este principio con el nivel de profundidad con que se imparte determinado contenido, estos elementos no están reñidos, el nivel de profundidad con que se imparte determinado contenido, estos elementos no están reñidos, el nivel de profundidad es función del nivel en que se trabaja, no así el principio, que se debe cumplir cualquiera que sea el nivel.

2. Principio de la sistematicidad.

La razón de este principio está en la base misma de la teoría de la asimilación, y en la propia naturaleza de la ciencia, en su carácter de sistema, en la vinculación lógica de sus postulados.

Ser consecuente con este principio significa, tomar en cuenta el enfoque de sistema en la labor docente; la revelación de los nexos, de la concatenación que existe entre los fenómenos y procesos, que son objeto de análisis en el proceso docente educativo.

Para garantizar la sistematicidad debemos responder las siguientes preguntas:

- ¿Revela la docencia en todos los casos la lógica interna del sistema de conocimientos que se presenta a los estudiantes?
- ¿Qué procedimientos se utilizan para establecer la vinculación de los distintos objetos de estudio?
- ¿De qué forma pueden vincularse unos sistemas de conocimientos con otros?

Es necesario, además, que se estimule el interés de los alumnos hacia el estudio, se propicie el desarrollo de sus capacidades y la organización de su pensamiento productivo, de manera que la capacidad para integrar los conocimientos asimilados, sea el resultado de la aplicación de las relaciones intermaterias y de la concepción de la característica universal de los fenómenos.

3. Principio de la vinculación de la teoría con la práctica.

La base de este principio es la idea de que el conocimiento no sólo debe explicar el mundo sino, además, señalar las vías de su transformación.

Este principio influye en diversos planos en el que hacer didáctico, ya que permite la derivación y obtención de nuevos conocimientos a partir de la práctica, así como la comprobación de su veracidad.

- Medidas que ayudan al cumplimiento de este principio.

a) Propiciar que los docentes se vinculen cada vez más con la práctica, la producción o los servicios, según su especialidad.

b) Interrelacionar el conjunto de asignaturas en la actividad práctica.

c) Ilustrar las clases con aspectos de carácter práctico: Ejemplificación y explicación de las aplicaciones, lo que contribuye a una correcta orientación profesional.

d) Estructurar las actividades prácticas sobre la base de la teoría correspondiente.

e) Enseñar a los alumnos a fundamentar teóricamente lo que se realiza en la práctica.

No se debe confundir este principio con el pragmatismo, que sólo considera el aspecto práctico de las cosas e ignora la base teórica de las diferentes aplicaciones, ya que si bien el practicismo permite resolver situaciones tipo, con relativa facilidad, no brinda la preparación adecuada para enfrentar situaciones cambiantes.

4. Principio de la vinculación de lo concreto y lo abstracto.

Este principio, como el de la sistematicidad, se encuentra en la base misma de la teoría de la asimilación. No es posible que el estudiante alcance un conocimiento abstracto, sin vínculo alguno con su correspondiente manifestación concreta. Este principio manifiesta la necesidad de los medios de enseñanza, en toda su variedad, desde la pizarra hasta la práctica de laboratorio.

5. Principio de la asequibilidad.

El principio de la asequibilidad exige que la enseñanza sea comprensible y posible, de acuerdo con las características individuales de los estudiantes.

La fundamentación de este principio se halla en la superación de las dificultades por parte de los estudiantes. Estas dificultades deben ser presentadas en forma gradual por el docente, como vía para el desarrollo del pensamiento independiente y creador.

La asequibilidad no significa simplificar la enseñanza, sino adecuarla a las posibilidades del grupo.

Ello requiere de una estrecha colaboración entre los docentes del grupo; hay que recordar que las asignaturas son diversas pero el alumno es uno. Esto significa que el trabajo tiene que ser muy coordinado. La base de la asequibilidad consiste en conocer las condiciones intelectuales de los estudiantes. Esto no significa que se afecte el nivel y el rigor de los programas; se trata de crear condiciones previas que constituyen el punto de partida de la clase.

Pensar en la asequibilidad equivale a responder la siguiente pregunta: ¿están mis alumnos en condiciones de asimilar este contenido?

Una habilidad no se puede lograr sobre la base del tratamiento superficial o simplista del contenido, para lograr que "todos entiendan". De lo que se trata es de exigir el máximo sobre la base de las condiciones concretas del alumno, por eso en esta compleja labor hay que tomar en cuenta las diferencias individuales. Este principio no puede estar reñido con el carácter científico.

- Algunas ideas que puede contribuir a lograr este principio:

- a) Elevar el nivel de autoapreparación del docente en su asignatura.
- b) Diagnosticar periódicamente el nivel de desarrollo del alumno.
- c) Proponer tareas de acuerdo con el nivel y que impulsen gradualmente al nivel superior.
- d) Desarrollar la lógica del pensamiento en los estudiantes.

6. Principio de la solidez de los conocimientos.

La esencia de este principio radica en la lucha entre la asimilación y el olvido como un principio psíquico normal. La asimilación es incompleta, si los estudiantes son incapaces de mostrar los resultados alcanzados de manera estable, durante periodos de tiempo más o menos largos, pues los conocimientos se adquieren como base para otros nuevos, como vía para la formación de la concepción científica del mundo y para su ulterior utilización en la actividad práctica creadora.

El creciente volumen de información y la naturaleza cambiante de los conocimientos científicos, hacen que la selección de la información esencial, se encuentre en la base misma de este principio.

Este principio encuentra un soporte fundamental en la sistematicidad, ya que precisamente la concatenación entre cada contenido, y entre cada elemento de un mismo contenido, van conformando un sistema mucho más perdurable, que los elementos aprendidos sin sistematicidad.

También en el cumplimiento de este principio están presente los aspectos volitivos y la dirección del trabajo extra escolar por el docente.

7. Principio del carácter consciente y de la actividad independiente del estudiante.

La independencia constituye un rasgo inherente al ser humano.

En aras del desarrollo del carácter consciente y de la actividad independiente del estudiante, el docente debe estimular con su trabajo diario, cualidades como la curiosidad científica, la disciplina de estudio, los intereses cognoscitivos estables, la constancia, la atención, la autoexigencia, etc.

Otros elementos que contribuyen al logro de este principio son los siguientes:

a) Estimular en la clase que los estudiantes expongan, fundamenten y defiendan sus puntos de vista.

b) Orientar, dosificar y controlar el trabajo extraclase de los estudiantes.

- c) Inculcar en los alumnos la idea de que no basta memorizar el contenido, sino que resulta fundamental aplicarlo a nuevas situaciones.
- d) Educar en el esfuerzo intelectual sin desconocer las posibilidades del alumno.
- e) Garantizar un nivel de exigencia uniforme en el colectivo pedagógico.

1.10 LOS OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA

Introducción.

Dada su esencia social, toda la actividad docente se realiza con el fin de lograr un egresado que cumpla determinadas funciones requeridas por la sociedad, lo que constituye el encargo social. Este futuro egresado debe ser capaz de enfrentarse a los problemas generales y básicos, existen en la producción y los servicios, y resolver exitosamente, demostrando con ello su independencia y creatividad.

Los objetivos constituyen el modelo pedagógico del encargo social, los procesos y aspiraciones que durante el proceso docente se van conformando en el modo de pensar, sentir y actuar del estudiante y futuro graduado. Es la precisión del futuro resultado de la actividad del estudiante, entendido éste como nueva generación.

Tal como plantea la segunda ley de la Didáctica, la categoría objetivo cumple la importante función de determinar el contenido, los métodos y las formas organizativas de la enseñanza, al expresar la transformación planificada que se desea lograr en el alumno en función de la formación del hombre a que aspira la sociedad.

En síntesis, se puede decir que los objetivos constituyen el punto de partida, y la premisa pedagógica más general de todo el proceso de enseñanza. Cada régimen social expresa sus exigencias a la educación por medio de los objetivos.

1.11 METODOS DE ENSEÑANZA

Introducción

El éxito de la enseñanza depende en gran medida, de su correcta dirección y en ella ocupa un destacado lugar el método de enseñanza.

Todo docente debe comprender que elevar la calidad de la docencia significa, entre otros aspectos importantes, la búsqueda constante de nuevos métodos que conduzcan a la eliminación del tipo de enseñanza que promueve el aprendizaje dogmático, en la que maestros y alumnos se contentan con la simple repetición de definiciones, sin que exista la comprensión consciente del significado de los conceptos lo que impide, por tanto, descubrir sus características esenciales, sus regularidades, los nexos con otros y su aplicación creadora.

El docente, consciente de su alta responsabilidad, tiene que luchar tesoneramente por dominar la esencia del proceso de enseñanza-aprendizaje, que debe dirigir para evitar la aplicación de métodos que conducen a la rutina y el esquematismo de su labor cotidiana, para eliminar las deficiencias que han sido características del tipo tradicional de enseñanza que, lejos de favorecer la iniciativa, el deseo de saber y el desarrollo de capacidades, conduce al aprendizaje memorístico y promueve el desinterés y la pasividad.

Así, tenemos que el proceso docente educativo se desarrolla con el fin de complementar las exigencias que la sociedad establece en la formación del egresado, de ahí que la lógica que sigue no responda a la lógica de la ciencia, ni a la del programa, sino a la del proceso del dominio de los contenidos por los estudiantes, es decir, el logro de los objetivos en las condiciones en cada grupo y cada estudiante.

El proceso docente educativo posee características esenciales, o componentes mediante los cuales se precisa su estado: el objetivo del contenido y la evaluación, y tiene otros que determinan el proceso en el tiempo, en su dinámica, en su movimiento.

1.11.1 El método de enseñanza.

El método es una categoría del proceso que se define como la forma de desarrollarlo para alcanzar el objetivo, es una característica que establece la lógica, el orden, la secuencia y la dinámica para arribar al fin, en correspondencia con las distintas condiciones docentes que pueden estar presentes.

Los procedimientos son subsistemas del método que destacan las condiciones en las que se desarrolla el proceso. Un mismo método puede desglosarse en variados procedimientos en correspondencia con las características en que éste se desarrolla.

La utilización de los métodos de enseñanza esta en dependencia, entre otras, de las características didácticas, psicológicas y epistemológicas del proceso docente educativo.

Una de las leyes de la didáctica es la que relaciona el método con el contenido y los objetivos.

El método, como expresión didáctica del proceso, esta previamente determinado por los objetivos debido a que:

Al analizar la estructura de las tres categorías: objetivo, contenido y método se observa la presencia del conocimiento y la habilidad en todas ellas. Sin embargo, estos componentes no son exactamente iguales en cada una de las categorías didácticas.

En el objetivo está presente la habilidad, que indica la transformación que el estudiante debe manifestar. En el contenido aparecen las habilidades que el alumno debe poseer. En el método las habilidades se desarrollan como parte del proceso, y en aras de lograr el objetivo, tienen que adecuarse a las condiciones específicas del colectivo estudiantil, incorporando unos procedimientos o variando otros en correspondencia con dichas condiciones.

En el desarrollo del proceso, en la ejecución del método, la habilidad se adquiere y el estudiante llega a dominarla, y en su sistematización e integración con otras, se alcanza el objetivo.

El método es el camino mediante el cual los estudiantes van integrando los contenidos en el desarrollo del proceso en correspondencia con la ley de integración y derivación y de acuerdo con la pretensión que a cada nivel fijen los objetivos.

El método es función del contenido, y en última instancia, de los objetivos, en cada nivel en que se desarrolla el proceso.

Otro rasgo a atender en la relación entre las tres categorías es el siguiente: en el proceso docente educativo el objetivo es uno solo, a saber, lograr en los estudiantes determinadas cualidades, convicciones, capacidades etc. Esto quiere decir, tanto el docente como el estudiante, tienen el mismo objetivo.

Los contenidos que utilizarán profesores y estudiantes también son los mismos y constituyen, como se sabe, el conjunto de conocimientos y habilidades que se incorporan en el proceso, provenientes de una cierta rama de la cultura.

Sin embargo, los métodos pueden ser distintos, ya que el docente, influyendo sobre el colectivo estudiantil, desarrollará los que mejor estime para lograr el objetivo, y otro tanto harán los estudiantes para alcanzarlo. Esto no implica que, en cierto grado y en especial, los métodos más generales, puedan ser comunes.

1.12 Las Preconcepciones como una herramienta para la Propuesta Didáctica.

Las preconcepciones son una realidad en nuestro trabajo didáctico en la Física, de esto nos hemos dado cuenta de una forma empírica a través de nuestro desempeño. Un ejemplo de esto: Al terminar de impartir el curso y al aplicar el examen para verificar el aprovechamiento de nuestros estudiantes, no nos satisfacen los resultados, a pesar de haber realizado nuestro mejor esfuerzo; esto nos muestra que, aún faltan muchos aspectos que influyen en el aprendizaje de los estudiantes y al observar que tienen una alta capacidad de retención o memorización de fórmulas o conceptos, pero tienen deficiencia en cuanto a la aplicación y comprensión de estos. Manzur (1996) reporta que

estudiantes en las clases de Física han memorizado ecuaciones y algoritmos para resolver problemas, sin embargo obtienen pésimos resultados cuando se le evalúan la comprensión de los conceptos.

Nosotros hemos realizado por nuestra parte, investigaciones al respecto y observamos que esto se repite en el entorno, los estudiantes y maestros no estamos ajenos a ese problema. Nos llama poderosamente la atención y nos llevó a preguntar a nuestros compañeros de cátedra para conocer su opinión al respecto, obteniendo de ellos una serie de propuestas, aún que no van mas allá de la motivación o la resignación. Esto no nos parece adecuado y hemos decidido profundizar en el concepto de las preconcepciones erróneas.

Los propósitos de renovar la enseñanza pueden tener dos motivaciones principales: por un lado un tipo de comportamiento deseado para el estudiante, con una tendencia a superar las deficiencias o atender las necesidades de su problemática social. Por otro lado las consideraciones de los nuevos conocimientos que se han alcanzado acerca del proceso aprendizaje.

La enseñanza renovada pretende corresponder a las necesidades de la actualidad en función de los nuevos objetivos del estudiante y del profesionista en la sociedad, así como los nuevos conocimientos que se tengan del propio hombre.

Un autor que presenta un enfoque hacia una didáctica general dinámica es Imídeo G. Nérici que dice " Para que la enseñanza adquiriera una mayor significación y la realidad surja con mayor autenticidad debe incrementarse la enseñanza integrada, esto es, la relación a todas las disciplinas y al conjunto de estas con el medio".

Del párrafo anterior desprendemos la necesidad de vincular la física con las metodologías didácticas de la enseñanza, así como las investigaciones dentro de este ámbito. Esta interrelación es la teoría en la que nos hemos basado para, primero investigar la incidencia de las preconcepciones en nuestro curso propedéutico en el área de Física y nuestra propuesta se centra en las metodologías didácticas de la enseñanza de la física para incrementar la eficiencia de nuestros cursos.

Del mismo autor tomamos el siguiente párrafo “ Hacer que el estudiante piense y orientarlo hacia la reflexión. Uno de los objetivos de la enseñanza renovada es el de desenvolver el espíritu crítico del estudiante ya que este es el único instrumento capaz de protegerlo con relación al volumen e intensidad de la propaganda comercial que avasalla a la sociedad”. La reflexión acerca de conceptos que nuestros estudiantes consideraban como verdaderos y que ahora, con este enfoque, esta verdad tiene límites de validez le permite inducirlo hacia pensamientos de verdades relativas que tendrán que ver mucho con su que hacer como profesionista. Estas reflexiones hacia el pensamiento y la evaluación de sus conceptos adquiridos con anterioridad incitan hacia la reflexión crítica de lo que él aprenda de aquí en adelante teniendo la posibilidad de cuestionar acerca de lo que le enseñan, haciéndolo participe y corresponsable en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La literatura acerca de las preconcepciones en el aprendizaje de los cursos de Física, da variadas interpretaciones a las mismas. Algunos autores las llaman: errores conceptuales, concepciones precientíficas, razonamientos espontáneos, conocimiento anterior, Furió Mas refiere que ha encontrado cerca de 30 términos diferentes.

Algunas características de las preconcepciones manifestadas en investigaciones realizadas son las siguientes.

Los estudiantes ingresan a nuestros cursos de físicas con una cantidad variada de preconcepciones erróneas o incompletas, presentando algunas de ellas cierta coherencia interna y estructurada con esquemas alternativos.

Muchas de estas preconcepciones comunes en estudiantes de los cursos de Física en licenciatura también están presentes en otros niveles educativos, inclusive en los maestros que imparten los propios cursos, esta teoría nos induce a pensar en nuestra propuesta de un curso de capacitación docente.

Las concepciones alternativas son persistentes y no se modifican fácilmente con estrategias de enseñanza tradicionales, quiere decir que, con el solo hecho de explicarlas y mostrarlas a nuestros estudiantes estas preconcepciones no quedarán eliminadas. Bajo esta línea teórica Redish en su

artículo Nuevos Modelos de Instrucción Física basados en investigación Educativa, establecen que una eficiente manera de disminuirlas es enfrentando a los estudiantes con las preconcepciones "retándolos" a que comprueben sus preconcepciones erróneas. Este concepto está basado en las teorías cognoscitivas del aprendizaje de Piaget, Redish denomina esta técnica con el nombre de "conflicto cognoscitivo". Este es una herramienta que pensamos pueda ser utilizada al diseñar el curso de capacitación docente además que puede ser presentada como una propuesta metodológica que nuestros maestros que imparten el curso propedéutico utilicen para erradicar las preconcepciones que ellos enfrenten, esta herramienta podría ser una buena solución para incrementar la eficiencia terminal de nuestros cursos propedéuticos.

Las preconcepciones de los estudiantes a menudo presentan similitud con preconcepciones que estuvieron vigentes a lo largo de la historia del pensamiento científico y filosófico, en estudios realizados por Furió comprobó la existencia de alumnos con este tipo de preconcepciones, un ejemplo podría ser las preconcepciones sobre el hecho de que los gases no pesan y debido a esto tienden a elevarse.

La inquietud hacia los puntos anteriormente tratados nos ha motivado para realizar investigaciones acerca de la posibilidad de la existencia de las preconcepciones en nuestro curso propedéutico. Decidimos iniciar estas investigaciones en Enero de 1998 y le dimos seguimiento hasta Agosto del mismo año.

Estos resultados fueron reflejo de una serie de ítems diseñados para la búsqueda de ciertas preconcepciones, de antemano sabemos que existen muchas otras que pudieron haber sido investigadas, pero nos centramos en estas por su incidencia repetitiva en nuestros cursos de Física I, sabemos que El Curso Propedéutico tiene un objetivo fundamental que es el de reafirmar o proporcionar las herramientas didácticas mínimas necesarias para nuestros alumnos que al cursar Física I debieran tener.

La investigación se realizó de la misma manera para ambos cursos propedéuticos, los ítems fueron los mismos en ambos cursos para poder tener un parámetro de comparación entre ellos y esto nos permite obtener conclusiones sobre un evento que sucedió en dos cursos en un año.

El instrumento de medición (test) fue aplicado al inicio y al final de cada uno de los cursos y se analizaron los resultados que serán presentados en las **TABLAS 1.1, 1.2 ANEXO II**, estos resultados son bastante elocuentes acerca del efecto del curso propedéutico sobre las preconcepciones.

Si observamos el promedio del aumento porcentual de respuesta correcta en la **TABLA 1.1 ANEXO II**, vemos que tiene un total de 10.44, quiere decir que nuestro curso solamente tiene una efectividad de alrededor del 10%.

Este porcentaje es debido a que en los exámenes aplicados en Julio 98 se obtuvo un promedio de aprovechamiento de 9.69 mostrado en la **TABLA 1.2 ANEXO II**.

Consideramos este porcentaje alarmante, pues nuestro curso no tiene ningún efecto sobre las preconcepciones,

Existe una cantidad variada de preconcepciones pero solo analizamos las que pensamos eran las de mayor incidencia en nuestros cursos de Física I.

Las preconcepciones analizadas, tienen que ver con los siguientes conceptos:

1. Distancia - desplazamiento
 - 1a. Aplicación distancia – Desplazamiento
- 2 Componente – Función trigonométrica
- 3 Relación Normal – Peso
4. Diagrama de Fuerzas.- Sistema de referencia
 - 4a Plano inclinado
- 5 Conversiones

Estas preconcepciones fueron seleccionadas a partir de una consulta realizada con algunos maestros de la academia de física I. El momento de

diseñar el examen funcionaron como hipótesis. La descripción de estas se hace a continuación:

1. El estudiante no ha asimilado la diferencia entre distancia recorrida y desplazamiento.
2. El estudiante utiliza el modelo particular, para componentes rectangulares de un vector, que lo hace relacionar invariablemente la componente en el eje x con la función coseno y la componente en el eje y con la función seno.
3. El estudiante identifica invariablemente a la normal igual al peso.
4. Al estudiante se le dificulta concebir que un sistema coordinado en dos dimensiones pueda estar inclinado con respecto al observador.
5. El estudiante, al hacer conversión de unidades, no tiene claro cuando multiplicar o dividir por el factor unitario de conversión.

Realizamos un experimento en el cual sensibilizamos a un maestro acerca de las preconcepciones encontradas en el curso propedéutico de Enero 98 (**TABLA 1.1 ANEXO II**). Le pedimos que buscara alguna solución para eliminarlas, no interferimos en su que hacer didáctico y los resultados obtenidos de este experimento lo presentamos en las **TABLAS 1.3 Y 1.4, (ANEXO II)** donde el rendimiento del grupo piloto fue de un 16.63% y el rendimiento del grupo no piloto 9.69%. Esto demuestra que se debe realizar acciones con una tendencia hacia la eliminación de estas preconcepciones. Las acciones que se tomen deben ser planeadas sobre la base de estrategias metodológicas actuales, estas estrategias deben tener un enfoque dirigido hacia el docente y hacia el estudiante pues ellos son actores principales en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La responsabilidad educacional del maestro es muy grande dado que él deberá mantener un contacto más prolongado en la escuela para incidir en su formación docente, como una parte para el estudiante es importante la ubicación en la necesidad de recibir información y formación de calidad con un alto grado de utilidad para la sociedad.

Estas preconcepciones son un reto para ambas partes pues su existencia esta demostrada con esta investigación y ambos son quienes las comparten y la responsabilidad de su eliminación es un deber que también comparten.

Si analizamos esta responsabilidad desde el enfoque del maestro, consideramos que la capacitación también es responsabilidad de la institución educativa, este es uno más de los aspectos que refuerzan nuestra propuesta de un curso de capacitación.

1.13 Rendimiento de nuestros Cursos Propedéutico.

En los cursos propedéuticos Enero 1998 y Agosto del mismo se aplicaron exámenes al inicio y termino de cada Curso Propedéutico y se hicieron comparaciones para determinar un diferencial entre la entrada y salida del curso.

Se diseño un examen para establecer la existencia de algunas preconcepciones este examen consta de 16 reactivos y se encontraron porcentajes significativos de la existencia de estas preconcepciones que serán presentadas más adelante.

Las tareas que se realizaron para la elaboración del examen de diagnostico aplicado al inicio y final de cada periodo de los cursos propedéuticos fueron: Un grupo de maestros de Física nos reunimos para conocer cuales errores por parte de nuestros estudiantes de Física se repetían con mayor frecuencia, de este consenso determinamos cuales serian las preconcepciones que serían analizadas.

A continuación se diseñaron los reactivos sobre la base de las preconcepciones, cada pregunta consta de cinco opciones de respuesta (A, B, C, D, E,) en donde una de ellas es la correcta, otra es la preconcepción y el resto son distractores.

Este diseño permite identificar las preconcepciones de forma rápida.

Los reactivos aplicados en los exámenes se encuentran en el **ANEXO I**

La metodología utilizada para la aplicación de los exámenes de ambos periodos fue la siguiente: El examen se aplicó a todos los estudiantes de los

cursos propedéuticos al inicio y final del curso, se compararon resultados de los exámenes de inicio y salida.

Las preguntas del examen se analizaron, graficando los porcentajes de los alumnos que contestaron cada opción, en las gráficas que a continuación presentamos la respuesta correcta esta en negrillas y la preconcepcion esta subrayada. En las gráficas el primer examen es el examen de inicio, y el segundo, es el examen de salida del curso propedéutico de física, estas gráficas se encuentran el **ANEXO III**.

En estas gráficas se refleja el efecto casi nulo del curso propedéutico actual sobre las preconcepciones erróneas de nuestros estudiantes.

CAPITULO 2

PROPUESTA DE UN CURSO DE CAPACITACION PARA LOS MAESTROS QUE IMPARTEN EL CURSO PROPEDEUTICO EN LA F.I.M.E.

2.1. -PRECONCEPCIONES EN LA FISICA UN PROBLEMA EN LA EDUCACION

Antes de presentar la propuesta, deseamos analizar el siguiente problema en la enseñanza de la física. Nos enfrentamos a un desarrollo que mira a la educación en la institución con ojos gerenciales, que tienden a implantar perspectivas apoyadas en criterios exclusivamente empresariales, tales como los círculos de calidad, las ideas de calidad total, etc. y se deja de lado la posibilidad de utilizar como base la propuesta didáctica metodológica.

Es difícil aceptar que la mejora del proceso enseñanza- aprendizaje requiera mejorar los sistemas de enseñanza, y que esta tarea se encuentre estrechamente vinculado a lo que los docentes puedan hacer dentro del plantel de clase.

Este punto habla del valor de la actividad del docente en el aula donde las estrategias utilizadas para el proceso enseñanza- aprendizaje adquiere un valor muy importante.

Teniendo en cuenta la baja eficiencia terminal de nuestros estudiantes de los cursos propedéuticos de Física en F.I.M.E., así como los resultados del capítulo anterior, donde se demuestra que las preconcepciones erróneas en los conceptos de Física es una de las causas fundamentales del bajo rendimiento, presentamos la siguiente propuesta didáctica, relacionada con la capacitación de los maestros para disminuir las preconcepciones erróneas y mejorar, por esta vía, la eficiencia terminal de estos cursos.

2.2. - PROPUESTA DE UN CURSO DE CAPACITACION

Acciones didácticas frente a las preconcepciones

OBJETIVO: Capacitar a nuestros docentes sustentados en una propuesta metodológica basada en las preconcepciones erróneas de la Física, con la base de que el método constituye, uno de los aspectos en los que, las propuestas didácticas depositan su confianza, para el mejoramiento de la practica educativa

Este curso consta de 24 horas, esta dividido en seis ejes temáticos con una duración de 4 horas cada uno de ellos.

Estos ejes fueron establecidos bajo las siguientes fundamentaciones didácticas:

Para el primer eje temático nos apoyamos el hecho de la fuerte conexión existente entre la Pedagogía y la Psicología. La primera esclarece cuáles son los métodos de la enseñanza y la educación que puede ser más eficaz en la formación de los conocimientos necesarios y de las cualidades de la personalidad. La segunda, estudia las regularidades de la psique, las diferentes etapas de su desarrollo. Por ello, los cambios en la psiquis del alumno constituyen para el pedagogo, el criterio fundamental de la eficacia de su influencia educacional.

Para el segundo eje temático nos basamos en la Pedagogía Comparada, que estudia las distintas tendencias de desarrollo y las generalidades de los sistemas educacionales en los diferentes países del mundo.

Para el tercer y cuarto eje temático el criterio que se utilizó fue el establecido por Redish en su artículo "Nuevos Modelos de Instrucción en la Física basados en investigación educativa" donde establece que una manera eficiente de disminuir las preconcepciones erróneas de la Física es enfrentandolos a ellas "retándolos a que comprueben estas.

Este concepto está basado en las teorías cognoscitivas del aprendizaje de Piaget; Redish denomina esta técnica con el nombre de "conflicto cognoscitivo".

Para la fundamentación del quinto eje quisiera citar al "Padre de la Pedagogía " Juan Amos Comenio que escribió "Todo lo que pueda ser percibido directamente por los sentidos, que así sea: lo que se ve, que sea percibido mediante la vista, lo que se oye, mediante el oído, lo que pueda tocarse, con el tacto....". Los medios de enseñanza constituyen el componente del proceso educativo que mayor diversificación e impetuosa evolución ha experimentado.

Este eje será una herramienta que permita a los maestros influir en el proceso enseñanza aprendizaje, además de mantenerse documentado en temas actuales de la enseñanza de la Física.

El sexto eje se establece con la propuesta presentada por Margarita Pansza González en su libro Operatividad de la Didáctica donde expresa "la elaboración de los programas de estudio para las diferentes unidades didácticas que conforman el plan de estudios de una institución educativa, es una de las tareas más importantes de la docencia".

Esta tarea permite concretar las diversas concepciones teóricas e ideológicas, que sobre el acto educativo, sustentan las personas que integran la institución. Debe ser realizada por los docentes responsables de cada unidad de enseñanza, ya que el programa es la herramienta fundamental del trabajo que realiza el docente y está íntimamente relacionado con los problemas de finalidad y con la intencionalidad que caracteriza a la práctica docente. La elaboración de los programas de estudios proporcionan una visión más profunda de la problemática que se afronta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de un curso específico.

CURSO DE CAPACITACION DOCENTE

OBJETIVO: Utilizando los análisis de las características de los procesos de didáctica de la Física, con un enfoque hacia la eliminación y/o disminución de preconcepciones erróneas en la Física, los maestros elaboraran una propuesta didáctica, para eliminar y/o disminuir las preconcepciones erróneas en la Física

Primer eje: Modelo constructivista del conocimiento y estudios cognoscitivos en la enseñanza de la Física.

Objetivo: Presentar a nuestros maestros los fundamentos de las teorías cognoscitivas y los estudios realizados en esta área de la enseñanza de la Física.

Conferencia: Análisis de los principios del modelo constructivista del conocimiento utilizando las teorías de Piaget, Vygotsky y Gestalt en la enseñanza de la Física.

Seminario: Se realizara un debate que se presente los pro y contras de este modelo de aprendizaje para que nuestros maestros se interesen por el proceso del aprendizaje del ser humano.

Segundo eje: Las preconcepciones de la mecánica en las escuelas de ingeniería.

Objetivo: Conocer los elementos teóricos más importantes en el análisis contemporáneo de la didáctica de la Física y en forma particular su relación con las preconcepciones.

Conferencia: Investigaciones sobre preconcepciones en algunas universidades del mundo. Trabajos de investigación realizados en universidades como la de Maryland, Edward F. Redish; Chicago, Lilian McDermott; Universidad de Valencia Furió Más C..

Seminario: Mesas redondas en donde las propuestas de lo tratado en la conferencia sean presentadas para lograr un consenso grupal de la realidad analizada.

Taller: Obtener de los participantes propuestas de posibles preconcepciones que ellos perciban en su desempeño académico.

Tercer Eje: Las preconcepciones una realidad en nuestra facultad.

Objetivo: Introducirse a la reflexión sobre las características de algunas de las preconcepciones en los cursos propedéuticos de nuestra facultad.

Conferencia: Las preconcepciones en el área de Mecánica en los cursos propedéuticos. Investigación realizada en los cursos propedéuticos en el área de Física en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Autores M.C. Jesús Díaz Ayala, M.C. Norma Esthela Flores Moreno, M.C. María Elena Garza González, M.C. Jorge Enrique Figueroa Martínez, M.C. Arturo Torres Bugdud.

Seminario: Se formarán equipos de trabajo para que se analicen los datos recabados en la investigación particular de las preconcepciones analizadas en nuestro curso propedéutico.

Taller: Comparación entre las preconcepciones analizadas en la conferencia y las propuestas por los participantes en el primer eje.

Cuarto Eje: Las preconcepciones una realidad en todos los niveles educativos.

Objetivo: Introducirse en el estudio de preconcepciones particulares analizadas por otras instituciones de educación.

Seminario: Aplicación de Test. Force Concept Inventory, Mechanics Baseline test.

Taller: La revisión del test en sesión plenaria.

Quinto Eje: La internet una herramienta para el proceso enseñanza-aprendizaje.

Objetivo: Demostrar algunos trabajos que actualmente son realizados por otras instituciones educativas respecto al tema de preconcepciones.

Taller: Sesión de trabajos en Micros.

<http://www.phys.washington.edu/groups/peg/Abstracd.html>

<http://www.ratical.com/many.words/1stmen.html>

<http://anthrax.physics.indiana.edu/~desierba/pzzi/welcome.html>

<http://physics.umd.edu/ripe/edo.html>

http://www.physics.mcgill.ca/deptdocs/physics_services.html

Sexto eje: una propuesta didáctica para eliminar y/o disminuir las preconcepciones.

Objetivo: Realizar un consenso para encontrar propuestas de solución a preconcepciones erróneas de la Física, en nuestro curso propedéutico.

Taller : Elaboración y exposición de propuestas, por parte de los maestros para la eliminación y/o disminución de las preconcepciones erróneas de Física en el curso propedéutico.

CONCLUSIONES

Como resultado de esta investigación se ha podido concluir que:

1. - Entre los factores que afectan la baja eficiencia terminal del curso propedéutico de Física en la F.I.M.E., se encuentran las preconcepciones erróneas que posee los estudiantes sobre la Física. Se demuestra que los cursos propedéuticos actuales no influyen en la eliminación o disminución de estas preconcepciones.

2, - De acuerdo al estudio diagnóstico y sondeo realizado se demuestra que es posible elevar la eficiencia terminal de nuestros estudiantes, incidiendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando como premisa las preconcepciones erróneas que poseen los estudiantes sobre la Física.

3. - Una de las vías alternas que puede implementarse para disminuir las preconcepciones de los estudiantes, es la capacitación de los docentes con vistas a su preparación para enfrentar este problema.

4. - Se realiza una propuesta completa de un curso de capacitación para maestros que imparten el curso propedéutico de Física en la F.I.M.E., dirigido al trabajo de eliminación de las preconcepciones erróneas.

RECOMENDACIONES

1. - Presentar los resultados de la investigación a todos los maestros de la facultad así como en Foros, Simposium, Congresos y/o publicaciones especializadas

2. - Se recomienda capacitar a todos los maestros que imparten el curso propedéutico antes de iniciarlo en Enero 99.

3. - Un problema interesante que podríamos analizar como una consecuencia de este trabajo es: ¿Que impacto tiene el incremento de la eficiencia terminal de los cursos propedéuticos en el índice de reprobados en el curso de Física I ?Esta puede ser una futura investigación que deseamos recomendar como un siguiente paso para profundizar en el tema de las preconcepciones en la enseñanza de la Física

Se podría mejorar la eficiencia terminal del curso propedeutico del curso de Física I

BIBLIOGRAFIA

Carrascosa Alis, J., Furió Más, C. y Váldez Castro, P. Las concepciones alternativas de los estudiantes y sus implicaciones didácticas, 1997.

Díaz Barriga Á. DIDÁCTICA Y CURRÍCULUM. PAIDÓS, 1998.

Hernández, Sampieri. Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, 1998.

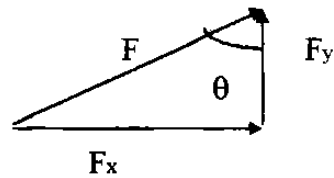
Legañoa Ferrá, M. Didáctica de la Física, U.A.N.L., 1998.

Legañoa Ferrá, M. Didáctica General, U.A.N.L., 1998.

Redish Edward, F. THE IMPLICATIONS OF COGNITIVE STUDIES FOR TEACHING PHYSYCS. The American Journal of Physics, 62(6), 1994.

Redish Edward. F. Nuevos Modelos de Instrucción en Física basados en Investigación Educativa, 1996.

17. - Del siguiente triángulo de fuerzas cual es la componente horizontal de la fuerza F.



a) $F_x = F \cos \theta$

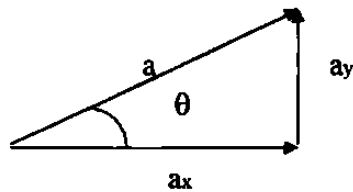
b) $F_x = F \operatorname{tg} \theta$

c) $F_x = \frac{F}{\cos \theta}$

d) $F_x = F \operatorname{sen} \theta$

e) Ninguna.

18. - Del siguiente triángulo de aceleraciones cual es la componente horizontal de la aceleración a:



a) $a_x = a \operatorname{tg} \theta$

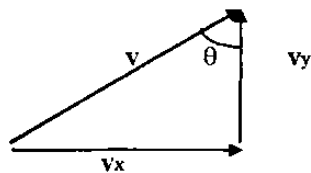
b) $a_x = a \cos \theta$

c) $a_x = a \operatorname{sen} \theta$

d) $a_x = \frac{a}{\cos \theta}$

e) Ninguna

19. - Del siguiente triángulo de velocidades, cual es la componente horizontal de la velocidad v:



a) $v_x = \frac{v}{\cos \theta}$

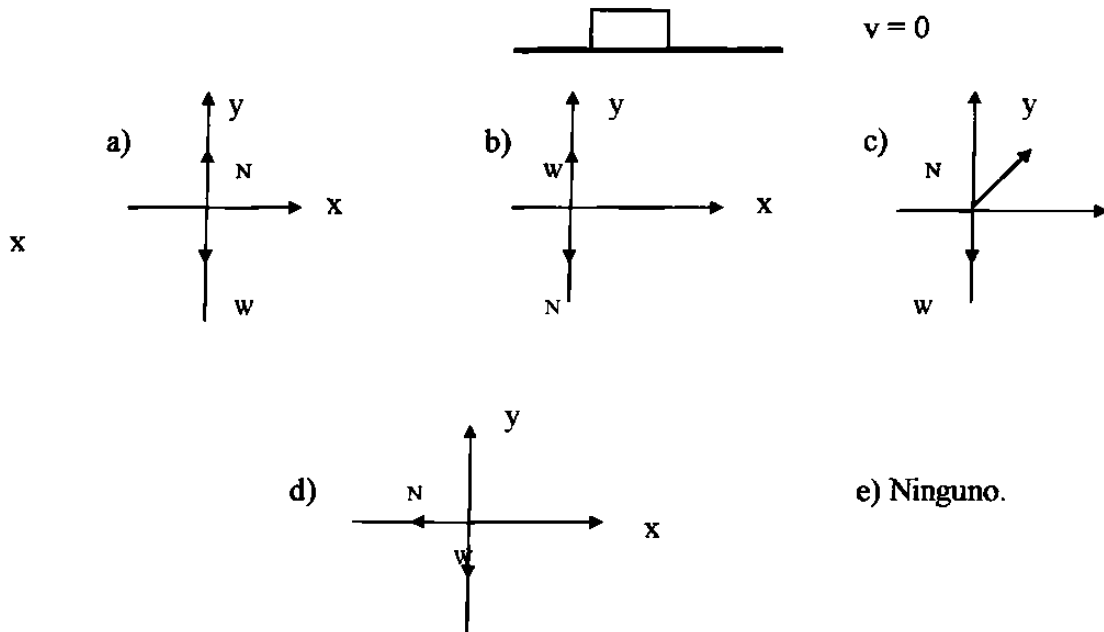
b) $v_x = v \operatorname{sen} \theta$

c) $v_x = v \cos \theta$

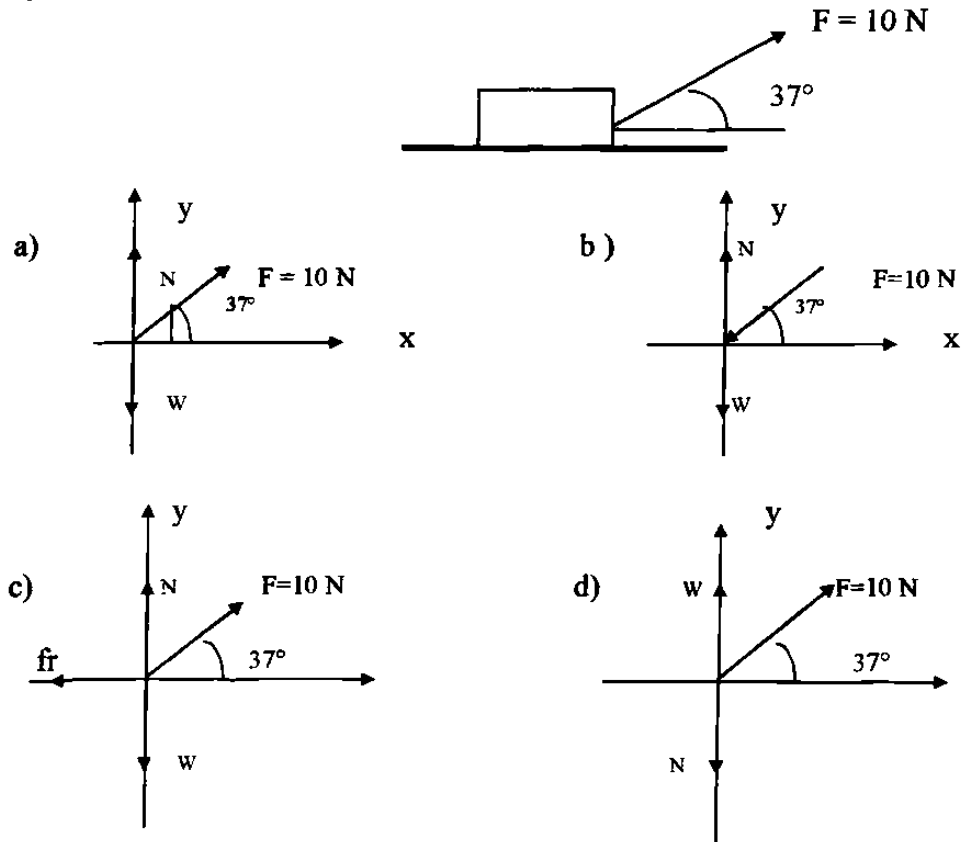
d) $v_x = \frac{v}{\operatorname{sen} \theta}$

e) Ninguna.

20. - De los siguientes diagramas cual es el que representa las fuerzas aplicadas sobre el bloque que esta en reposo.



21. - Una masa de 2 Kg sobre una superficie horizontal sin fricción se jala con una fuerza de 10.0 N actuando en un ángulo 37° con la horizontal como se muestra en la fig. ¿Cual es el diagrama de fuerza correspondiente?

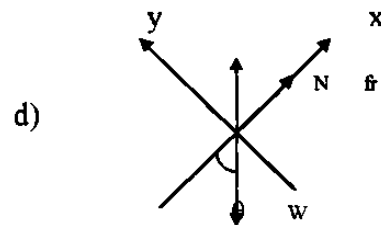
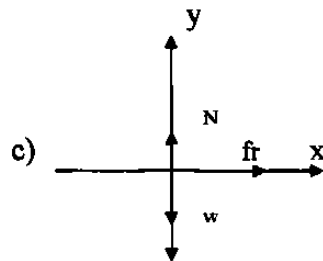
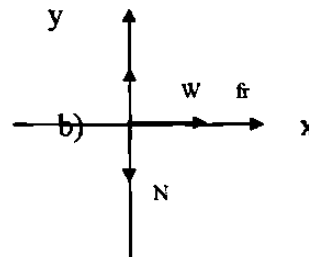
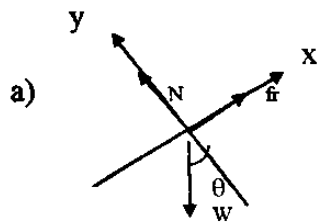
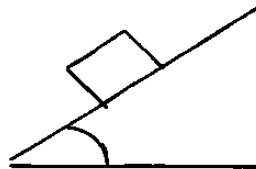


e) Ninguno

22. - De las siguientes afirmaciones cual es la correcta:

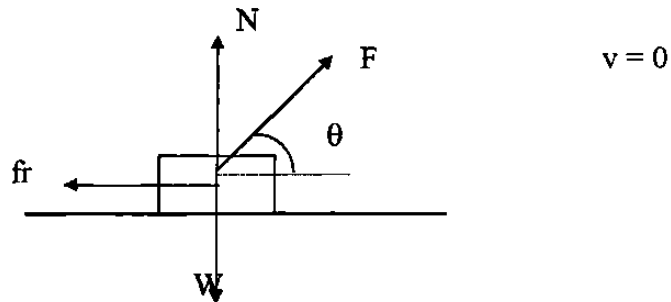
- a) La normal siempre es igual al peso.
- b) La normal siempre es opuesta al peso.
- c) La normal siempre es paralela a la superficie.
- d) La normal siempre es perpendicular a la superficie.
- e) Ninguna.

23. - En un plano inclinado como el de la figura. El diagrama de fuerzas aplicadas sobre el bloque en reposo es:



e) Ninguno.

24. - Cual de las siguientes expresiones describe correctamente la normal aplicada en el bloque en reposo de la figura.



a) $N = W - F_y$

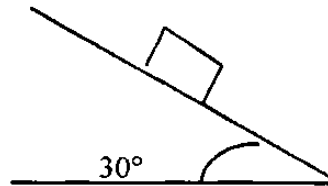
b) $N = W$

c) $N = W + F_x$

d) $N = W + F$

e) Ninguna.

25. - Un bloque de madera que pesa 12 N resbala hacia abajo en un plano inclinado sin fricción. Determine la Normal.



a) $N = 12 \text{ N}$

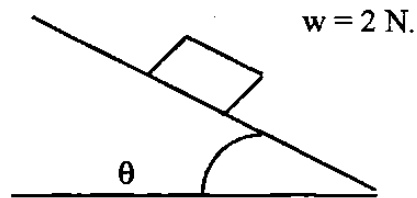
b) $N = 10.39 \text{ N}$

c) $N = 6 \text{ N}$

d) $N = 8.48 \text{ N}$

e) Ninguna.

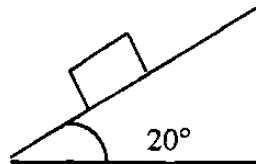
26. - Cual de las siguientes expresiones describe la sumatoria de fuerzas en "y" de la figura.



a) $\Sigma F_y = N - W_y = 0$ b) $\Sigma F_y = N + W = 0$ c) $\Sigma F_y = N + W_x = 0$

d) $\Sigma F_y = N + W_y = 0$ e) Ninguna.

27. - En la siguiente figura el bloque pesa 12 N, la fuerza de fricción es de 2 N y el ángulo de inclinación es de 20° . Cual es el valor de la Normal.



a) $N = 11.27 \text{ N}$ b) $N = 4.10 \text{ N}$ c) $N = 12 \text{ N}$

d) $N = -12 \text{ N}$ e) Ninguno.

ANEXO II

RENDIMIENTOS DEL CURSO PROPEDEUTICO

A.- Aumento porcentual de respuesta correcta para cada pregunta.

B.- Disminución porcentual de la preconcepcion para cada pregunta.

C.- Preconcepciones:

1. - Distancia – Desplazamiento.
- 1.a. - Aplicación distancia – Desplazamiento.
2. - Componente – Función.
3. - Relación Normal – Peso.
4. - Diagrama de fuerzas – Sistema de referencia.
- 4.a. - Plano inclinado.
5. - Conversión.

PREGUNTA	A	B	C
12	25	1	5
13	19	-3	5
14	2	1	1
15	13	5	1
16	9	3	1.a
17	11	-9	2
18	19	2	2
19	5	-13	2
20	18	2	4
21	15	9	4
*22	0	2	3
23	1	1	4.a, 4
24	3	1	3
**25	11	10	4.a,3,2
26	9	-2	4, 3
***27	7	-1	4.a, 3, 2
TOTAL	167	9	
PROMEDIO	10.44	0.56	

TABLA 1.1

*La preconcepcion parece ser compleja, parece estar formada por varias preconcepciones. La opción B) la normal siempre es opuesta al peso, tuvo un aumento porcentual del 10 % y en el contenido del curso actual no hay una referencia directa a la relación normal-peso.

**Como se menciono anteriormente esta pregunta contiene varias preconcepciones. Nótese que la opción C) que se refiere a la preconcepcion componente función a la salida aumento en 7 %.

***Como se menciona anteriormente esta pregunta contiene varias preconcepciones. En la tabla referimos el resultado de la opción C) normal = peso, pero cabe aclarar que la opción B) componente-función tuvo una disminución de 1 %

RENDIMIENTO DEL CURSO PROPEDEUTICO

GLOBAL JUL 98

A.- Aumento porcentual de respuesta correcta para cada pregunta.

B.- Disminución porcentual de la preconcepcion para cada pregunta.

C.- Preconcepciones:

- 1.- Distancia - Desplazamiento.
- 1.a.- Aplicación distancia - Desplazamiento.
- 2.- Componente - Función.
- 3.- Relación Normal - Peso.
- 4.- Diagrama de fuerzas - Sistema de referencia.
- 4.a.- Plano Inclinado
- 5.- Conversión.

PREGUNTA	A	B	C
12	7	4	5
13	5	2	5
14	12	2	1
15	14	8	1
16	16	13	1.a
17	8	-3	2
18	23	12	2
19	7	-5	2
20	16	4	4
21	17	4	4
* 22	6	2	3
23	-7	-8	4.a, 4
24	10	4	3
** 25	9	8	4.a, 3, 2
26	6	0	4, 3
*** 27	6	5	4.a, 3, 2
TOTAL	155	52	
PROMEDIO	9.69	3.25	

TABLA 1.2

RENDIMIENTO DEL CURSO PROPEDEUTICO

PILOTO JUL 98

A .- Aumento porcentual de respuesta correcta para cada pregunta.

B.- Disminución porcentual de la preconcepcion para cada pregunta.

C.- Preconcepciones:

- 1.- Distancia - Desplazamiento.
- 1.a.- Aplicación distancia - Desplazamiento.
- 2.- Componente - Función.
- 3.- Relación Normal - Peso.
- 4.- Diagrama de fuerzas - Sistema de referencia.
- 4.a.- Plano Inclinado
- 5.- Conversión.

PREGUNTA	A	B	C
12	10	6	5
13	5	3	5
14	21	0	1
15	18	10	1
16	37	36	1.a
17	29	23	2
18	25	9	2
19	28	14	2
20	20	7	4
21	13	-4	4
* 22	15	9	3
23	5	-1	4.a, 4
24	14	9	3
** 25	12	14	4.a, 3, 2
26	12	3	4, 3
*** 27	2	12	4.a, 3, 2
TOTAL	266	150	
PROMEDIO	16.63	9.38	

TABLA 1.3

RENDIMIENTO DEL CURSO PROPEDEUTICO

GRUPOS NO PILOTO JUL 98

A .- Aumento porcentual de respuesta correcta para cada pregunta.

B.- Disminución porcentual de la preconcepcion para cada pregunta.

C.- Preconcepciones:

- 1.- Distancia - Desplazamiento.
- 1.a.- Aplicación distancia - Desplazamiento.
- 2.- Componente - Función.
- 3.- Relación Normal - Peso.
- 4.- Diagrama de fuerzas - Sistema de referencia.
- 4.a.- Plano Inclinado
- 5.- Conversión.

PREGUNTA	A	B	C
12	7	3	5
13	5	2	5
14	11	2	1
15	13	7	1
16	13	10	1.a
17	4	-7	2
18	22	11	2
19	4	-7	2
20	16	4	4
21	17	4	4
* 22	6	4	3
23	-8	-9	4.a , 4
24	10	3	3
** 25	9	-2	4.a,3 , 2
26	5	-1	4 , 3
*** 27	6	5	4.a ,3 ,2
TOTAL	140	29	
PROMEDIO	8.75	1.81	

TABLA 1.4

RENDIMIENTO DEL CURSO PROPEDEUTICO

CONTROL ENE 98

A .- Aumento porcentual de respuesta correcta para cada pregunta.

B.- Disminución porcentual de la preconcepcion para cada pregunta.

C.- Preconcepciones:

- 1.- Distancia - Desplazamiento.
- 1.a.- Aplicación distancia - Desplazamiento.
- 2.- Componente * Función.
- 3.- Relación Normal - Peso.
- 4.- Diagrama de fuerzas - Sistema de referencia.
- 4.a.- Plano Inclinado
- 5.- Conversión.

PREGUNTA	A	B	C
12	33	-9	5
13	15	-17	5
14	8	6	1
15	36	12	1
16	-1	-4	1.a
17	11	-14	2
18	-1	1	2
19	-4	-11	2
20	26	5	4
21	16	8	4
* 22	-2	2	3
23	3	0	4.a, 4
24	10	-11	3
** 25	11	7	4.a,3, 2
26	12	-6	4, 3
*** 27	7	6	4.a,3,2
TOTAL	180	-25	
PROMEDIO	11.25	-1.56	

ANEXO III

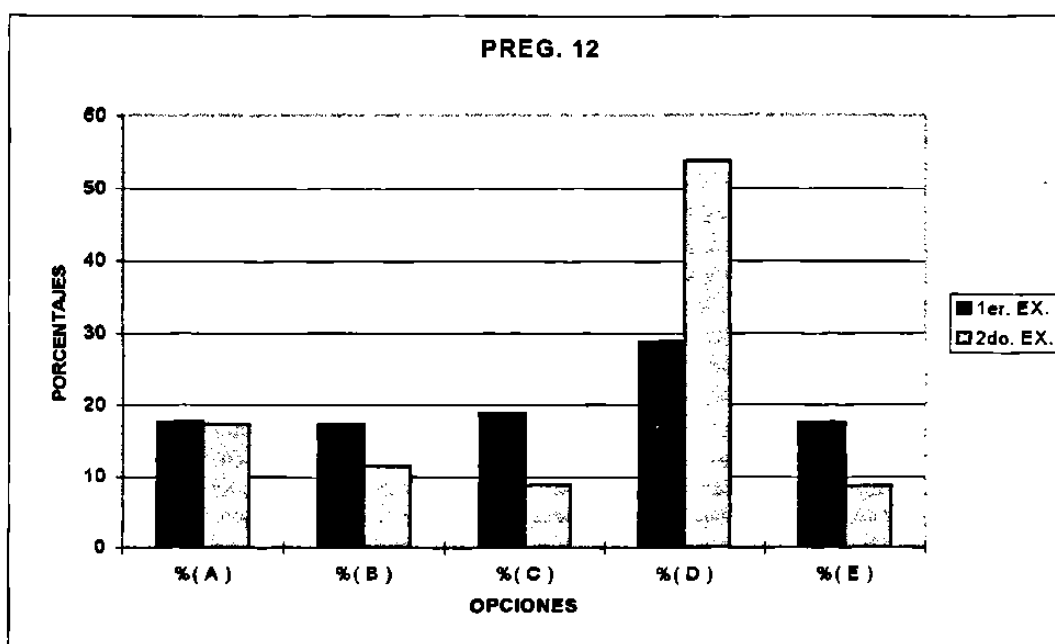
1.2.-ANALISIS DE LAS GRAFICAS POR PREGUNTAS.

Las presentaciones gráficas de los resultados de los exámenes en los cursos propedéuticos analizados se presentan en las siguientes figuras:

PREG. 12.-CONVIERTA 50 Mi/h A Km/h Y SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA

A) 31.07Km./h B) 75.20 Km/h C) 85.00 Km/h

D) 80.45 Km/h E) NINGUNA



Preg. 12.- (Conversión)

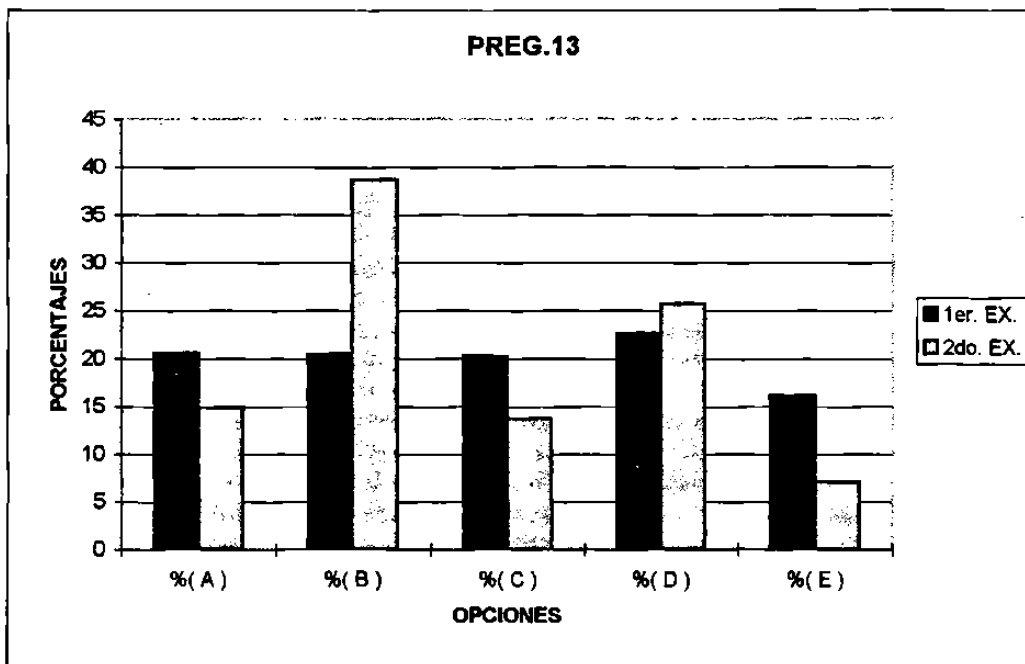
- El 29% contestó correctamente.
- El 18% dividió entre el factor de conversión en lugar de multiplicar (Preconcepto).
- Los porcentajes de las demás opciones quedaron muy parejos 17-19%.

Hacemos notar el porcentaje relativamente alto de estudiantes que seleccionó la opción e) ninguna, creemos que esta opción le da al estudiante una vía de mínimo esfuerzo para librarse con "dignidad" del trabajo mental que implica encontrar la respuesta correcta.

Cabe recordar que no se incluyó el factor de conversión.

PREG. 13.-CONVIERTA 80 Lbr A N Y SELECCIONE LA RESPUESTA CORRECTA

- A) 250.383 N B) 355.840 N C) 0.055 N
 D) 17.985 N E) NINGUNA

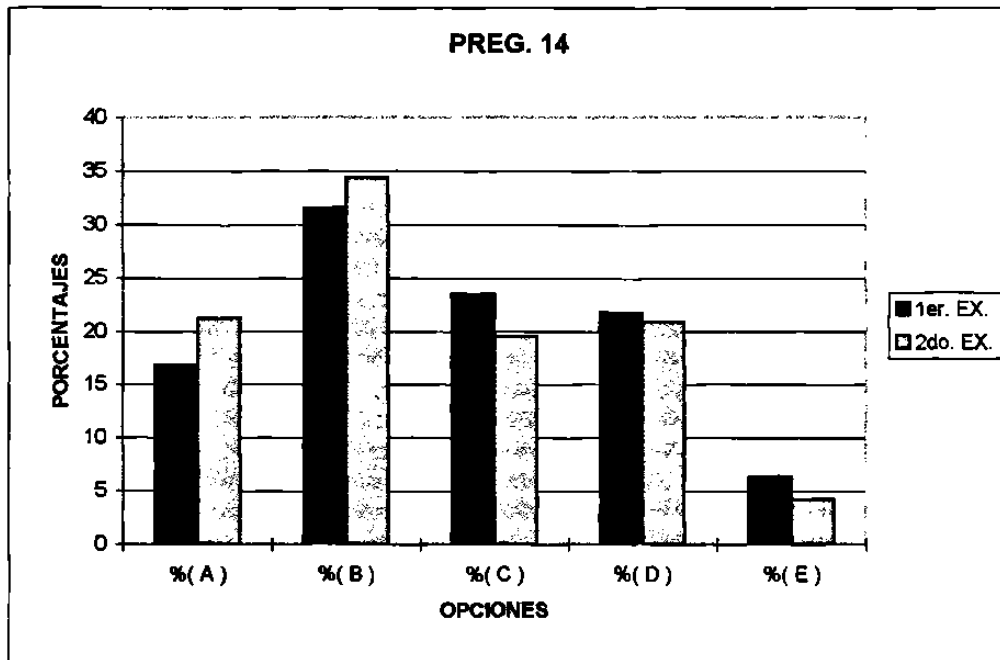


Preg. 13.- (Conversión)

- EL 20 % contestó correctamente
- El 23 % dividió en lugar de multiplicar por el factor de conversión (Preconcepto).
- .Con la opción ej que alcanzó un 16 % tenemos el mismo comentario de la pregunta 12.

PREG. 14.-DE LAS SIGUIENTES CANTIDADES, CUAL ES ESCALAR.

- A) FUERZA B) DISTANCIA RECORRIDA C) VELOCIDAD
 D) DESPLAZAMIENTO E) NINGUNA

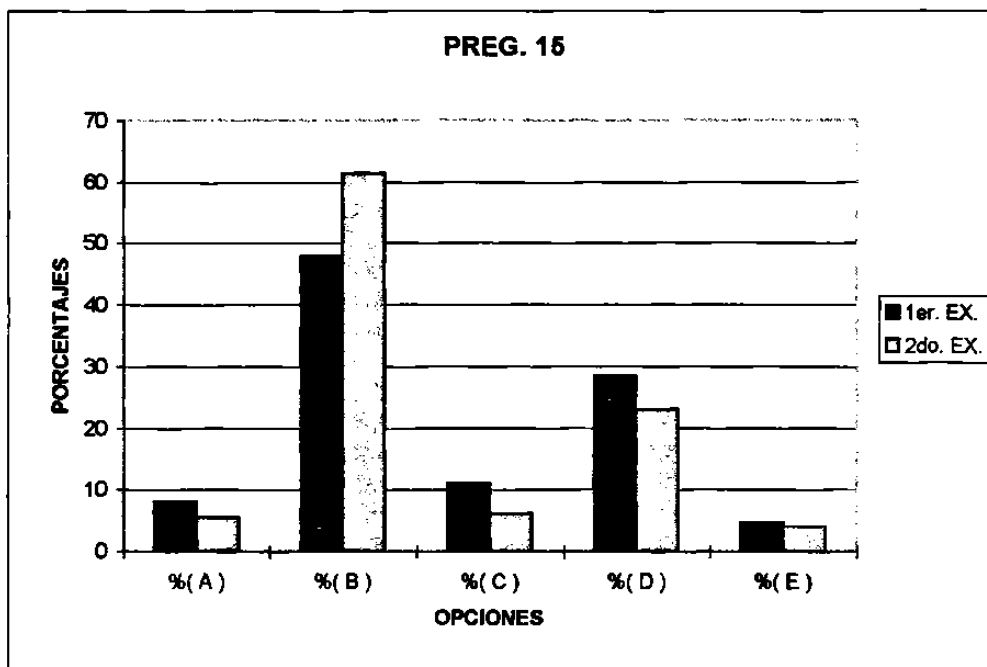


Preg. 14.- (Diferencia distancia - desplazamiento)

- El 32% contestó correctamente.
- El 22% confunde una de las diferencias fundamentales entre distancia y desplazamiento, específicamente la naturaleza vectorial de éste .(Preconcepto)

PREG. 15.-DE LAS SIGUIENTES CANTIDADES, CUAL ES UN VECTOR.

- A) MASA B) DESPLAZAMIENTO C) VOLUMEN
 D) DISTANCIA RECORRIDA E) NINGUNA

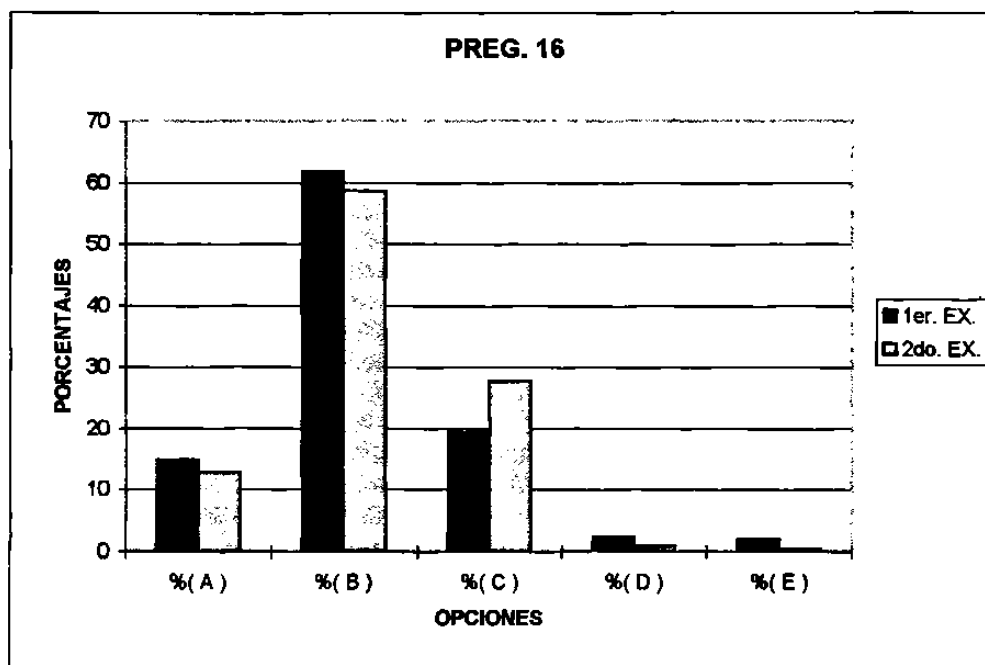


Preg. 15.- (Diferencia distancia - desplazamiento)

- El 48% conoce la naturaleza vectorial del desplazamiento.
- El 28% confunde distancia- desplazamiento, (preconcepto), compárese este porcentaje con el preconcepto de la preg. 14.

PREG. 16.-UN JUGADOR LANZA VERTICALMENTE UNA PELOTA HACIA ARRIBA, DE MANERA QUE SUBE 2 M PARA LUEGO DESCENDER Y CAER DE NUEVO A SU MANO. EL DESPLAZAMIENTO TOTAL DE LA PELOTA ES:

- A) 2m. B) 4 m. C) CERO D) 1 m. E) NINGUNO.



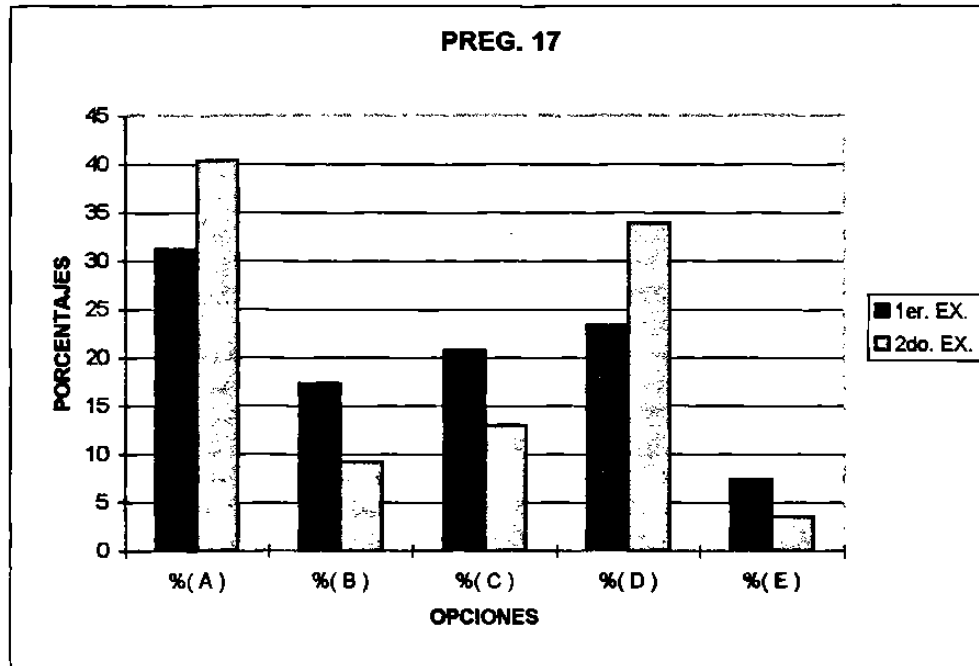
Preg. 16.- (Aplicación de la diferencia distancia -desplazamiento)

- El 19% contestó correctamente.
- El 62% contestó la opción b) que reporta la distancia recorrida por el objeto.

Combinando las estadísticas de las preguntas 14, 15 y 16 podemos concluir que un buen porcentaje de nuestros estudiantes (32-48 %) distingue a nivel concepto o a nivel memorístico la diferencia entre distancia y desplazamiento pero no hay una asimilación completa de estos conceptos, por que en una aplicación de ellos el 62% los confundió. Nótese el descenso en el porcentaje que contestó correctamente.

PREG. 17.-DEL SIGUIENTE TRIANGULO DE FUERZAS CUAL ES LA COMPONENTE HORIZONTAL DE LA FUERZA F.

A) $F_x = F \cos \theta$	B) $F_x = F \operatorname{tg} \theta$	C) $F_x = \frac{F}{\cos \theta}$
D) $F_x = F \operatorname{sen} \theta$	E) NINGUNA	

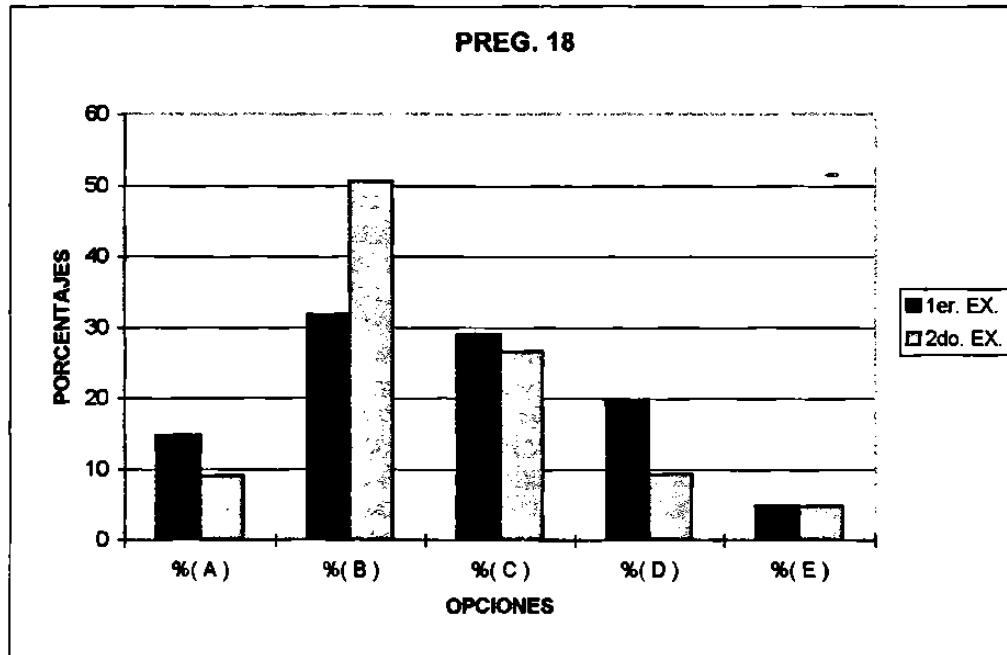


Preg. 17.- (Relación componente -función)

- El 23 % contestó correctamente. Puede concluirse que esta parte de la población trabaja con la trigonometría, el modelo ángulo – función
- El 31 % parece manejar el modelo particular que relaciona la componente en x con la función coseno. (Preccepto)

PREG.18.-DEL SIGUIENTE TRIANGULO DE ACELERACIONES CUAL ES LA COMPONENTE HORIZONTAL DE LA ACELERACION a:

A) $a_x = a \operatorname{tg} \theta$	B) $a_x = a \cos \theta$	C) $a_x = a \operatorname{sen} \theta$
D) $a_x = \frac{a}{\cos \theta}$		E) NINGUNA

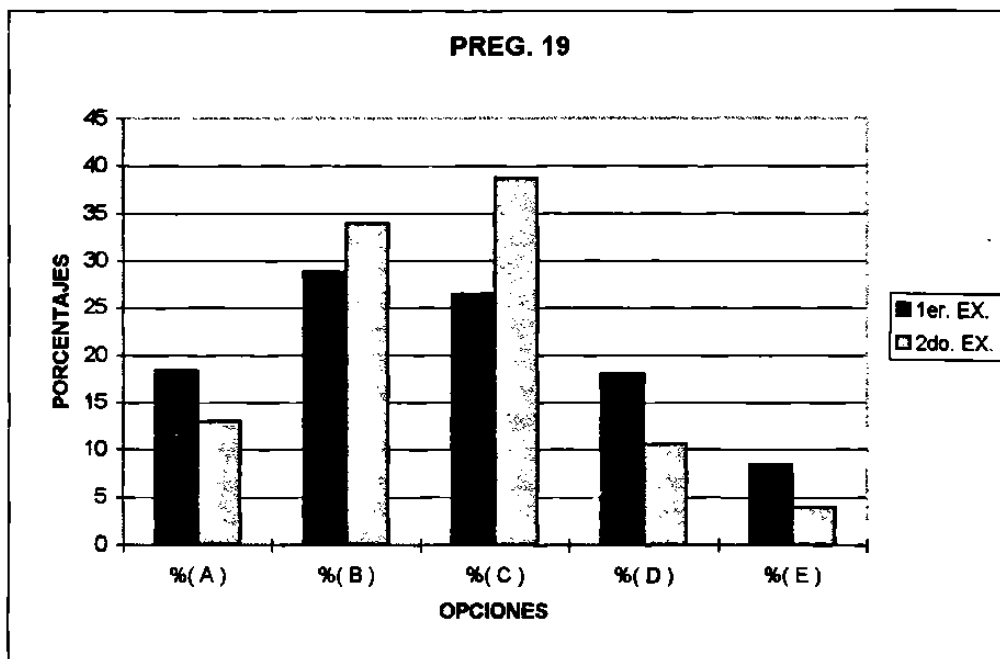


Preg. 18.- (Relaación Componente - función)

- Aquí el porcentaje de correcto aumentó hasta 32% por tratarse de un caso donde el modelo componente-función es correcto. Aun así el 29% parece tener confusión porque utilizó la función incorrecta (Preconcepto).

PREG. 19.-DEL SIGUIENTE TRIANGULO DE VELOCIDADES, CUAL ES LA COMPONENTE HORIZONTAL DE LA VELOCIDAD v :

A) $v_x = \frac{v}{\cos \theta}$	B) $v_x = v \text{ sen } \theta$	C) $v_x = v \cos \theta$	D) $v_x = \frac{v}{\text{sen } \theta}$
E) Ninguna			



Preg. 19.- (Relación componente - función).

En esencia esta pregunta es idéntica a la Preg. 17.

- El porcentaje de correcta es significativamente el mismo (24%).
- El porcentaje que tiene la preconcepción también es significativamente parecido (26%)

PREG.20.-DE LOS SIGUIENTE DIAGRAMAS CUAL ES EL QUE REPRESENTA LAS FUERZAS APLICADAS SOBRE EL BLOQUE QUE ESTA EN REPOSO.

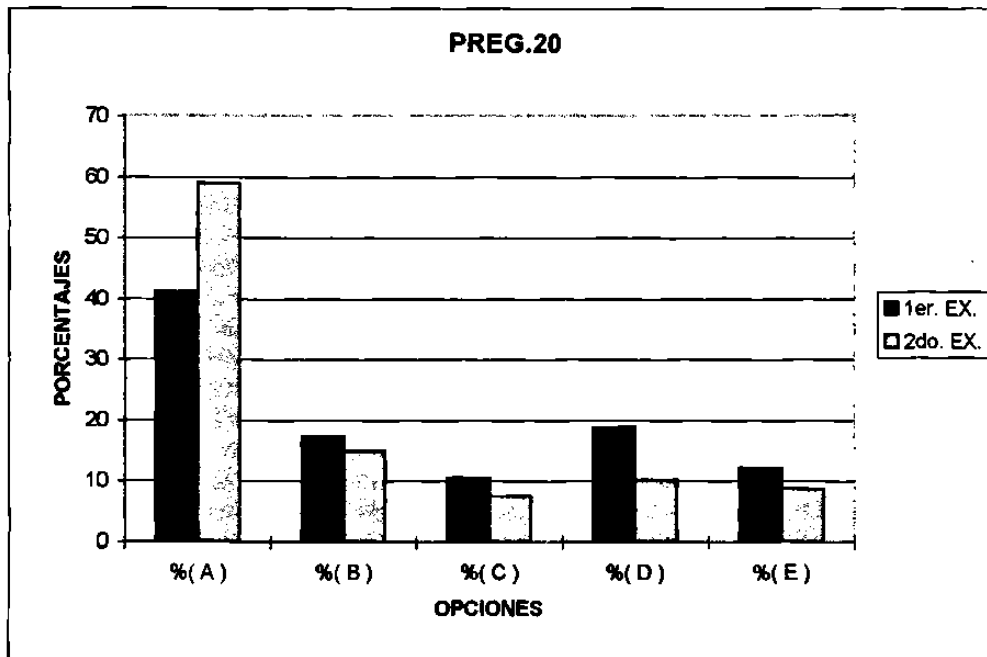
A)

B)

C)

D)

E)NINGUNA



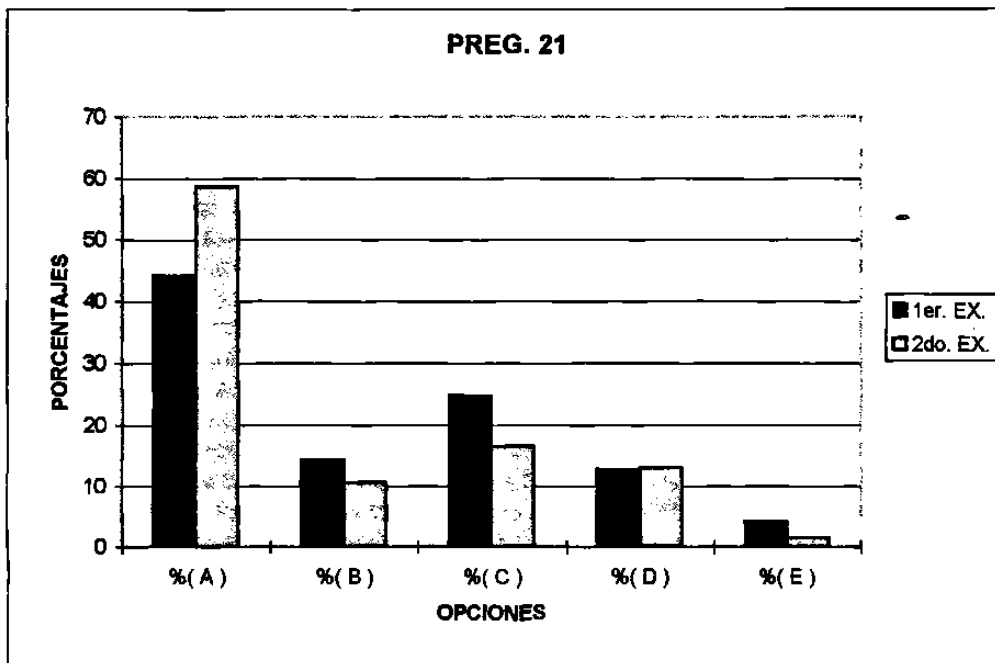
Preg. 20.- (Diagrama de fuerzas, sistema de referencia)

- El 41% identificó el diagrama de fuerzas correcta para un cuerpo en reposo sobre una superficie horizontal. Esta pregunta parece haber fallado desde el diseño en la detección de preconcepción alguna.

No podemos sacar conclusiones significativas porque los porcentajes de las opciones B y D son similares y los diagramas respectivos no tienen mucha relación, además la opción B que a la vista resulta la más parecida a la correcta no sirvió como distractor.

PREG. 21.-UNA MASA DE 2 kg. SOBRE UNA SUPERFICIE HORIZONTAL SIN FRICCION SE JALA CON UNA FUERZA DE 10 N ACTUANDO EN UN ANGULO DE 37° CON LA HORIZONTAL COMO SE MUESTRA EN LA FIG. ¿CUAL ES EL DIAGRAMA DE FUERZAS CORRESPONDIENTE?

A) B) C) D) E) NINGUNO



Preg. 21.- (Diagrama de fuerzas, sistema de referencia)

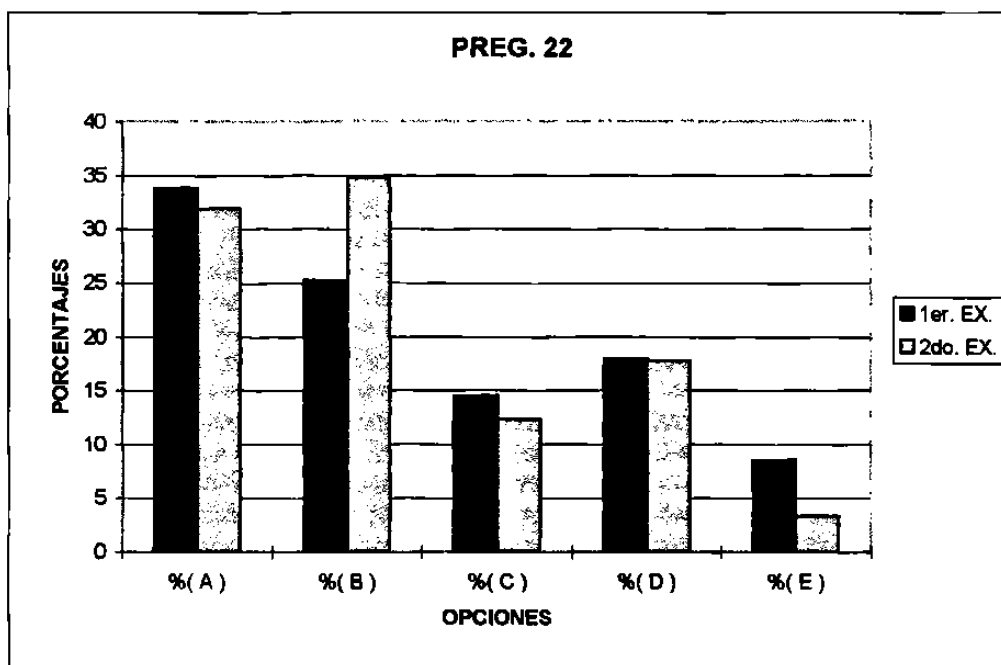
- El 44% contestó correctamente a pesar de referirse a un sistema mecánico ligeramente mas complejo que el de la preg. 20.
- Un 25% eligió la opcion C donde se agrega la fuerza de fricción, aunque el examen no fue diseñado para esto, se puede concluir que esta parte de nuestros estudiantes tienen deficiencia en la lectura de comprensión o no le dan mucha importancia a la redacción del problema.

Esta pregunta también falló desde el diseño para detectar preconceptos sobre sistemas de referencia.

Hasta este punto del examen, considerando los resultados de estas dos preguntas (20 y 21) podemos concluir que un número importante de nuestros estudiantes no tiene dificultad para reconocer el diagrama de fuerzas de un sistema mecánica en el plano horizontal.

PREG. 22.- DE LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES CUAL ES LA CORRECTA:

- A) LA NORMAL SIEMPRE ES IGUAL AL PESO B) LA NORMAL SIEMPRE ES OPUESTA AL PESO.
 C) LA NORMAL SIEMPRE ES PARALELA A LA SUPERFICIE.
 D) LA NORMAL SIEMPRE ES PERPENDICULAR A LA SUPERFICIE
 E) NINGUNA

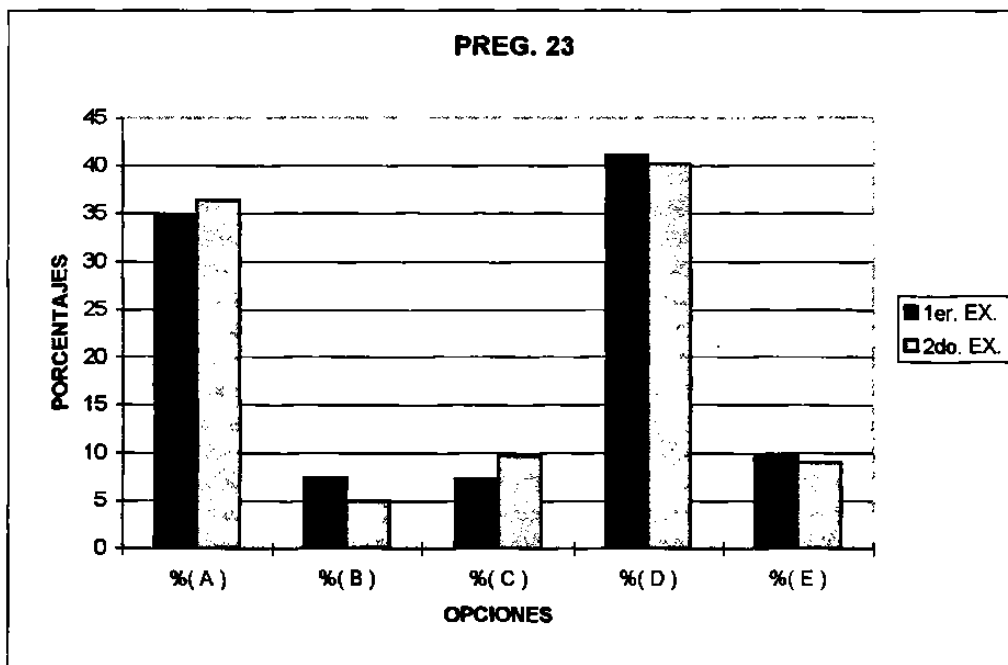


Preg. 22.- (Relación Normal - Peso)

- El 18% contestó correctamente.
- El 34% tiene la prec concepción de que la normal siempre es igual al peso.
- Nótese que un importante 25% tiene la prec concepción de que la normal es siempre opuesta al peso, esto es entendible si se revisan los sistemas mecánicas que se estudian tradicionalmente en la preparatoria y los que aparecen con mucha frecuencia en los textos de ese nivel.

PREG.23.- EN UN PLANO INCLINADO COMO EL DE LA FIG. EL DIAGRAMA DE FUERZAS APLICADAS SOBRE EL BLOQUE EN REPOSO ES:

A) B) C)
 D) E) NINGUNO



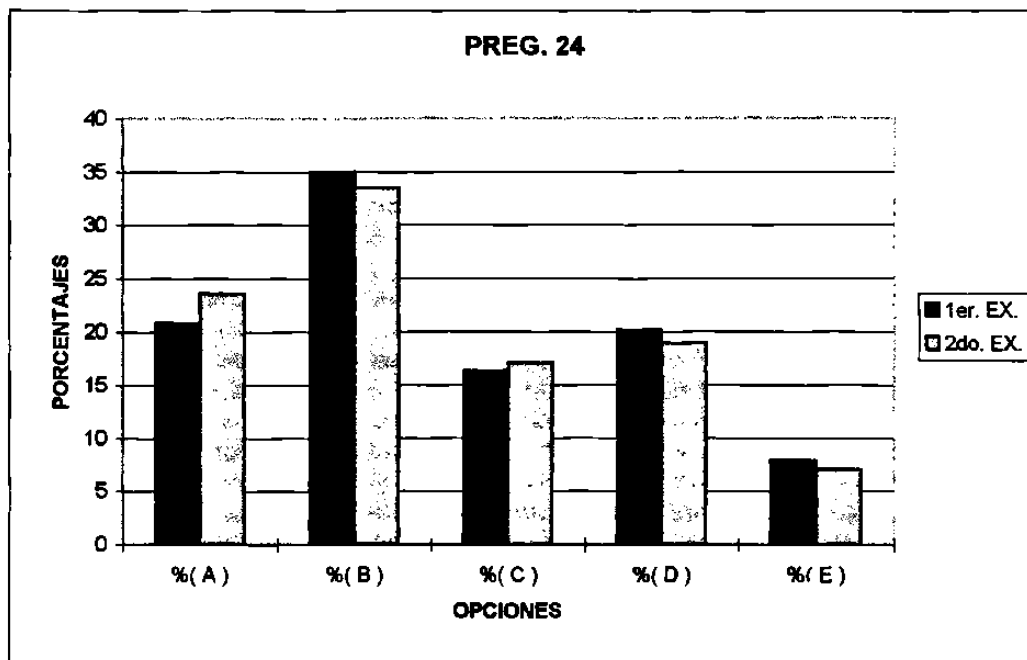
Preg. 23.- (Plano Inclinado Diagrama de fuerzas - sistema de referencia)

- El 35% contestó correctamente.
- El 41 % que escogió la opción D (preconcepto), parece ser que aquí puede pensarse que hay varios preconcepciones en juego. La situación es compleja y tendría que investigarse posteriormente con un examen que arroje mas detalles de la situación.

Si comparamos los resultados de esta pregunta con los de las preguntas 20 y 21 podemos concluir que con el solo hecho de inclinar los ejes del sistema coordinado provoca confusión en buen número de nuestros estudiantes.

PREG. 24.- CUAL DE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES DESCRIBE CORRECTAMENTE LA NORMAL APLICADA EN EL BLOQUE EN REPOSO DE LA FIG.

- A) $N = W - F_y$ B) $N = W$ C) $N = W + F_x$
 D) $N = W + F$ E) NINGUNA



Preg. 24.- (Relación Normal - Peso)

- El 21% contestó correctamente.
- Un importante 35% de nuestros estudiantes nuevamente manifiesta tener la preconcepción de que la Normal siempre es igual al peso del objeto. Esta pregunta valida los resultados de la pregunta 22.

PREG. 25.-UN BLOQUE DE MADERA QUE PESA 12 N RESBALA HACIA ABAJO EN UN PLANO INCLINADO SIN FRICCIÓN. DETERMINE EL VALOR DE LA NORMAL

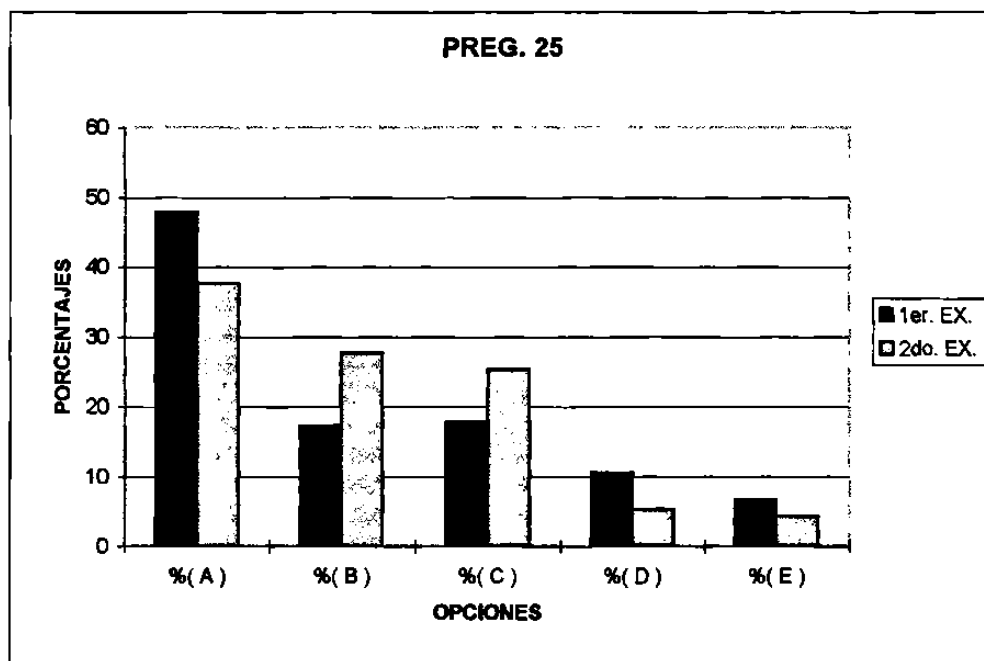
A) $N = 12\text{ N}$

B) $N = 10.39\text{ N}$

C) $N = 6\text{ N}$

D) $N = 8.48\text{ N}$

D)NINGUNA.

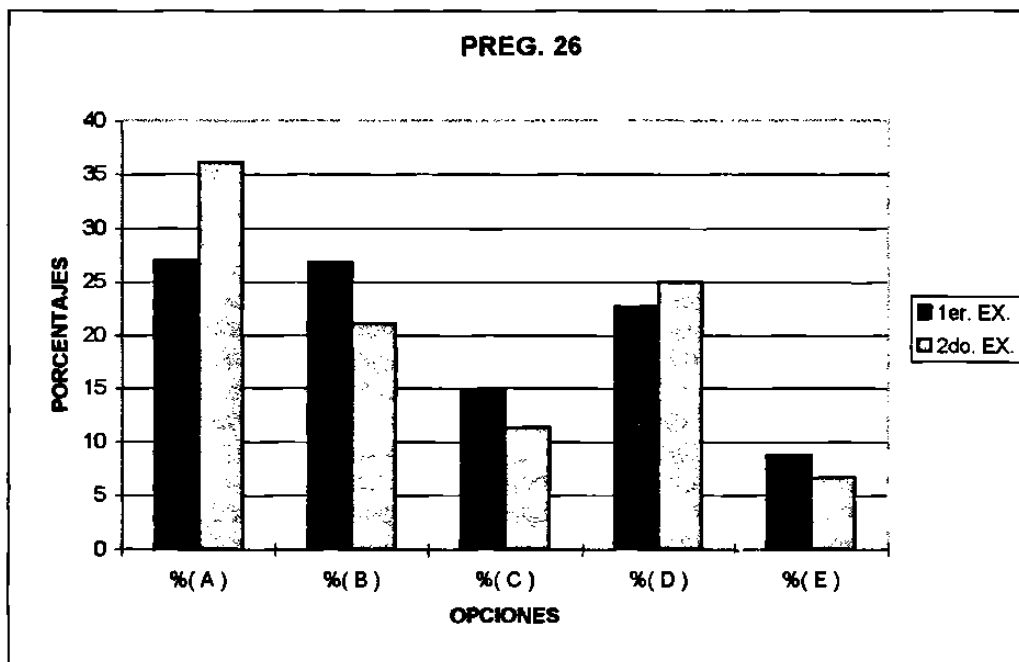


Preg. 25. - (Plano Inclinado Relación Normal - Peso y componente - función)

- El 17% contestó correctamente. Este porcentaje es bajo podría explicarse por el hecho de que se trata de un sistema mecánica que implica un plano inclinado y se relaciona estrechamente con los resultados del la preg. 23, además resultó todavía mas bajo el porcentaje de correcto porque esta pregunta implica tres preconcepciones:
 1. La mas significativa es la de normal = peso (48%) .
 2. La anteriormente mencionada (Plano -Inclinado) y
 3. La opción C) (18%) que utilizó la funación trigonométrica equivocada para dar su respuesta.

PREG.26.- CUAL DE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES DESCRIBE LA SUMATORIA DE FUERZAS EN "y" DE LA FIGURA.

A) $\sum F_Y = N - W_Y = 0$	B) $\sum F_Y = N + W = 0$	C) $\sum F_Y = N + W_X = 0$
D) $\sum F_Y = N + W_Y = 0$		E) NINGUNA

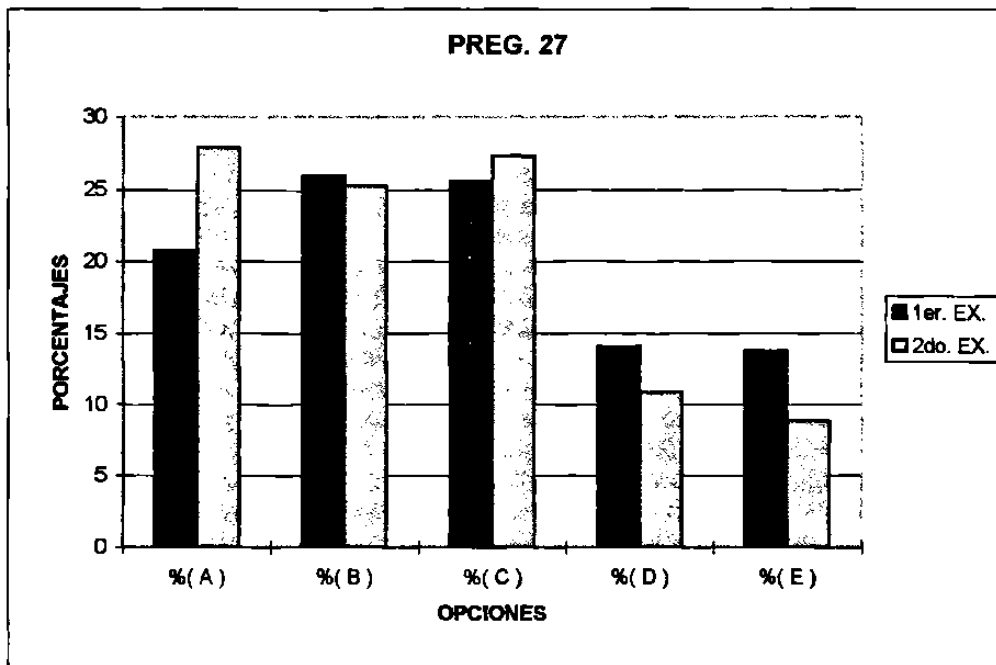


Preg. 26. - (Diagrama de fuerzas, Normal - peso)

- El 27% contestó correctamente.
- Aunque se esperaba que en esta pregunta la opción D) (23%) fuera el principal distractor, por parecerse la expresión a la respuesta correcta, resultó que la opción B) (27%) nuevamente manifiesta que la preconcepción normal-peso sigue maifestándose. Nótese que la expresión sola manifiesta una relación entre normal y peso, no la preconcepción en si.

PREG. 27.- EN LA SIGUIENTE FIGURA EL BLOQUE PESA 12 N, LA FUERZA DE FRICCIÓN ES DE 2 N Y EL ANGULO DE INCLINACION ES DE 20° CUAL ES EL VALOR DE LA NORMAL.

A) $N = 11.27 \text{ N}$ B) $N = 4.10 \text{ N}$ C) $N = 12 \text{ N}$
 D) $N = 12 \text{ N}$ E) NINGUNO.



Preg. 27.- (Plano Inclinado, Normal- Peso, Componente - función)

Esta pregunta y sus resultados valida a la preguntas 23 y 25.

- El 21% contestó correctamente.
- La opción C (26%) manifiesta la preconcepción normal - peso y la opción B (26%) manifiesta la preconcepción componente - función.

Nótese que el porcentaje de correcto se reduce aproximadamente a la mitad de los obtenidos en [as preg. 20 y 21, creemos que fa causa principal es el hecho de que el plano es inclinado y esto ya esta validado por las preg. 23 y 25

Es conveniente aclarar el comportamiento de los porcentajes de las preguntas se mantuvieron de la misma manera del periodo de Julio del 98, este comportamiento se refleja en la Tabla 1.2 (**ANEXO II**)

Podemos concluir de este epígrafe que nuestro curso propedeutico actual no elimina o disminuye en forma significativa las preconcepciones erróneas de la Física.

Tomemos como ejemplo la pregunta 13 en la que el inciso D nos muestra la preconcepcion a la entrada y salida del examen y estas columnas presentadas en la gráfica nos muestra que son similares.

En este sondeo además mostramos la posibilidad de elevar la eficiencia terminal de nuestros estudiantes incidiendo en el proceso enseñanza- aprendizaje, tomando como base de referencia las preconcepciones erróneas que poseen los estudiantes en la Física.

Esta búsqueda de la eliminación o disminución de preconcepciones presenta una vía posible para implementarse, podría ser la implementacion de cursos de capacitación sobre la metodología de la enseñanza de la Física y que esta a su vez permita una mejora en el proceso enseñanza-aprendizaje y esta a su vez eleve la eficiencia terminal de nuestros estudiantes que cursan el curso propedeutico de la FIME.

