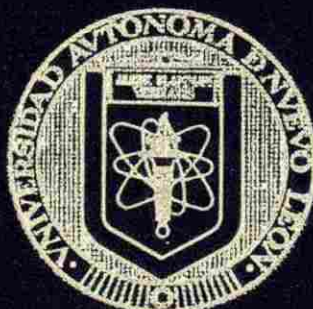


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS FISICO MATEMATICAS



PROPUESTA DIDACTICA:

**ESTRATEGIAS DE AUTOAPRENDIZAJE PARA LA
ASIGNATURA DE FISICA DEL SISTEMA ABIERTO
DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR.**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN FISICA
PRESENTA**

MARIA DOLORES MONTEMAYOR LOPEZ

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

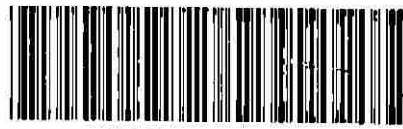
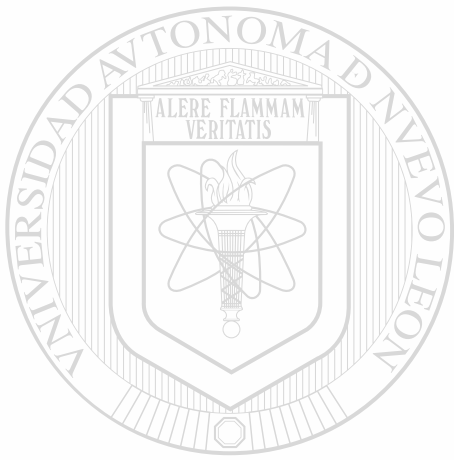
FEBRERO DEL 2000

M
A
S
E

F
I
S
I
C
A

2

TM
Z7125
PFL
2000
M6



1020130142

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

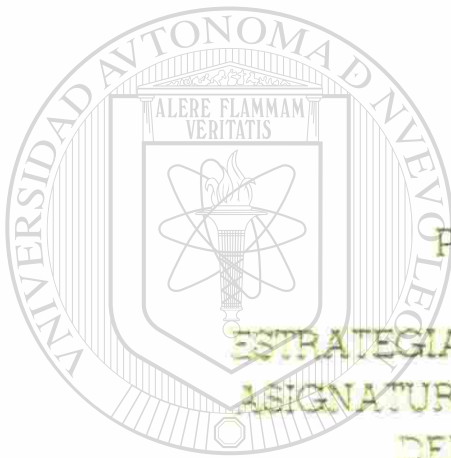


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS



PROPUESTA DIDÁCTICA:

ESTRATEGIAS DE AUTOAPRENDIZAJE PARA LA
ASIGNATURA DE FÍSICA DEL SISTEMA ABIERTO
DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
MAESTRÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
CON ESPECIALIDAD EN FÍSICA

PRESENTA

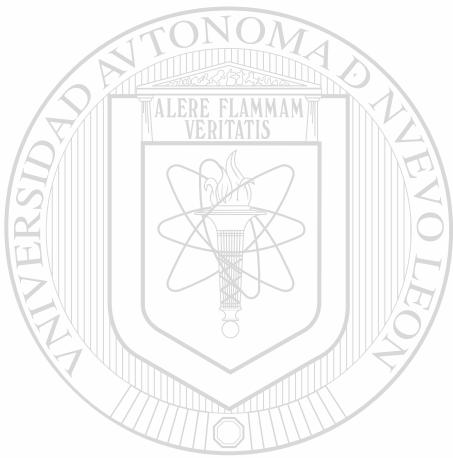
MARIA DOLORES MONTEMAYOR LOPEZ

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L.

FEBRERO DEL 2000

TH
Z7125
FFL
2000
M6

0134-44860



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



**FONDO
TESIS**

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



Propuesta Didáctica:

Estrategias de autoaprendizaje para la Asignatura de Física del Sistema Abierto del Nivel Medio Superior.

Que para obtener el grado de Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Física

Presenta:

MARÍA DOLORES MONTEMAYOR LÓPEZ.

San Nicolás de los Garza. N. L.

Febrero del 2000

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

Estrategias de autoaprendizaje para la Asignatura de Física del Sistema Abierto del Nivel Medio Superior.

Propuesta Didáctica que presenta María Dolores Montemayor López, como requisito final para la obtención del grado de: Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Física.

El presente trabajo surge de las experiencias y conocimientos adquiridos durante las actividades desarrolladas en los distintos cursos que integran el plan de estudios de la Maestría y ha sido revisado y autorizado por:

M.C. José Luis Comparan Elizondo

Dr. Jesús Alfonso Fernández Delgado

Dr. Ruben Morones Ibarra

San Nicolás de los Garza. N. L.

Febrero del 2000

Agradecimientos

A mi **hijo**, por el gran interés mostrado en éste proyecto y su apoyo incondicional.

A mi **esposo**, por su paciencia y tolerancia durante el transcurso de mis estudios.

A los **Directivos** del plantel y de la Institución, por el apoyo y las facilidades brindadas.

A mis **maestros**, por su gran capacidad y dedicación, especialmente a las maestras **María de los Ángeles Legañoa Ferrá** y **María del Refugio Garrido Flores**.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Síntesis

La presente propuesta didáctica surge del problema que representa en el nivel medio superior, específicamente en un Sistema Abierto, la falta de habilidad en los alumnos para seleccionar estrategias de aprendizaje adecuadas para asimilar correctamente los contenidos del libro de texto de la asignatura de Física de forma autodidacta.

En base a la investigación de literatura científica existente referente al problema mencionado y a la propia experiencia docente, en la presente propuesta se plantea como una alternativa a su solución la elaboración de una guía de estrategias de autoaprendizaje para la asignatura de Física del nivel medio superior que se cursa en el Sistema Abierto de la U.A.N.L.

La característica principal de la guía propuesta es el estar diseñada en base a ejemplos con información seleccionada directamente de los contenidos de los libros de texto que son utilizados en el curso, ejemplos que se diseñan tomando en cuenta las características generales de los textos científicos, los tipos de conocimientos que manifiestan y los diferentes tipos de aprendizajes implícitos en los objetivos específicos diseñados para cada evaluación en el curso de ésta asignatura. Así mismo se fomenta la participación activa del estudiante mediante la investigación de bibliografía referente a experimentos demostrativos, consulta de lecturas complementarias de antecedentes históricos relevantes y lectura de temas selectos actuales para elevar el nivel cultural científico del alumnado.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Índice

| | <i>Página</i> |
|---|---------------|
| Introducción. ----- | 1 |
| Capítulo I. Marco Conceptual. | |
| 1.1 Análisis del problema y tendencias actuales en el Sistema Abierto. ---- | 9 |
| 1.2 Fundamentación Teórica General. ----- | 13 |
| 1.2.1 Estrategias de aprendizaje. ----- | 13 |
| 1.2.2 Características generales de los textos científicos. ----- | 15 |
| 1.2.3 Características de los tipos de conocimientos. ----- | 17 |
| 1.2.4 Los diferentes tipos de aprendizaje y sus estrategias. ----- | 22 |
| Capítulo II. Propuesta didáctica. | |
| 2.1 Establecimiento del Modelo Teórico. ----- | 32 |
| 2.2 Propositiones Metodológicas. ----- | 34 |
| 2.2.1 Características y estructura del diseño. ----- | 37 |
| 2.2.2 Desarrollo de la Guía de Estrategias de Autoaprendizaje. ----- | 38 |
| <hr/> | |
| Conclusiones. ----- | 39 |
| Recomendaciones. ----- | 40 |
| Bibliografía. ----- | 42 |

Introducción

Una de las principales dificultades que enfrenta un estudiante al querer asimilar los contenidos del libro de texto de cualquier asignatura es el desconocimiento de la estrategia de autoaprendizaje que permita alcanzar, de manera más efectiva, los objetivos específicos de la misma. más aún, si el libro de texto seleccionado por la Institución educativa en la que cursa sus estudios, no incluye dentro de sus contenidos el diseño de los mismos y tampoco son proporcionados en los programas del curso de cada asignatura.

Existen estudiantes del nivel medio superior que afirman haber estudiado la totalidad del contenido programado para un examen y que sin embargo, al momento de su evaluación, se sorprendieron porque no les preguntaron lo que ellos consideraban que era más importante y susceptible de evaluarse y esto se debe, comunmente, a que desconocen o no toman en cuenta, los objetivos que se diseñaron, de manera específica, para dicha evaluación.

Sin embargo, también es frecuente encontrar estudiantes que a pesar de haber tenido la precaución de informarse previamente sobre los objetivos específicos de alguna materia en particular, no logran alcanzarlos, aún después de dedicar varias horas al estudio de la información correspondiente, debido a que desconocen la estrategia de aprendizaje adecuada, con la consecuente frustración al momento de someterse a la evaluación de la materia en cuestión y la desacreditación en la misma.

Estas situaciones se presentan en diferentes tipos de enseñanza, sin embargo, en la enseñanza escolarizada, cada grupo de alumnos cuenta con un Maestro responsable para cada asignatura, el cual deberá de alguna manera ir señalando la estrategia de estudio más conveniente conforme avanzan en el programa, siendo el libro de texto utilizado sólo como uno más de los diferentes medios de enseñanza que existen, pudiendo combinarse con otros recursos didácticos.

En un Sistema Abierto es diferente, ya que el proceso de Enseñanza-Aprendizaje que se pretende es de tipo autodidacta, esto significa que el alumno aprende principalmente de sus libros de texto y la función del profesor se resume a desempeñar el papel de un Asesor, por lo que la habilidad para seleccionar estrategias de autoaprendizaje efectivas en este sistema es de vital importancia.

En el Sistema Abierto de la Preparatoria No. 3 de la U.A.N.L. las responsabilidades de los asesores de cada asignatura son especificadas por las coordinaciones de cada academia, previamente autorizadas por la Dirección de dicha Institución.

Dentro de las responsabilidades del maestro Asesor del Sistema Abierto de ésta preparatoria, no se incluye la aplicación de la evaluación para acreditar las unidades de examen diseñadas para cada asignatura, ya que existe un Departamento de Evaluación encargado para tal actividad y sólo cuando un alumno reprueba por cuarta ocasión una misma unidad de examen, se solicita que un asesor diseñe y aplique la quinta oportunidad correspondiente. De tal forma que las actividades que principalmente desempeñan los asesores del Sistema Abierto de ésta Institución, son las siguientes:

- Especificar a los alumnos, los temas a evaluar para cada unidad de examen.
- Aclarar las dudas respecto a los objetivos que se pretenden alcanzar en cada unidad, los cuales deberán estar especificados en el libro de texto.
- Recomendar actividades que fomenten la utilización aquellas estrategias de autoaprendizaje que permitan lograr el grado de asimilación acorde a dichos objetivos.
- Aclarar las dudas y confusiones que vaya presentando el alumno al momento de pretender la asimilación de los contenidos del libro de texto.
- Expedir la boleta de autorización para examen cuando el alumno lo solicite, diagnosticando previamente si éste se encuentra apto para presentar la unidad correspondiente y de no ser así, proporcionar las orientaciones necesarias.

La función de Asesor en la Asignatura de Física desempeñada en el Sistema Abierto de ésta Preparatoria desde hace más de siete años, ha permitido constatar la escasa habilidad, en un gran número de estudiantes, para seleccionar estrategias de autoaprendizaje acordes a las características de las diversas asignaturas, pretendiendo, en la mayoría de las veces, asimilar los contenidos de cualquier libro de texto sin distinción, incluyendo el de Física, con sólo un subrayado previo y la posterior repetición de su lectura para su memorización, argumentando que ésta estrategia les ha resultado efectiva para lograr la acreditación en algunas materias.

Resulta evidente que éstos alumnos menosprecian la importancia de distinguir las diferentes características de cada asignatura, diferencias que existen tanto en el tipo de libro de texto que utilizan, el tipo de conocimiento que manifiesta dicho texto y el tipo de aprendizaje que se pretende en cada una de ellas. Dicha apreciación a sido corroborada por los compañeros asesores de ésta asignatura.

Debido a lo anterior, las recomendaciones sobre las estrategias de autoaprendizaje más efectivas, no siempre son solicitadas por el alumno y lamentablemente son frecuentes los casos en los que el asesor comete el grave error de presuponer que el estudiante, por ser de un nivel medio superior, ha desarrollado a lo largo de todos los años anteriores de estudio, la habilidad para distinguir y seleccionar la estrategia más adecuada para la materia de Física, por lo que en muchas ocasiones proporciona la boleta de autorización a examen sin realizar ningún tipo de diagnóstico, basándose exclusivamente en el hecho de que el alumno afirma y cree estar listo para el mismo.

El problema de ésta situación surge cuando éste alumno es precisamente de los que piensan que en la materia de Física resulta suficiente la lectura repetida de un simple subrayado del texto como única estrategia de estudio, dando como resultado, en la mayoría de los casos, la desacreditación en dicho examen.

De ésta forma, se sucita continuamente que sólo después de haber descreditado en varias ocasiones la primera unidad de evaluación en la asignatura de Física, el alumno que no acostumbra solicitar ni recibir ningún tipo de orientación, reconoce que no posee la habilidad necesaria para seleccionar estrategias de autoaprendizaje acordes a los objetivos planteados en dicha unidad y hasta ese momento es cuando busca a un asesor para que le brinde la asesoría pertinente.

Lamentablemente algunos de nuestros alumnos que pasan por un suceso como el anteriormente descrito, sienten tal frustración que adoptan una actitud de rechazo hacia ésta materia, creándole una reputación de asignatura extremadamente difícil y en algunas ocasiones extremas, esto llega a provocar que piensen en abandonar la Preparatoria, al no considerarse aptos para estudiar en un Sistema Abierto.

Quando se logra detectar a tiempo esta problemática, sucede que esos mismos alumnos, después de recibir la asesoría correspondiente, tienden a aceptar que lo que realmente sucedía es que desconocían la forma correcta de estudiar la materia de Física, calificándola posteriormente a su acreditación, como una asignatura que requiere del conocimiento y dominio de diversas estrategias de estudio, orientaciones previas respecto a sus objetivos específicos, práctica y retroalimentación.

En el transcurso de los últimos semestres se ha observado que siguen repitiéndose los casos anteriormente descritos sin que se tomen algunas medidas preventivas, más que correctivas, para apoyar y ayudar a los alumnos, antes de iniciar el estudio de este campo de las ciencias, a desarrollar la habilidad necesaria en cuanto a estrategias de autoaprendizaje se refiere, para que de ésta forma lleven a cabo satisfactoriamente y de forma autodidacta, el curso de Física en el Sistema Abierto de nuestra Institución.

Todo lo anterior permite llegar a la conclusión y planteamiento de la existencia del siguiente problema:

“Existen dificultades en los alumnos del Sistema Abierto de la Preparatoria No. 3 de la U.A.N.L. para seleccionar estrategias de autoaprendizaje adecuadas para la asignatura de Física”.

Partiendo del problema planteado, el objetivo de ésta propuesta es el siguiente:

*“La elaboración de una **Guía de Estrategias de Autoaprendizaje para el Curso de Física del Nivel Medio Superior** dirigida a desarrollar la habilidad para seleccionar, de forma autodidacta, aquella que permita, con mayor eficacia, alcanzar los objetivos específicos de esta asignatura”.*

Por lo que el objeto de ésta propuesta será: *“El proceso de Enseñanza-Aprendizaje en la asignatura de Física del Sistema Abierto de la Preparatoria No. 3 de la U.A.N.L.”.*

La propuesta que aquí se plantea tiene como campo de acción: *“Las habilidades necesarias para seleccionar estrategias de autoaprendizaje”.*

Para poder alcanzar el objetivo de ésta propuesta y solucionar la problemática planteada se partirá de la siguiente hipótesis:

“Si se elabora y proporciona al estudiante una guía con estrategias de autoaprendizaje fundamentadas en las características de las diversas estructuras de la información presentada en el texto de Física, en los tipos de conocimiento que manifiestan y en los tipos de aprendizaje que se pretenden en ésta asignatura, entonces es muy probable que se contribuya a desarrollar en él la habilidad para seleccionar, de forma autodidacta, aquella que le permita lograr, con mayor efectividad, los objetivos específicos del curso”.

En el problema planteado en esta propuesta existen las siguientes variables:

Variable Independiente: Guía de estrategias de autoaprendizaje basada en tres enfoques diferentes:

- A) Tipos de estructuras en la información del texto de Física
- B) Tipos de conocimientos que se manifiestan en esta asignatura.
- C) Tipos de aprendizaje implícitos en los objetivos específicos del curso.

Variable Dependiente: Habilidades para seleccionar estrategias de autoaprendizaje con las siguientes características:

- Eficiencia en la organización y estructuración de contenidos.
- Habilidad para clasificar y caracterizar información.
- Reconocimiento y aplicación de procedimientos.
- Alto grado de asimilación y acreditación.

Las tareas que se desarrollaron para realizar esta propuesta didáctica en correspondencia con el objetivo y problema planteados son las siguientes:

- 1- Determinar la tendencia que existe al momento de seleccionar la estrategia de estudio para la asignatura de Física en los alumnos de nuestro Sistema Abierto y establecer la relación de dicha tendencia con el grado de acreditación en la materia.
- 2- Investigar en literatura científica los fundamentos teóricos que apoyen la hipótesis o punto de partida de esta propuesta y que en correspondencia con su objetivo, contribuyan a la solución de la problemática planteada.
- 3- Seleccionar los fundamentos teóricos que puedan confrontarse y relacionarse con lo observado en nuestra práctica escolar.

- 4- Determinar los elementos componentes que permitan modelar las habilidades necesarias para seleccionar estrategias de autoaprendizaje, en base a la experiencia en nuestra práctica escolar, a las concepciones o fundamentos recabados y aporte teórico que de ellas se rescaten, desde un enfoque sistémico-estructural y dialéctico del análisis del problema.
- 5- Precisar las medidas a tomar para concretar nuestra propuesta y constituir de esta forma la significación práctica de la misma.
- 6- Elaborar las recomendaciones y generalizaciones que pudieran derivarse de esta propuesta, que contribuyan a perfeccionar el desarrollo del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Los métodos utilizados para el desarrollo de esta propuesta son los siguientes:

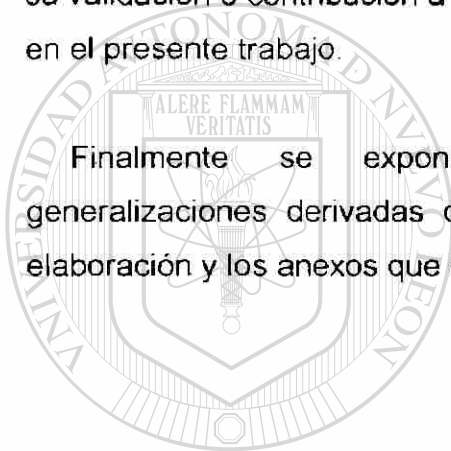
- **Método de Diagnóstico e Histórico-Comparativo**: Para la determinación de tendencias actuales y fundamentos teóricos precedentes del fenómeno estudiado.
- **Método de Modelación**: Para el establecimiento de un modelo abstracto del proceso de enseñanza-aprendizaje a partir del problema planteado.
- **Método Sistémico-Estructural**: Para la determinación y análisis de la estructura de los elementos componentes del campo de acción de la propuesta y sus relaciones.

A continuación se presenta, en el Capítulo 1, la información concerniente a las primeras tres tareas especificadas, tareas que darán forma al Marco Teórico Conceptual de ésta propuesta.

En el Capítulo 2 se explicará la forma como se pretende ofrecer la solución al problema planteado en ésta propuesta, proporcionando el diseño de la “**Guía de Estrategias de Autoaprendizaje para el Curso de Física del Nivel Medio Superior**” elaborada a partir de la recontextualización del problema, la experiencia en nuestra práctica escolar y el análisis de la fundamentación teórica general presentada en el primer capítulo, lo que constituye la esencia de ésta propuesta didáctica.

La hipótesis formulada en esta propuesta es de tipo experimental, sin embargo su validación o contribución a la solución de la problemática planteada no se realiza en el presente trabajo.

Finalmente se expondrán las conclusiones, recomendaciones y generalizaciones derivadas de ésta propuesta, la bibliografía utilizada para su elaboración y los anexos que se consideren necesarios.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Capítulo I

1.1 Análisis del problema y tendencias actuales en el Sistema Abierto.

Cuando un alumno pretende estudiar en un Sistema Abierto es muy importante las orientaciones que se le brindan al momento de solicitar su admisión, debido a que es necesario que el alumno conozca algunas de sus características.

En el Sistema Abierto de la Preparatoria No. 3 al momento de solicitar un alumno su admisión, se resalta el hecho de que el proceso de enseñanza aprendizaje en este sistema es de tipo autodidacta, aclarándole el hecho de que deberá aprender principalmente de sus libros de texto.

Se le explica como a pesar de que va a disponer de varios maestros por asignatura, no asistirán a tomar clases en aulas ni tendrán un horario de estudio asignado, debido a que los maestros de un Sistema Abierto desempeñan la función de un asesor, los cuales podrá consultar cada vez que tengan dudas sobre la información presentada en sus libros, pero que en ningún momento podrá considerarlos como un maestro que le impartirá las clases de forma particular.

Otra información importante que se le proporciona al estudiante, de nuevo ingreso, es el hecho de que deberán solicitar orientaciones generales y/o específicas previo inicio de cada materia con los asesores correspondientes en cada asignatura, ya que cada una tiene sus características propias y podrían diferir tanto en su instrumento de evaluación, en el tipo de libro de texto que utilicen, en sus objetivos específicos y en sus estrategias de estudio.

A pesar de resaltar la importancia de las aclaraciones anteriores, el alumno tiende a olvidarse de las mismas, debido a que otra de las características del Sistema Abierto, es que el alumno puede seleccionar con cual materia iniciará sus estudios y como es natural, selecciona aquella que le represente menos dificultad.

De tal forma que al inicio no siente necesidad de solicitar asesoría, ya que incluso tiene la libertad de alternar la materia iniciada, con otras que también se le faciliten, si así lo desea.

Al realizar una encuesta con estudiantes de tercer semestre del Sistema Abierto de ésta Institución, cuyas edades oscilan desde los 16 hasta los 60 años, de contextos sociales, culturales y económicos igual de variados y que cursaban por primera ocasión la materia de Física, respecto a la estrategia de autoaprendizaje más frecuentemente utilizada por ellos en las diversas asignaturas, resultó lo siguiente:

La mayoría utilizaba, como estrategia principal, un subrayado previo del texto con la información que ellos consideraban importante y su posterior memorización mediante la repetición de su lectura y en menor número, con la escritura o resumen del mismo. (Anexo #1: Encuesta de tendencias)

El argumento presentado por la mayoría, respecto al motivo de seleccionar ésta estrategia, era el hecho de que con ella habían logrado acreditar exámenes pertenecientes al área de Sociales o Artes y Humanidades y que incluso en materias como Biología, Inglés y Orientación Vocacional había resultado efectiva

Cuando se les interrogó respecto a los resultados que obtuvieron con el uso de dicha estrategia en la asignatura de Física, manifestaron que no resultó efectiva su uso exclusivo y que a pesar de haberlo intentado en repetidas ocasiones, no acreditaban el examen correspondiente.

Debido a lo anterior, manifestaron la mayoría de ellos, tenían la necesidad de solicitar constantemente ayuda de un asesor de la materia en cuestión, ya que los libros de texto no hacían ninguna aclaración respecto a estrategias de aprendizaje, a pesar de supuestamente estar diseñados para un aprendizaje de tipo autodidacta.

Entrevistas a compañeros asesores de la asignatura de Física, respecto a las orientaciones proporcionadas a éstos estudiantes, en cuanto a las estrategias de estudio en particular, establecieron las siguientes conclusiones:

- No basta proporcionar al alumno los objetivos específicos diseñados para cada unidad, pues el alumno no denota que el conocimiento de dichos objetivos le desarrolle la habilidad para distinguir los diferentes tipos de aprendizaje implícitos en los mismos y las diversas estrategias de aprendizaje relacionadas con cada uno de ellos.

- También resulta insuficiente el pretender que con el significado textual de los verbos utilizados en el diseño de los objetivos específicos de cada unidad los alumnos logren aplicar una estrategia de autoaprendizaje conveniente.

- La mayoría de los alumnos que tienden a utilizar exclusivamente la técnica de repaso de un subrayado previo del libro de texto y la simple observación de los ejemplos del mismo, no logran acreditar el examen.

- Sólo hasta que se les instruye directamente con información del libro de texto de Física, ejemplificándole cómo y cuándo aplicar diversas estrategias de aprendizaje, el alumno logra posteriormente y por sí mismo, clasificar y organizar la información de forma adecuada para lograr los objetivos específicos diseñados.

En base a los tres puntos anteriores, se puede afirmar que la mayor parte del tiempo de asesoría en la asignatura de Física de este Sistema Abierto, es dedicado principalmente al desarrollo de habilidades relacionadas con contenidos procedimentales y actitudinales, que a la explicación de los contenidos conceptuales presentados en el libro de texto.

Las tendencias actuales sobre la enseñanza, indican que la labor docente no sólo debe estar dirigida a la trasmisión de conocimientos sino que también abarca la de fomentar estrategias de aprendizaje.

Sin embargo, se debe recordar que en un Sistema Abierto, el alumno deberá aprender principalmente del libro de texto y esto hace necesario que primeramente sea el libro el que proporcione una guía de estrategias de autoaprendizaje adecuadas a cada asignatura en particular y el asesor aclare las dudas que pudieran presentarse al respecto.

Cabe aclarar, que en la primera unidad del libro de texto utilizado en el curso de Física Módulo VI, que es el primer curso de Física programado para tercer semestre en el nivel medio superior de nuestra Universidad, se proporciona cierta información acerca de los diferentes tipos de modelos con que trabaja la ciencia, clasificándolos como modelos físicos y matemáticos.

Lamentablemente, dichos modelos se describen en el texto de manera muy breve, definiendo sólo lo que son, sin resaltar la importancia de distinguir el tipo de conocimiento que pueda desprenderse de ellos, ni sugerir los tipos de estrategias o actividades que deberán desarrollarse para obtenerlos y aplicarlos de forma correcta.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Con todo lo anteriormente descrito se intenta proporcionar un análisis diagnóstico fáctico y experimental del problema y del objeto de esta propuesta, aunque cabe aclarar que esta problemática no es exclusiva del Sistema Abierto.

Experiencias en la enseñanza escolarizada, con grupos de la asignatura de Física del nivel medio superior de esta Institución, han permitido detectar que existe la misma problemática en las aulas, con la consecuente inversión de tiempo por parte de los docentes en la solución del problema citado.

Debido a que en dicho sistema, los tiempos asignados para la enseñanza, de cualquiera de los cursos impartidos en ella, están previamente programados por las academias de la Institución, algunos docentes se sienten presionados al final del curso, pues no contemplan en el diseño de sus actividades el tiempo que pudiera requerir la asesoría complementaria respecto a estrategias de aprendizaje.

Por lo tanto, pudiera considerarse que el proporcionar al alumno una guía al respecto, elaborada previamente, pudiera también resultar de utilidad en este sistema de enseñanza.

A continuación se presentan los fundamentos teóricos encontrados en literatura científica, que permiten determinar qué conceptos, leyes y principios pueden ser utilizados en ésta propuesta para la solución de la problemática planteada.

1.2 Fundamentación Teórica General.

1.2.1 Estrategias de aprendizaje.

Para definir claramente el campo de acción de ésta propuesta se hace necesario aclarar la diferencia entre estrategias de apoyo, habilidades y estrategias de aprendizaje.

En base a las definiciones de *Danserau, (1985)* cuando se trata de mejorar la eficacia del aprendizaje, las estrategias de apoyo serían autoinstrucciones dirigidas a incrementar la motivación, la autoestima, la atención y la concentración, mejorando las condiciones en que éste se produce y no van dirigidas directamente al aprendizaje de los materiales, sino a incrementar el aprovechamiento de los propios recursos cognitivos.

Nisbett y Shucksmith, (1987) definen habilidad como la destreza y capacidad para ejecutar acciones, tales como repasar, subrayar, tomar notas y formar imágenes.

Sin embargo la simple ejecución mecánica de éstas habilidades o destrezas no son una manifestación de la aplicación de una estrategia de aprendizaje. Para que ésta se produzca se requiere del sujeto, una cierta planificación de esas habilidades en una secuencia dirigida a un fin, lo cual sólo es posible mediante un cierto metacognoscimiento (conocimiento sobre sus propios procesos psicológicos) que hace que esas habilidades se usen de un modo estratégico.

De acuerdo a éstos autores las estrategias de aprendizaje serían “secuencias integradas de procedimientos o actividades que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información”

Actualmente se considera insuficiente enseñar técnicas de estudio que no vayan acompañadas de cierta dosis de metacognoscimiento sobre su empleo, por lo que se hace indispensable la instrucción previa al respecto. (*J. I. Pozo, 1989*)

De tal manera que el alumno debe ser capaz de realizar las dos tareas metacognitivas básicas, que son: planificar la ejecución de las actividades a realizar, decidiendo cuáles de ellas son más adecuadas en cada caso y tras aplicarlas, evaluar su éxito o fracaso e indagar en sus causas. Dichas tareas estarían en función de diversos criterios según el área de estudio en particular.

La práctica docente realizada en el Sistema Abierto de nuestra preparatoria, indica que, para que el alumno logre realizar por sí mismo estas dos tareas, es necesario que se le proporcione cierta información en base a la consideración de los siguientes criterios:

- Contenido temático de cada unidad de evaluación.
- Características del instrumento de evaluación.
- Conocimientos previos relevantes para cada unidad.
- Estructuras en las que presenta la información el libro de texto.
- Tipos de conocimientos que se manifiestan en el contenido del mismo.
- Tipos de aprendizaje implícitos en objetivos específicos para cada unidad.

Nuestros alumnos normalmente solicitan esta información, aunque utilizando frases diferentes, tales como: ¿De dónde a dónde tengo que estudiar? ¿Cómo viene el examen? ¿Tengo que repasar temas anteriores? ¿Cómo reconozco lo más importante? ¿Qué tipo de teoría viene? ¿Vienen problemas? ¿Basta con que elebre un resumen y lo memorice? ¿Cómo lo estudio? ¿"Estudio" los ejemplos que vienen en el libro o tengo que hacer todos los problemas propuestos?

La información necesaria referente a los dos primeros puntos son proporcionados en nuestro Sistema Abierto mediante guías de contenidos temáticos para examen y orientaciones previas a los cursos respectivamente.

Los tres últimos puntos ocupan casi la totalidad del tiempo dedicado en las asesorías, por lo que sería de gran ayuda, tanto para el docente como para el alumno, que se proporcionara a éste último, una guía de estrategias de autoaprendizaje acordes a esos puntos en particular, para ayudar a disminuir la gran dependencia que muestran actualmente nuestros alumnos sobre los asesores en esta asignatura.

1.2.2 Características generales de los textos científicos.

En los puntos anteriores se ha pretendido dejar claro la importancia de solucionar el problema que representa la falta de habilidad en los alumnos del Sistema Abierto para seleccionar estrategias de autoaprendizaje en la asignatura de Física, así como la necesidad de que los libros de texto contribuyan a su solución, por tratarse de un aprendizaje de tipo autodidacta.

Los criterios analizados en el punto anterior, hacen ver la necesidad del alumno de reconocer, en primer instancia, las características del libro de texto que utilizará en la asignatura de Física, el cual por ser del género científico, presentará su información en diversas estructuras.

Dichas estructuras pudieran aparecer también en libros de otras áreas que utilicen textos del género científico, por lo que la importancia del reconocimiento de las mismas pudiera ser apreciable.

Dentro de las aportaciones teóricas del libro de la psicología cognitiva del aprendizaje escolar de E.D. Gagné, sobre el análisis de diversos programas de entrenamiento, se establece que de acuerdo a la organización de la información de los Textos Científicos, los tipos de estructuras identificadas y más comúnmente utilizadas en ellos serían las siguientes: **Enumeración, Generalización, Secuencia, Clasificación y Comparación/ Contraste.**

Todas éstas estructuras poseen características y estrategias particulares e idóneas para fomentar la organización del conocimiento Declarativo. (Anexo # 2)

Existen programas de entrenamiento con resultados prometedores realizados por Cook (1983) y B.J. Bartlett (1978) con alumnos universitarios que demuestran que enseñar a los estudiantes a detectar éstas estructuras, asociándolas cada una con estrategias diferentes mediante la práctica y la retroalimentación, se ayuda a la organización y adquisición de nueva información científica.

Es necesario aclarar que la experiencia con alumnos del Sistema Abierto muestra que no es suficiente definir y describir las características de los cinco tipos de estructuras anteriores, sino que es necesario ejemplificarles cada una de ellas con información específica del texto de la asignatura de Física y sólo mediante la instrucción previa, han podido los alumnos identificarlas posteriormente en casos similares y por sí mismos, seleccionar la estrategia de aprendizaje adecuada.

Las ejemplificaciones correspondientes a este apartado se presentarán dentro del contenido del capítulo siguiente debido a que forman parte de la propuesta de solución a la problemática planteada.

1.2.3 Características de los tipos de conocimientos.

En la asignatura de Física se manifiestan dos tipos de conocimiento que los alumnos del Sistema Abierto normalmente clasifican como "teóricos" y "prácticos" éstos últimos normalmente relacionados con la solución de problemas.

Como anteriormente se mencionó, el libro utilizado en nuestra institución, menciona los tipos de modelos utilizados por la ciencia, distinguiendo entre modelos físicos y modelos matemáticos, sin resaltar su importancia ni hacer ver al alumno que tendrá que establecer y asimilar la relación existente entre ellos mediante el uso de diferentes estrategias.

La comprensión y aplicación correcta de los modelos físicos utilizados en nuestra asignatura implica una asimilación previa de una serie de conceptos que han sido analizados y relacionados mediante experimentos científicos. Por lo que es necesario fomentar en los alumnos del Sistema Abierto la experimentación.

Los experimentos científicos permiten la elaboración de los modelos matemáticos, a la vez que caracterizan y delimitan la validez de los enunciados de las diversas Teorías, Leyes o Principios que son inherentes a cada Cuadro Físico del Mundo, en los cuales los científicos tratan de vincular los conocimientos de la Filosofía con la Física.

Los modelos matemáticos son utilizados en la Física como herramienta que permite cuantificar, de forma relativamente exacta, los conceptos que en ellos se relacionan, representando de manera abstracta sus modelos físicos.

Cuando el alumno trata de aprender del libro de texto el significado de los conceptos de los que parte el análisis de una Teoría o Ley deberá comprender también las proposiciones que de ellas se deriven y llevar a la práctica experimental los procedimientos que permitan su corroboración.

Tanto en el sistema autodidacta del Sistema Abierto como en la enseñanza escolarizada o grupal, se pretende también que el alumno sea capaz de aplicar los conocimientos adquiridos del libro en la solución de problemas de su contexto y en la resolución de problemas propuestos, sin embargo el libro debiera de aclarar primeramente que la información presentada manifiesta dos tipos de conocimiento diferentes y que por lo tanto requieren de diferentes estrategias de autoaprendizaje.

En coherencia con los supuestos de la Teoría del Procesamiento de la Información, en los que la estructura de la memoria es parecida a la de un ordenador, existen tres formas de representación del conocimiento utilizada por los seres humanos, las cuales serían: proposiciones, producciones e imágenes; y cada una recurre a un procedimiento diferente para minimizar la carga de la memoria operativa.

Las proposiciones se consideran unidades básicas de información correspondiente a una "idea" y se utilizan para representar el conocimiento de tipo Declarativo. Las producciones son reglas sobre condiciones y acciones y se utilizan para representar el conocimiento de tipo Procedimental. Las imágenes son representaciones analógicas por su carácter tridimensional y formas continuas de parte de los atributos físicos de lo que representan.

Los tipos de conocimientos, **Declarativo y Procedimental**, están presentes y manifiestos en el contenido del texto de la asignatura de Física.

El tipo de conocimiento que describe o trata de definir sobre "**qué**" es algo, se le conoce, en la Teoría del Procesamiento de la información, como **Conocimiento Declarativo**, lo que en Física representaría, en la mayoría de los casos, las definiciones, símbolos y unidades de sus conceptos, clasificaciones, dispositivos, antecedentes históricos y las proposiciones de los enunciados de sus Teorías, Leyes y Principios.

La correcta interpretación y asimilación de información relacionada con gran parte de dicho conocimiento declarativo implica el dominio de **Conocimiento Procedimental**, equivalente a “**cómo**” hacer algo, acciones tales como calcular, comprobar, generalizar, discriminar o aplicar, hacen necesario el dominio de métodos y técnicas relacionadas con la productividad.

La distinción entre los dos tipos de conocimientos fue realizada por el filósofo Ryle en 1949 y es un aspecto fundamental de la teoría del aprendizaje de R. Gagné (1977), apareciendo también en la teoría cognitiva de J. R. Anderson (1976).

Esta distinción es necesaria desde el punto de vista educativo, ya que las condiciones necesarias para aprender el conocimiento declarativo y procedimental son diferentes, lo que nos lleva de nuevo a la importancia de hacer ver a nuestros alumnos estas diferencias, previo inicio del estudio de ésta asignatura.

Otra de las aportaciones de la psicología cognitiva del aprendizaje escolar del autor Gagné (1991), resalta la indisoluble relación entre el conocimiento organizado, los principios causales, el conocimiento procedimental previo relevante, el conocimiento de las condiciones de aplicación de reglas y la resolución de problemas de forma eficaz, aclarando que del tipo de relación que exista entre éstas, surge la diferencia entre principiantes y expertos, al momento de la resolución de problemas.

Dicho autor involucra diversos procesos y estrategias de aprendizaje con los dos tipos de conocimientos. El conocimiento Declarativo lo relaciona con dos procesos: **La Elaboración**, que consiste en añadir información nueva a los conocimientos previos y **La Organización**, que consiste en la estructuración de la información, ambos procesos ayudan a la adquisición y recuperación del conocimiento.

Las estrategias relacionadas con la activación del proceso de elaboración son el uso de imágenes mentales y analogías o metáforas significativas.

Las estrategias relacionadas con la activación del proceso de organización serían el uso de esquemas, redes, mapas conceptuales, cuadros comparativos y sinópticos.

Existen dos tipos principales de conocimiento procedimental: el **reconocimiento de patrones**, que subyace a las habilidades de clasificación y la **realización de secuencias de acción**, que subyace a la capacidad de llevar a cabo secuencias de operaciones simbólicas.

El reconocimiento de patrones se relaciona a procesos tales como la **generalización**, que consiste en aplicar procedimientos a una clase más amplia y la **discriminación**, en aplicar procedimientos a una clase más restringida. Las estrategias relacionadas con la activación de éstos procesos son la utilización y análisis de ejemplos y contraejemplos emparejados, la práctica y la retroalimentación.

La realización de secuencias de acción esta relacionada con los procesos de **compilación** (traducción de la representación declarativa de una operación a una representación de carácter procedimental) y el de **unificación** (transformación de un número pequeño de pasos procedimentales en una unidad que se ejecuta automáticamente como un todo).

Las estrategias relacionadas con la activación de éstos procesos son la práctica y la retroalimentación. (Anexo #3: Mapa conceptual de los tipos de conocimientos, procesos y estrategias)

La estrategia de generalización descrita en párrafos anteriores tiene un lugar importante y especial en el Curso-Taller: "Fundamentación Teórica para la elaboración de Materiales e Instrumentos de Evaluación para la Enseñanza Abierta.", impartido por el Dr. Ramón Blanco Sánchez en instalaciones de nuestra dependencia.

Dicho curso indicaba que en la formación del pregrado es importante, más que enseñar conocimientos, enseñar como aprender eficientemente nuevos conocimientos, para tratar de erradicar la contradicción dialéctica entre la dependencia cognocitiva del estudiante respecto al profesor y la independencia que éste debe alcanzar, según lo establecen los objetivos.

Se explicaba también, que un papel importante en el desarrollo del pensamiento teórico científico es la generalización teórica, definiéndola como aquella que se realiza sobre los rasgos esenciales y los nexos internos de los fenómenos que se estudian, describiendo cinco niveles en los que se produce la misma y aclarando que la generalización teórica debe ser enseñada y desarrollada.

El primer nivel de generalización se describe como aquel que se identifica con la representación singular de lo general.

El segundo nivel como el producto de una deducción, donde se representa lo general en forma singular;

El tercer nivel es cuando se produce la generalización por extensión de un concepto a otro más general pero manteniendo los rasgos esenciales el primero.

El cuarto nivel de generalización se logra mediante un cambio del problema con que se trabaja, aunque manteniéndose en el mismo modelo.

El quinto nivel, el más complejo, consiste en la generalización con desarrollo de un nuevo modelo, que le permita estudiar una nueva situación.

Resulta evidente la necesidad de instruir al alumno en la utilización de las estrategias que permitan lograr los niveles de generalización descritas, sólo de ésta manera podemos aspirar a formar estudiantes realmente capaces de **aprender a aprender**.

1.2.4 Los diferentes tipos de aprendizaje y sus estrategias.

En cuanto a los diferentes tipos de aprendizaje que se pretenden en la asignatura de Física, las observaciones citadas en el primer punto de este capítulo han puesto en evidencia el error que se comete al pretender que el alumno, por el simple hecho de conocer el diseño de los objetivos específicos y el significado textual de los verbos utilizados en ellos, será capaz de aplicar la estrategia que le permita lograr los diversos aprendizajes implícitos en los mismos.

La constante insistencia del alumno en utilizar la misma estrategia de subrayado y lectura para todos los casos, hace pensar que tiene la preconcepción de que con un aprendizaje memorístico es suficiente para lograr la asimilación y aplicación posterior de los contenidos del texto de forma eficaz y correcta.

Indagaciones realizadas con alumnado de nuestro Sistema Abierto sobre los diferentes tipos de aprendizaje implícitos en los objetivos específicos de la asignatura de Física, revelaron un desconocimiento general de las mismos y una tendencia hacia el aprendizaje memorístico por asociación.

No puede negarse la efectividad del proceso de asociación para un aprendizaje memorístico de los símbolos, constantes, unidades, modelos matemáticos y equivalencias, utilizadas constantemente en ésta ciencia, pero aún éste procedimiento puede ser organizado.

En la práctica docente se ha instruído a los alumnos en la organización de este material mediante la elaboración de cuadros de contraste, para posteriormente utilizarlas como consulta en la solución de los problemas propuestos, resultando una forma más efectiva de repasar y relacionar el mismo. (Anexo #4)

Sin embargo sabemos por nuestra práctica docente que el aprendizaje memorístico no es el único tipo de aprendizaje que se pretende en nuestra asignatura.

Los trabajos más influyentes en el cambio del estudio estructural de la memoria a su estudio funcional y por consiguiente al estudio del aprendizaje y de las estrategias empleadas por los sujetos, fueron las investigaciones de Craik (1975) sobre los niveles de procesamiento.

En ellos comprobó que la eficacia del aprendizaje dependía de la profundidad con la que se hubiera procesado el estímulo, siendo los niveles más profundos los que producían un mayor recuerdo, estableciendo de ésta forma una primera clasificación de los procesos de codificación. el *superficial*, centrado en los rasgos físicos y el *profundo*, dirigido al significado.

Los diferentes tipos de aprendizaje han sido sometidos a una diversidad de nombres a lo largo de la historia desde los dos enfoques o tradiciones, mecanicistas y estructuralistas u organicistas.

Nombres como "superficial y profundo" se corresponden con las diferencias entre aprendizaje "productivo y reproductivo" de la gestalt, aprendizaje en sentido "amplio y estricto" de Piaget o aprendizaje "memorístico y significativo" de Ausubel. (Pozo, 1989)

Siguiendo la concepción integradora de Ausubel entre el modelo asociacionista-mecanicista y el organicista-estructuralista, los diferentes tipos de aprendizaje cognitivo verbal serían los siguientes: **memorístico, significativo, por descubrimiento y receptivo.**

Todos éstos aprendizajes poseen características diferentes y tienen la posibilidad de provocar un aprendizaje a largo plazo mediante procesos diferentes.

Estos tipos de aprendizajes cognitivos son capaces de producir diferentes tipos de aprendizaje significativo, pudiendo ser de *representaciones, de conceptos o de proposiciones.*" (Anexo #5: Mapa conceptual "Aprendizaje significativo de Ausubel")

El **aprendizaje significativo** sería una incorporación sustantiva, no arbitraria y no verbalista de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva, en el que deliberadamente se relacionarán los nuevos conocimientos con conceptos de nivel superior, mas inclusivos, ya existentes en dicha estructura, relacionándolos afectivamente con experiencias, hechos u objetos.

En base a la teoría de Ausubel la representación por asociación se utilizaría para la adquisición de palabras que signifiquen psicológicamente lo mismo que sus referentes, lo que en la asignatura de Física pudiera relacionarse con la memorización de simbología, constantes o equivalencias: no así con los conceptos.

En la literatura científica investigada aparecen diferentes formas de definir lo que es un concepto, su función , pero sobre todo su formación.

Según la concepción clásica un **concepto** es aquel constituido por una serie de atributos necesarios y suficientes de tal modo que en todos sus ejemplos dichos atributos sean comunes.

— Frege (1892), distinguía entre “referencia” y “sentido” del concepto, siendo la primera los hechos y objetos del mundo que designa y el segundo, su relación con otros conceptos.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Siguiendo la teoría del aprendizaje de Vigotsky (1934), aquellos conceptos que se adquieren por asociación o abstracción de su referente, son aquellos que se definen a partir de los objetos a los que se refieren, llamados **conceptos espontáneos**.

En cambio los conceptos verdaderos, llamados **conceptos científicos**, se adquieren por su “sentido” ya que al formar parte de un sistema, sólo adquieren significado mediante una toma de conciencia de la relación jerárquica con otros conceptos.

De acuerdo a ésta teoría, los **conceptos científicos** son adquiridos mediante la **instrucción**, ya que ésta es la vía a través de la cual se introduce en la mente la conciencia reflexiva.

Sin embargo, los conceptos científicos no pueden construirse sin el referente de los conceptos espontáneos, ya que sólo pueden adquirirse por reestructuración y ésta sólo es posible si se apoya en asociaciones previas.

Ésta forma de proceder es aplicada en la asignatura de Física, ya que se acostumbra distinguir los conceptos mediante la abstracción de sus atributos esenciales, acorde al aprendizaje asociativo, pero también se determinan por la red de conceptos en la que estuvieran integrados.

De ésta forma tenemos que el alumno aprende, por citar un ejemplo, el concepto de "velocidad" como una cantidad vectorial que resulta de la relación o cociente entre dos conceptos, que serían el desplazamiento de un móvil y el tiempo que dura en efectuarlo, conceptos ejemplificados y aprendidos previamente. a la vez que aprende a representar y identificar el concepto asociándolo con un símbolo acostumbrado (v) o con alguna de sus unidades de medición (m/s, Km/h, etc).

Los nuevos modelos de enseñanza de la Física, basados en investigaciones educativas sobre la interpretación de conceptos científicos (Frederick Reif) desde un enfoque constructivista, indican que se requiere un *método de interpretación* que especifique lo que se debe hacer para identificar y construir un concepto sin ambigüedades.

Resaltan a la vez la necesidad de la instrucción sobre el uso complementario de conocimiento Formal y de conocimiento Compilado discriminado, previo a la resolución de problemas, fomentando la descripción cualitativa mediante métodos no formales (dibujos, diagramas, mapas conceptuales, etc) y el uso de **prácticas o demostraciones científicas** para erredicar preconcepciones erróneas.

En lo que respecta al aprendizaje de proposiciones, clasificado en la teoría de Ausubel en la forma subordinado (con inclusión derivativa y correlativa), supraordinado y combinatorio, resulta de utilidad en nuestra asignatura, ya que el alumno tendrá que asimilar, partiendo de una idea original (definición de velocidad) ejemplos nuevos del mismo atributo (velocidad en diferentes unidades), atributos nuevos a partir de la idea original (tipos de velocidad) y algunos atributos comunes entre una idea original y una idea nueva (velocidad y aceleración).

Estas formas jerárquicas en la adquisición de significado de ideas nuevas puede ser relacionada con el conocimiento de tipo declarativo, el cual, en párrafos anteriores, se indicó que está representado por unidades básicas de información llamadas proposiciones, pero a la vez están relacionadas con conocimiento procedimental ya que involucra diversas formas de actuar.

En los documentos investigados y analizados para esta propuesta, pudo observarse que dentro de la clasificación de estrategias de aprendizaje proporcionadas por Juan Ignacio Pozo, se relaciona el aprendizaje asociativo con aquellas estrategias que incrementan la probabilidad de recordar literalmente la información, sin introducir cambios estructurales en las mismas.

La estrategia más simple relacionada con el aprendizaje asociativo sería el *repaso*, el cual consiste en recitar una y otra vez los ítems. Dicha repetición permite mantener más tiempo la información en la memoria a corto plazo, facilitando su trasvase a la de largo plazo y su posterior recuperación, posiblemente por haber recibido un mayor y profundo procesamiento.

De acuerdo a la ley de la doble formación que enunciara el soviético Vigotsky, los instrumentos de mediación, en éste caso la estrategia de repaso, es un instrumento mediador entre el alumno y la tarea a realizar, adquiriéndose primero de forma interpersonal, para luego interiorizarse.

Existen actividades consideradas como complementarias o preparatorias al repaso que lamentablemente en muchas ocasiones son utilizadas por nuestros alumnos del Sistema Abierto como únicas estrategias, tales como la selección previa de información y el subrayado o copia escrita de la misma, manifestando con ésta actitud, la suposición errónea de que en la asignatura de Física se pretende solamente un aprendizaje memorístico por asociación.

De acuerdo a J.I. Pozo el aprendizaje por reestructuración es aquel relacionado con estrategias que proporcionan un significado nuevo a la información o la reorganizan, relacionando el material nuevo con conocimientos previos relevantes del alumno. Las estrategias indicadas para éste tipo de aprendizaje serían las estrategias de elaboración y organización y no un simple repaso o subrayado.

Dicho autor aclara que entre las numerosas técnicas de elaboración se encuentran las llamadas elaboraciones simples, las cuales se caracterizan por facilitar el aprendizaje de un material escasamente significativo, con elementos componentes no organizados, mediante una estructura de significado externa que sirve de apoyo.

Elaboraciones de éste tipo serían la utilización de palabra-clave, imagen mental, rimas, abreviaturas, frases, códigos, analogías y **elaboración de un texto escrito**, siendo éste último, el conjunto de actividades realizadas por los alumnos cuando aprenden a partir del texto.

Es necesario recordar que los alumnos del Sistema Abierto trabajan de forma autodidacta, aprendiendo principalmente del libro de texto y no está contemplado el uso del laboratorio para prácticas de experimentos en nuestra asignatura, por lo que las estrategias empleadas para su estudio deben ser seleccionadas cuidadosamente, ya que **la forma en que esté construido** el texto con el que trabajan nuestros estudiantes y **las actividades que realizan durante su lectura**, son los dos **elementos fundamentales** para la comprensión del mismo.

En el libro de "Historia de la Física" de Vladimir D. (1991), se resalta la importancia del método de modelación psicológica de los procesos del conocimiento de eminentes científicos, a través del análisis del desarrollo de la ciencia y de las condiciones históricas cuando él hizo el descubrimiento y de la lógica de su pensamiento.

La forma como son presentados los antecedentes históricos, en el libro de texto de nuestra asignatura, no rebelan la **epistemología de la Física** como ciencia, ni tampoco se fomenta su consulta.

Tampoco se orienta al estudiante, en dicho libro, sobre la consulta y utilización de prácticas o demostraciones científicas, a pesar de los diversos estudios que han demostrado que son estrategias de aprendizaje efectivas, tanto para la asimilación de conceptos científicos, como para la correcta interpretación y aplicación de las diversas Leyes, Principios y Teorías involucradas en ésta ciencia, entre otras.

Fomentando y combinando el estudio de los métodos utilizados en la historia por científicos relevantes y la práctica de experimentos demostrativos, el estudiante podría desarrollar **habilidades tanto generales, como teóricas y prácticas.**

De tal forma que resultaría de vital importancia, para nuestros alumnos del sistema abierto, el fomentar la utilización de los mismos, apoyándolos y orientándolos al respecto, cada vez que lo requieran o necesiten.

Otras estrategias relacionadas con la elaboración de textos escritos, que se detectaron en la literatura investigada son las llamadas elaboración complejas, tales como el uso de **resúmenes, toma de notas, formulación de preguntas, comparación y comprobación de objetivos.**

En ellas el alumno deberá partir de sus conocimientos previos, por lo que esta actividad estará encaminada también a la organización.

La forma más simple de organizar un material es mediante la **clasificación de ítems de modo ordenado y formas jerárquicas**, más por considerarse complejas, los alumnos no las utilizan de forma espontánea, por lo que requieren de instrucción.

En la práctica docente, con alumnos del Sistema Abierto que cursan el cuarto semestre de la asignatura de Física, se ha podido comprobar la ventaja que representa el instruirlos, desde el inicio del curso, sobre la clasificación de información en grupos que comparten características comunes y a pesar de que requiere de gran parte del tiempo de la asesoría inicial, resulta provechoso el tiempo invertido, pues el alumno continúa realizándolo por sí mismo al comprobar que es una de forma eficaz de adquirir cuerpos organizados de conocimientos.

(Anexo #6)

Las técnicas de instrucción que se relacionan con la estrategia de organización, utilizadas en estudios mencionados por J.I. Pozo y que parten de la teoría del aprendizaje de Ausubel, son la elaboración de **mapas conceptuales y la utilización de los mapas V**.

La instrucción sobre la elaboración de mapas conceptuales con alumnos del Sistema Abierto, no ha proporcionado los frutos deseados, debido a que al requerir ésta de mayor elaboración y metacognición, el alumno prefiere el uso de otras estrategias que le han resultado efectivas para aprobar el examen aplicado en nuestra Institución, denotando más preocupación por acreditar que por aprender.

De tal manera que se han utilizado los mapas conceptuales, más como material de apoyo al momento de la asesoría, que como actividad propiamente desarrollada por el alumno, el cual reconoce sus ventajas al observar las relaciones establecidas en el mismo de forma jerárquica e integrada, solicitándolo y utilizándolo para consulta o repaso, pero mostrando renuencia hacia su elaboración. (Anexo #7)

Una estrategia que se ha utilizado recientemente con alumnos del Sistema Abierto es la elaboración de cuadros con **contenidos** tanto **conceptuales**, como **procedimentales y actitudinales**.

Los contenidos conceptuales vienen descritos en dichos cuadros y son acordes a los proporcionados en forma de esquema por el libro de texto.

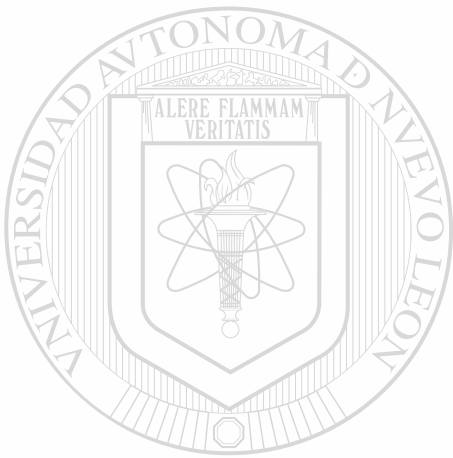
En el espacio correspondiente a los contenidos procedimentales el alumno deberá describir la estrategia seleccionada para lograr el objetivo correspondiente a cada contenido conceptual (previa instrucción respecto a las diversas estrategias de aprendizaje) y después de llevar a cabo dichas estrategias, llenará el espacio correspondiente a los contenidos actitudinales.

En el Sistema Abierto no siempre se encuentra disposición de tiempo del alumno para recibir las instrucciones para tal actividad, mas en las pocas ocasiones en que se ha realizado, ha resultado productiva.

Dichos cuadros de contenidos, me ha permitido corregir oportunamente aquella estrategia seleccionada y especificada en el cuadro, que pudiera no resultar la más efectiva y tener una idea de que tanto, el aprendizaje de los contenidos conceptuales propuestos y los procedimientos utilizados para su asimilación, pudieran haber influido en el desarrollo de su personalidad, comportamiento o actitudes. (Anexo #8: Ejemplo de cuadro de contenidos)

Esta tendencia fue rescatada de documentos publicados por el Consejo Superior de Educación Católica de la ciudad de Buenos Aires, sobre un proyecto de investigación de la enseñanza de las ciencias naturales (1998), en los que se retomaba la propuesta del pedagogo español César Coll de agrupar los contenidos en éstos tres grandes bloques de aprendizaje: conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Debido a que en nuestra práctica docente no sólo pretendemos que los alumnos aprendan cosas nuevas (asimilar conceptos), sino que pretendemos que aprendan hacer cosas (procedimientos) y que desarrollen distintas formas de ser y de pensar (actitudes), las medidas a tomar para concretar ésta propuesta didáctica, pretenderán estar acordes a las tres intenciones de nuestra acción pedagógica, las cuales deberán girar en torno al triple eje de **“saber”, “saber hacer” y “aprender a ser”**.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Capítulo II

Propuesta Didáctica

2.1 Establecimiento del Modelo Teórico.

Como se menciona en la introducción de esta propuesta didáctica el objetivo de la misma es la elaboración de una guía de estrategias de autoaprendizaje para la asignatura de Física del Sistema Abierto de la Preparatoria No. 3 de la U.A.N.L.

El libro de texto utilizado en el Sistema Abierto fue diseñado para un sistema escolarizado no autodidacta, por lo que no contempla las necesidades de nuestro alumnado, provocando que tengan dificultades para seleccionar la estrategia de aprendizaje adecuada a nuestra asignatura, creando la problemática que se pretende solucionar en esta propuesta.

Las características del Sistema Abierto presentadas en el capítulo anterior permiten ver la necesidad de que el alumno distinga las estrategias de aprendizaje acordes a los objetivos específicos de cada asignatura en particular y a las características del libro de texto que utilice cada una de ellas.

Las posiciones teóricas que se declararon como premisas en el capítulo anterior muestran como las tendencias actuales, en el campo de la enseñanza, proponen enseñar estrategias de aprendizaje con el fin de formar un profesional independiente, con criterios y formas de actuar propios, que son las características que se pretenden fomentar también en el alumnado de nuestro Sistema Abierto.

La práctica docente que desempeño como asesor de la asignatura de Física del Sistema Abierto de esta dependencia, me ha permitido comprobar los siguientes aspectos del problema analizado:

- Proporcionar al alumno un esquema de contenidos conceptuales no es suficiente para que él distinga el tipo de información que tendrá que aprender.
- Tampoco es suficiente con que se le informe que en libro de la asignatura de Física aparecerán “problemas” y “teoría” para que él distinga las diferentes estructuras en las que aparecerá la información.
- No basta con que se le proporcione al alumnado que inicia nuestra asignatura un listado con los objetivos específicos para que él reconozca el tipo de aprendizaje que será sometido a evaluación.

Todo lo anterior permite concluir que no se debe suponer que el alumno, por ser de nivel medio superior, posee los conocimientos previos necesarios en cuanto a estrategias de autoaprendizaje se refiere. por lo que es necesario considerar su instrucción y ejemplificación, previo inicio del curso de esta asignatura.

En base al análisis de los fundamentos teóricos presentados, al estudio realizado durante mi labor docente como asesor de la asignatura de Física del Sistema Abierto, sobre sus características y tendencias en nuestros alumnos y a las observaciones realizadas por compañeros asesores de academia, **los criterios o elementos componentes del modelo**, considerados para el diseño de la guía de estrategias de autoaprendizaje que se plantea en esta propuesta didáctica, serán los siguientes:

- Los tipos de estructuras identificadas en el libro de texto de Física.
- Los tipos de conocimientos que manifiesta.
- Los tipos de aprendizaje significativo implícitos en sus objetivos específicos.

En esta propuesta se parte del supuesto de que si el alumno conoce y distingue previamente las estrategias relacionadas con los tres puntos anteriores y sus características, adquirirá la habilidad para seleccionar posteriormente y por si mismo, aquella que le permita alcanzar, de manera efectiva, los objetivos específicos diseñados para cada unidad del curso de Física de nuestra Institución.

Para recontextualizar las aportaciones teóricas encontradas, en cuanto a los tipos de conocimiento, se realizó un análisis respecto al tipo de información importante y relevante que aparece con más frecuencia en la asignatura de Física, la cual será el punto de partida de los ejemplos seleccionados en la presente guía.

En base a dicho análisis, el tipo de conocimiento declarativo y procedimental que manifiesta el libro de texto utilizado en el Sistema Abierto ha sido clasificado para su estudio, a manera general, de la siguiente forma:

- Campo de estudio de cada Rama en particular.
- Antecedentes históricos relevantes.
- Conceptos.
- Simbología, unidades, constantes y equivalencias.
- Modelos Físicos y Matemáticos.
- Leyes, Teorías y Principios.
- Dispositivos o aparatos de medición.
- Clasificaciones.
- Métodos de aplicación específica.

Existe información relacionada con cada uno de los puntos de ésta clasificación general que ha sido seleccionada como relevante. (Anexo # 9)

2.2 Proposiciones Metodológicas.

Debido a que el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Sistema Abierto es de tipo autodidacta, se considera que el libro de texto es precisamente el que debiera proporcionar en primera instancia, las instrucciones y el apoyo necesario para desarrollar en el alumno la habilidad para el reconocimiento y efectiva aplicación de dichas estrategias,

Por tal motivo, para llevar a la práctica la guía de estrategias diseñada en ésta propuesta didáctica, se plantean las dos alternativas siguientes:

- Proporcionar dicha guía como un **Anexo** al libro de Texto de la asignatura de Física del Sistema Abierto.
- Utilizarla en un **Curso Introductorio** para la misma.

Pudo observarse en el capítulo anterior que los procesos involucrados con los tipos de conocimientos y aprendizajes y las características de las diferentes estructuras, son demasiado extensas y variadas.

Por tal motivo, no se considera un método conveniente el proporcionar al alumno simples definiciones de forma aislada, ya que con la lectura y memorización de las mismas, no se lograría desarrollar su habilidad para seleccionar aquella que sea acorde a las tres simultáneamente.

Las características principales de la metodología a utilizar en el diseño de la guía de estrategias de autoaprendizaje de esta propuesta, serían las siguientes:

- Se describirán las principales características de los tres criterios, o elementos componentes del modelo, considerados para la selección y aplicación correcta de estrategias de aprendizaje para la asignatura de Física.
- Para evitar la aglomeración de definiciones, que pudieran resultar agobiantes para el alumno, se utilizarán mapas conceptuales cuando se considere pertinente y todas aquellas que resulten necesarias, más no imprescindibles para la comprensión del desarrollo de la guía, serán incluidas en forma de glosario, los cuales podrán ser consultadas por el alumno cada vez que lo considere necesario.
- Se describirá la forma de considerar e integrar los mismos, mediante ejemplos que utilizarán información seleccionada del contenido del libro de Texto de Física que proporciona nuestra Institución a los alumnos del Sistema Abierto, resaltando los criterios anteriores y utilizando como orden de presentación y análisis, la clasificación general del conocimiento descrita anteriormente.

Otro aspecto importante que se debe recordar, es el hecho de que en la asignatura de Física de nuestro Sistema Abierto, no es condición para la acreditación de la materia la utilización o desarrollo de prácticas de laboratorio.

Debido a que ésta propuesta parte de un **enfoque estructuralista-organista** del aprendizaje, cuya epistemología constructivista fomenta un cambio cualitativo y no solo cuantitativo, se hace necesario provocar la participación activa de nuestros alumnos para pretender un sujeto productivo mas que reproductivo.

Las prácticas de laboratorio en la asignatura de Física, son una forma de provocar dicha participación, pero no sólo utilizándolas con la finalidad de desarrollar la habilidad para manejar correctamente algunos instrumentos de medición y equipos relacionados con la misma, o de corroborar los límites de aplicación y validez de los modelos matemáticos de sus Principios, Teorías y Leyes, para facilitar su asimilación.

Las tendencias actuales muestran que la principal importancia de las prácticas de laboratorio, como estrategia de aprendizaje, radica en el hecho de que, un buen diseño de las mismas, pueden fomentar y desarrollar la adquisición de un método científico experimental, el cual resulta imprescindible para aquel estudiante que pretenda involucrarse con el desarrollo de ésta ciencia.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Como una alternativa para atenuar la problemática de no contar, hasta el momento, con prácticas de laboratorio en el Sistema Abierto, en el diseño de ésta guía de estrategias, se incluirá un anexo con referencias bibliográficas y direcciones de Internet, para consulta dirigida, relacionadas con éste tema.

En dicho anexo, el alumno podrá consultar referencias bibliográficas que se relacionen con el desarrollo de **experimentos demostrativos** relevantes a algunos de los temas de nuestra asignatura, fomentándose la práctica de los mismos durante el desarrollo de la guía en los puntos que correspondan.

Dichas prácticas pueden contribuir a solucionar uno de los problemas actuales en la enseñanza de la Física, que es la de erradicar las principales preconcepciones erróneas en nuestros alumnos sobre algunos de los conceptos manejados en ésta ciencia.

Ya que los recursos y medios didácticos en la enseñanza escolarizada son variados y en un sistema autodidacta el alumno deba aprender principalmente del libro de texto, no debe necesariamente condicionarlo a aprender de uno sólo exclusivamente.

Por lo tanto, otra característica metodológica en el diseño de la guía de estrategias de aprendizaje de ésta propuesta, acorde a la corriente educativa de la didáctica crítica, será el fomentar, además de la consulta y práctica de experimentos demostrativos, la lectura y análisis reflexivo de "**Lecturas complementarias**" de antecedentes históricos y de "**Temas Selectos**" como el de "Cosmología" y "Teoría del Caos", orientando al alumno sobre la localización de los mismos en el anexo de referencias bibliográficas.

El objetivo de la actividad anteriormente descrita, es la de fomentar el análisis epistemológico de la Física como ciencia y ampliar el nivel cultural científico y cognocitivo de nuestros alumnos, ayudando a eliminar su preconcepción de que la Física es una ciencia acabada y terminada en la que todo está descubierto.

2.2.1 Características y estructura del diseño.

En el diseño de la introducción de la guía de estrategias de aprendizaje, para la asignatura de Física del Sistema Abierto, se proporciona a los alumnos lectores la justificación para la elaboración de la misma y su significación práctica, especificando a la vez, los objetivos que se pretenden lograr y la metodología utilizada al momento de su diseño. Posteriormente se proporciona una lista de contenidos temáticos y en forma adicional, un mapa conceptual de los mismos.

El contenido de la guía estará estructurado con los siguientes puntos:

- Introducción. objetivo, metodología y contenidos conceptuales.
- Un primer capítulo con la descripción de los criterios, o elementos componentes, considerados para la selección y aplicación correcta de estrategias de aprendizaje para la asignatura de Física.
- Un segundo capítulo con los ejemplos de aplicación de las mismas, resaltando los criterios anteriores, utilizando como orden de presentación y análisis, la clasificación general del conocimiento en nuestra asignatura e información seleccionada del contenido de sus libros de texto y al final del mismo, una práctica de autoevaluación.
- Recomendaciones finales para el alumno.
- Presentación del glosario diseñado.
- Anexo de referencias bibliográfica para la consulta de lecturas complementarias, experimentos demostrativos y temas selectos.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.2.2 Desarrollo de la Guía de Estrategias de Autoaprendizaje.

Los anexos finales de ésta propuesta didáctica muestran el desarrollo completo de la guía de estrategias de aprendizaje diseñada para la asignatura de Física del Sistema Abierto de la Preparatoria No. 3 de la U.A.N.L. con la que se pretende dar solución a la problemática planteada en esta propuesta didáctica.

Por lo tanto, a continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones de la misma, así como su bibliografía y anexos correspondientes.

Conclusiones

- La Guía elaborada en ésta propuesta didáctica, basada en los tres enfoques diferentes, debe permitir al alumno seleccionar estrategias de aprendizaje acordes a las características de la asignatura de Física.
 - La forma de presentar las estrategias en la presente guía, fomenta en el alumno el aprendizaje de forma autodidacta y pretende disminuir su dependencia sobre los asesores de la materia, en cuanto a contenidos procedimentales se refiere.
 - El enfoque de los ejemplos presentados en la misma, promueve en nuestros alumnos la estructuración y organización de los contenidos del libro de texto de nuestra asignatura y debe ayudar a desarrollar su habilidad para clasificar y caracterizar la información de los tipos de conocimientos que manifiesta.
 - El reconocimiento de patrones y de secuencias de acción, fomentadas en los ejemplos seleccionados, debe desarrollar en el alumno la habilidad para aplicar correctamente los procedimientos implícitos en los objetivos específicos de nuestra asignatura, logrando elevar su grado de asimilación y acreditación en la misma.
- DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
- La caracterización de los diferentes aprendizajes significativos que se pretenden en nuestra asignatura, mediante los ejemplos seleccionados en ésta guía de estrategias, y la aplicación de las mismas por parte del alumno, debe manifestarse en un cambio actitudinal positivo, en cuanto a sus hábitos de estudio se refiere.

Recomendaciones

El problema que existe en los estudiantes para seleccionar estrategias de autoaprendizaje en un sistema autodidacta, debe de intentarse y contemplarse su solución, primeramente desde su libro de texto y de forma complementaria por el asesor correspondiente.

La clasificación general de los contenidos proporcionada en ésta guía, ha sido elaborada en base al tipo de información que aparece en el libro de texto utilizado, hasta la presente fecha, en la asignatura de Física de nuestro Sistema Abierto,

El diseño de ésta guía estrategias no pretende en ningún momento delegar responsabilidades de los asesores de la academia correspondiente.

Muchos de los objetivos específicos diseñados por nuestra academia, fomentan sólo el aprendizaje memorístico para algunos de los contenidos del texto, debido a que el diseño del mismo no permite más aspiraciones.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

En correspondencia a los cuatro puntos anteriores, se elaboran las siguientes recomendaciones:

- Proporcionar la presente guía como un anexo al libro de texto de la asignatura de Física del Sistema Abierto.
- Se recomienda realizar un análisis del contenido del libro de texto, antes de utilizar la guía diseñada en ésta propuesta, ya que al efectuarse un cambio a otra nueva edición, el contenido puede no corresponderse con la clasificación general de la información de la presente.

- Antes de implementar esta guía de estrategias, es necesario proporcionar la información pertinente a los asesores de academia y de solicitarlo, una capacitación previa en lo que respecta a sus contenidos procedimentales, ya que los alumnos podrán requerir de su consulta al respecto
- Para que resulte congruente la implementación y utilidad de esta guía, deberán de reeditarse primeramente algunos de los objetivos específicos elaborados por nuestra academia y los instrumentos de evaluación utilizados para la misma, de tal forma que pretendan, fomenten y evalúen respectivamente, la utilización de las diversas estrategias de aprendizaje por asimilación recomendadas y ejemplificadas en algunos de los puntos de la presente propuesta.



UANL

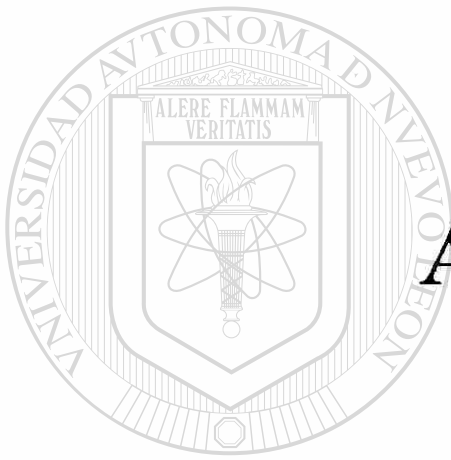
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Bibliografía

- **Blanco Sánchez Ramón.** "Necesidad y fundamentos del desarrollo del pensamiento teórico de los estudiantes". II Conferencia Internacional de la Educación Superior, Univ. De Camaguey, Camaguey, 1996.
- **Coll César.** "Desarrollo psicológico y educación". II. "Psicología de la Educación". Madrid: Alianza Editorial. 1992.
- **Frederick Reif.** "Millikan Lecture 1994: Understanding and teaching important scientific thought processes", , Am. J. Phy. 63 (1) 1995, pp.17-32.
- **Gagné E. D.** "La psicología cognitiva del aprendizaje escolar". 1991. Madrid
Visor.
- **Legaña Ferrá María de los A.** "Aspectos cognitivos de la enseñanza y el aprendizaje de la Física". Recopilación de materiales para un Curso de Didáctica de la Física. 1998.
- **Martínez Alonso Gabriel.** "Curso de Perspectivas de la Física". Apuntes Mimeografiados, Monterrey, N. L. 1999.
- **Pozo Juan. I.** "Teorías cognitivas del aprendizaje". Madrid: Morata. 1989.
- **Vladimir D.** Historia de la Física. 1991. "Aspectos histórico-pedagógicos del desarrollo de la Física". Ministerio de educación de Cuba
- **Zucoli Norberto J.** "Curso de Ciencias Naturales". 1998. Consejo Superior de Educación Católica Ciudad de Buenos Aires.



ANEXOS

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Anexo # 1

Encuesta sobre las tendencias de utilización de estrategias de aprendizaje en la asignatura de Física, de 20 alumnos del Sistema Abierto, Tercer y Cuarto semestre.

| Número de alumno | No. de estrategia de aprendizaje utilizada. | | | | | | | | | |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | | | * | | * | | | | | |
| 2 | | | * | * | * | | | * | | |
| 3 | * | * | | * | * | * | * | * | * | |
| 4 | | | * | * | | | * | | | |
| 5 | | | * | | * | | | | | |
| 6 | | | * | | * | | | | | |
| 7 | * | | * | * | * | * | * | | * | |
| 8 | | | | * | * | | | | | |
| 9 | | | * | * | * | * | * | | | |
| 10 | | | * | | * | | | | | |
| 11 | * | | * | * | * | * | * | | * | |
| 12 | | | * | | * | | | | | |
| 13 | | | * | * | * | | * | | | |
| 14 | | | * | | * | | | | | |
| 15 | * | | * | * | * | * | * | | | |
| 16 | | | * | | * | | | | | |
| 17 | | | * | * | * | | * | | | |
| 18 | | | * | | * | | | | | |
| 19 | * | | * | * | * | * | * | | | |
| 20 | * | | * | * | * | * | * | | | |

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

| Estrategias de aprendizaje seleccionadas para la encuesta. | alumnos que la utilizaban |
|--|---------------------------|
| 1- Análisis de objetivos específicos. | 6 |
| 2- Elaboración de esquema con clasificación general de la unidad a estudiar. | 1 |
| 3- Subrayado del texto sin consulta de objetivos | 18 |
| 4- Resumen o cuestionario del material subrayado. | 12 |
| 5- Lectura de los ejemplos del libro. | 19 |
| 6- Análisis por comparación de los ejemplos del libro. | 7 |
| 7- Resolución de problemas propuestos. | 11 |
| 8- Organización de la información del libro en cuadros comparativos y/o de contraste | 1 |
| 9- Elaboración de cuadros sinópticos de las clasificaciones encontradas en el texto. | 3 |
| 10- Integración de la información de la unidad de estudio en mapas conceptuales | 0 |

Anexo # 2

Los textos de género científico y sus principales estructuras.

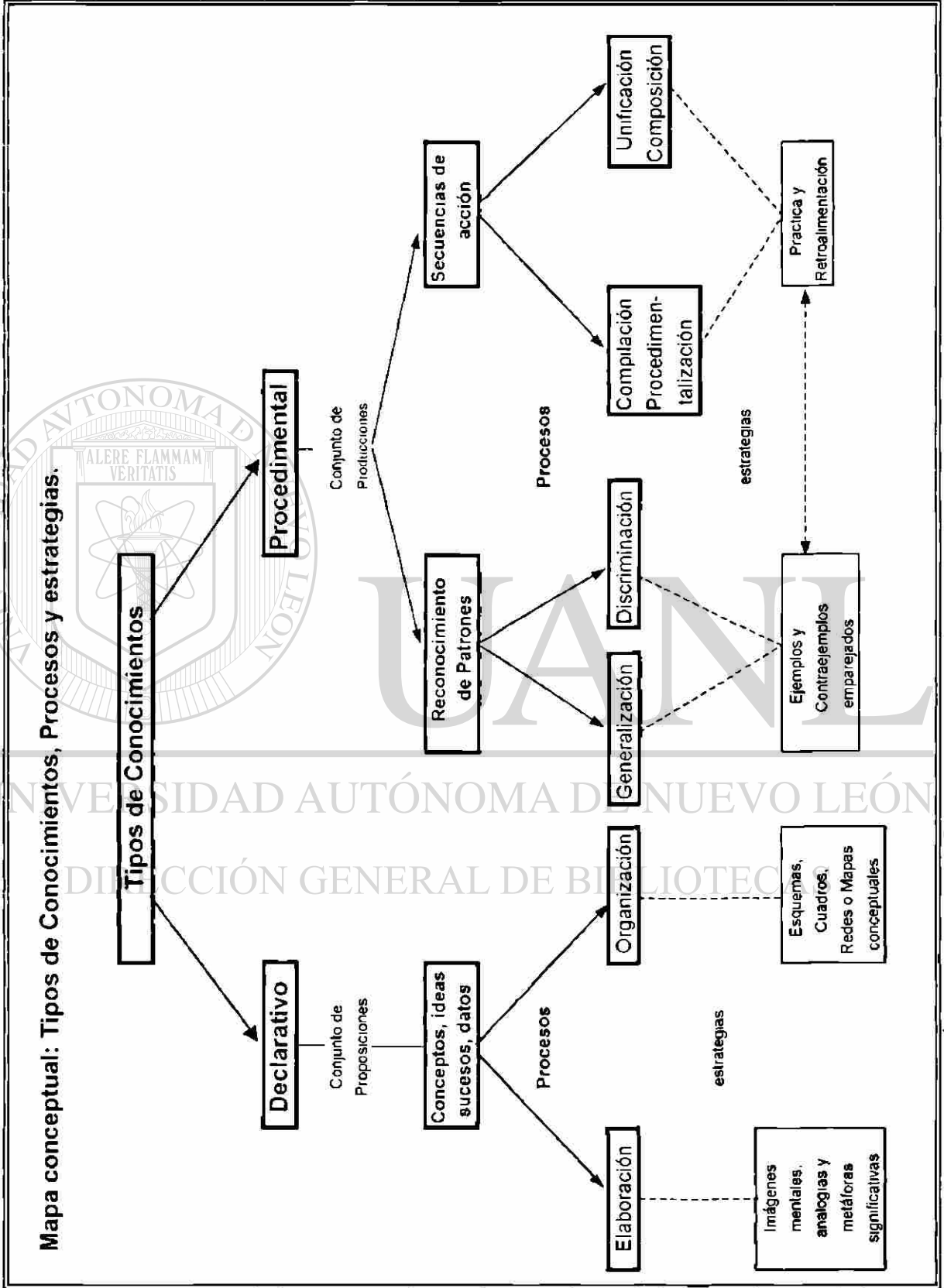
| ESTRUCTURAS | CARACTERISTICAS | ESTRATEGIAS |
|----------------------------------|--|---|
| <i>Enumeración</i> | es aquella que proporciona un tema, algunos subtemas y diversos datos relacionados con cada uno | se recomienda identificar y organizar los datos asociados a cada subtema |
| <i>Generalización</i> | es aquella que proporciona un concepto o principio y pruebas o ejemplos que lo respalden. | se recomienda identificar la idea principal, definir cada palabra de ella y explicar como los datos que la respaldan se relacionan con ella |
| <i>Secuencia</i> | es aquella que describe una serie de acontecimientos en un orden determinado. | se recomienda identificar cada paso en la secuencia y organizar los detalles alrededor de cada paso |
| <i>Clasificación</i> | es aquella que proporciona de forma ordenada los diversos tipos o clases en que se deriva un concepto o área en particular | se recomienda identificar el concepto o área principal y las características que diferencian a sus partes |
| <i>Comparación y/o Contraste</i> | es aquella que describe características comunes y/o diferentes entre dos o más conceptos. | se recomienda resaltar tanto las diferencias como las semejanzas principales. |

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Anexo # 3



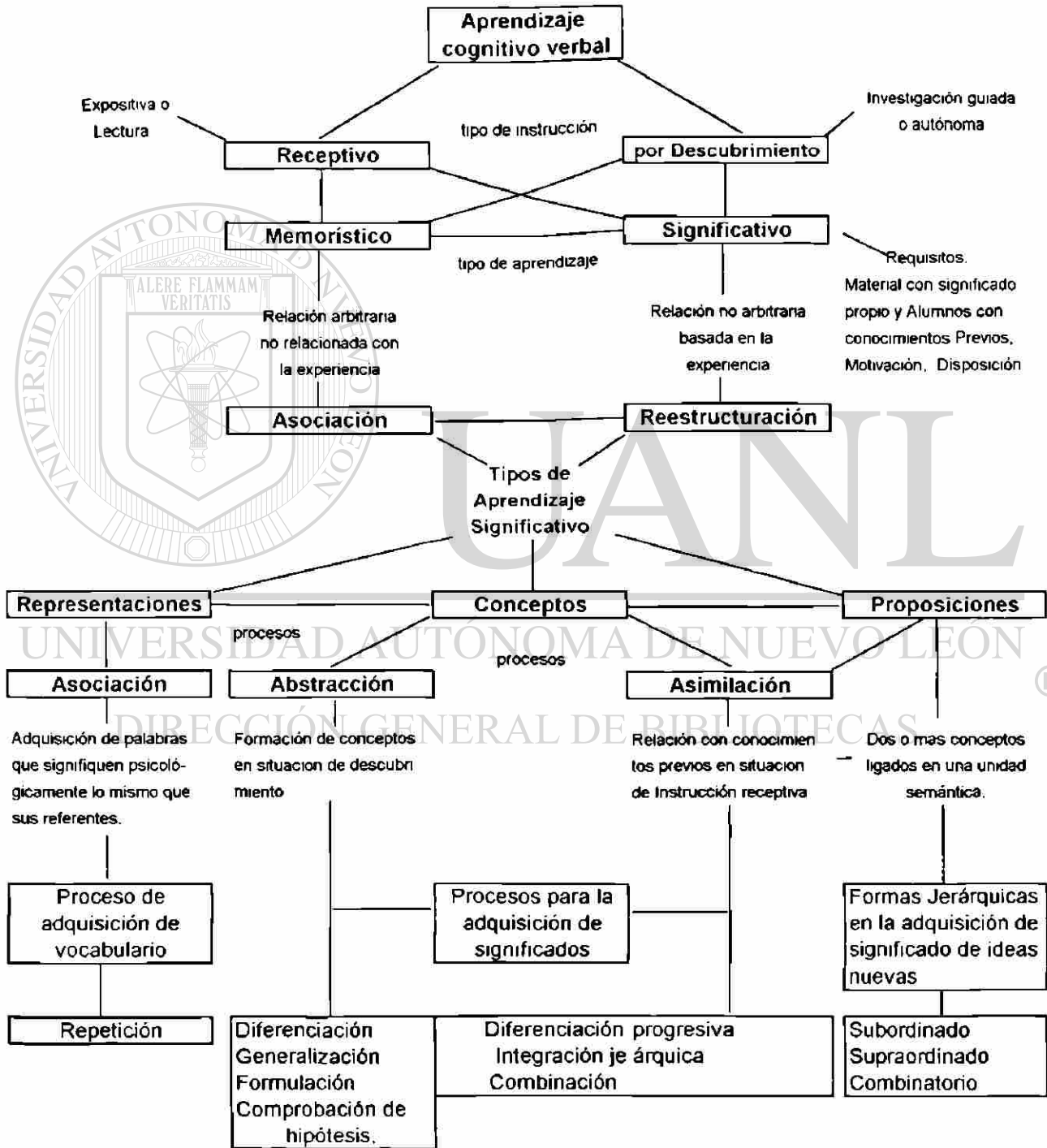
Anexo # 4

Cuadro de contraste para optimizar el proceso de Asociación para un aprendizaje memorístico organizado.

| SIMBOLO | CONCEPTO | (S.I.) UNIDADES (CGS) | MODELOS MATEMATICOS |
|---|---|---|------------------------------|
| ρ | densidad | Kg/m ³ g/cm ³ | $\rho = m / V$ |
| m | masa | Kg g | |
| V | volúmen | m ³ cm ³ | $w = mg$ |
| γ | peso específico | N/m ³ Dinas/cm ³ | $\gamma = w / V$ |
| w | peso | N Dinas | |
| P | Presión | N/m ² Dinas/cm ² | $P = F / A$ |
| F | fuerza | N Dinas | |
| A | área | m ² cm ² | $P = \rho_L gh$ |
| h | profundidad | m cm | |
| P_{atm} | Presión atmosférica | N/m ² Dinas/cm ² | $P = P_{atm} + \rho_L gh$ |
| P_{abs} | Presión absoluta | N/m ² Dinas/cm ² | |
| Q | Gasto másico | Kg/seg g/seg | $Q = m / t$ |
| G | Gasto volumétrico | m ³ /seg cm ³ /seg | |
| v | velocidad | m/seg cm/seg | $G = V / t = A v$ |
| t | tiempo | seg seg | |
| CONSTANTES Y EQUIVALENCIAS | | | |
| Densidad del agua = 1 000 Kg/m ³ = 1 g/cm ³ | | 1 m ³ = 1000 000 cm ³ = 1 000 lts | |
| aceleración de la gravedad terrestre = 9.8 m/s ² | | 1 lts = 1 000 cm ³ o ml | |
| 1 atm de presión = 760 mm Hg | | 1 Kg = 1 000 g | |
| = 1 013 mbar | | 1 N = 100 000 Dinas | |
| = 14.7 lb/pulg ² | | 1 g/cm ³ = 1 000 Kg/m ³ | |
| = 101 325 Pa | | | |
| Principio de Pascal | $P_1 = P_2$ $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ | | $A = \pi r^2$ |
| Principio de Arquímedes | $V_L = \frac{m_a - m_L}{\rho_L}$ | | $E = \rho_L g V_L$ $E = w_L$ |
| Ecuación de Continuidad | $G_1 = G_2$ $A_1 v_1 = A_2 v_2$ | | $v^2 = 2gh$ |
| Ecuación de Bernoulli | $P_1 + \rho_L gh_1 + \frac{1}{2} \rho_L v_1^2 = P_2 + \rho_L gh_2 + \frac{1}{2} \rho_L v_2^2$ | | |

Anexo # 5

TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE AUSBEL:
 Perspectiva Didáctica sobre la Interiorización o asimilación a través de la instrucción de conceptos verdaderos que se construyen a partir de conocimientos previos



Anexo # 6

Ejemplo de clasificación de información en grupos con características comunes.

| | |
|--|---|
| Tema de la unidad de estudio: | Unidad 1 Fluidos |
| Rama a la que pertenece: | Mecánica de Fluidos |
| Antecedente Históricos : | invento de Torricelli, descubrimiento de Blaise Pascal, . historia del Plasma como estado de la materia. |
| Conceptos involucrados: | Densidad, densidad específica, presión, presión hidrostática, atmosférica, absoluta, Empuje, gasto másico y volumétrico. |
| Leyes Teorías y Principios: | Principio de los vasos comunicantes, Principio de Pascal, Principio de Arquímedes, Ecuación de continuidad y de Bernoulli, teorema de Torricelli. |
| Dispositivos o aparatos: | Picnómetro, manómetros, barómetros, máquinas hidráulicas, medidores de Venturi. |
| Clasificaciones: | Estados de agregación de la materia, Clasificación mecánica de la materia, Tipos de presión, tipos de flujo. |
| Métodos de aplicación específica: | no se encontró ninguno. |

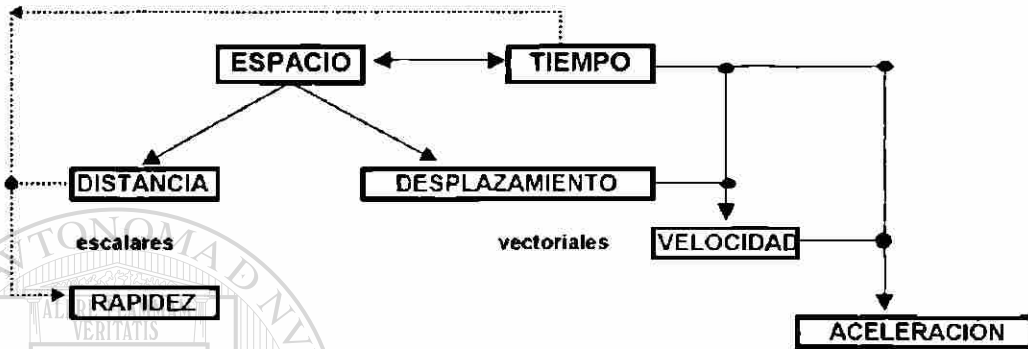
Información relevante a estudiar, relacionada con cada punto:

| | |
|--|--|
| Rama a la que pertenece: | Fenómenos que analiza: Energía involucrada: |
| Antecedente Históricos : | ¿Quién? ¿qué? y ¿cuándo?: ¿cómo? ¿porqué? y ¿para qué?: |
| Conceptos involucrados: | Definición símbolo Unidades y equivalencias: Relaciones, obtención de modelos físicos y matemáticos: Aplicación en la solución de problemas: |
| Leyes, Teorías y Principios: | Enunciados, conceptos involucrados, modelos físicos y matemáticos, campo de acción, condiciones o límites: Aplicación en la solución de problemas: |
| Dispositivos o aparatos: | Utilidad, construcción y funcionamiento. |
| Clasificaciones: | Generales: Elementos particulares: Área a que pertenecen: Ejemplos: |
| Métodos de aplicación específica: | Reconocimiento de Patrones: Secuencias de acción: |

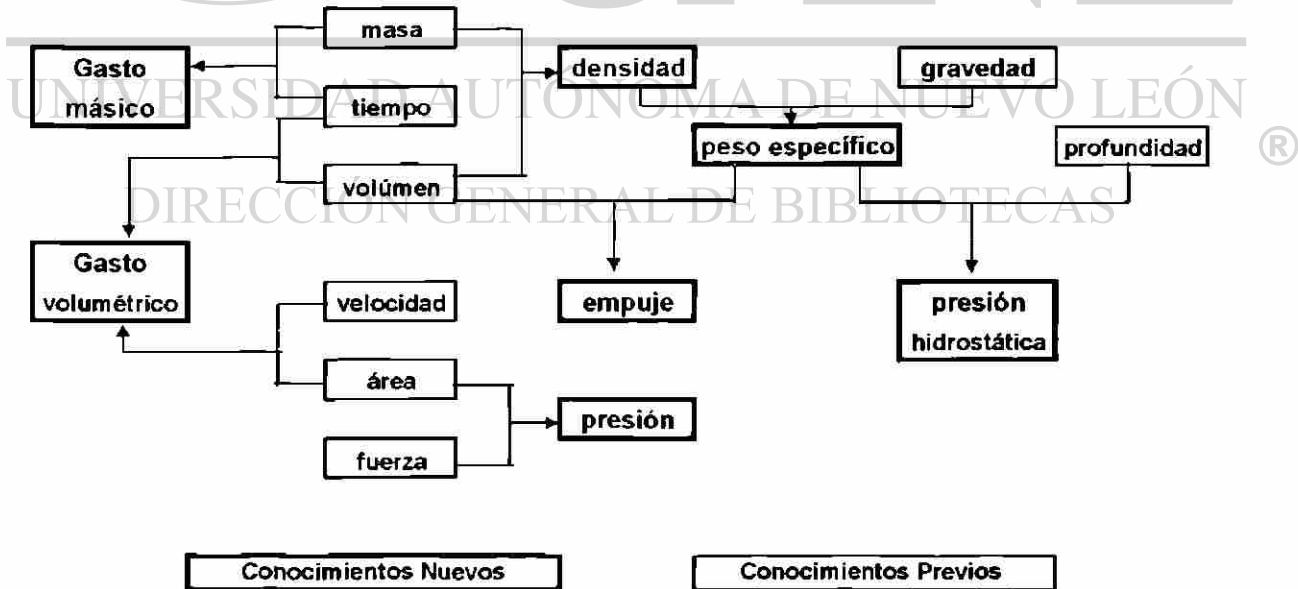
Anexo # 7

Integración jerárquica de conceptos mediante Mapas Conceptuales.

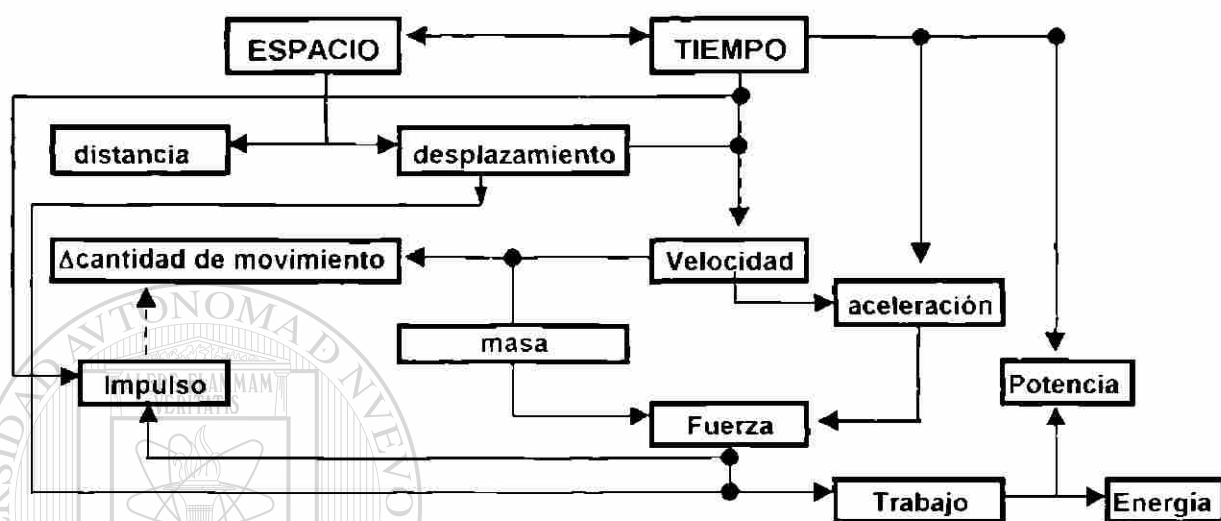
Mapa conceptual de las relaciones entre los conceptos analizados en la Unidad 2 del módulo VI correspondiente a la Rama de Cinemática.



Mapa Conceptual con la relación entre los conceptos involucrados en la rama de la Mecánica de Fluidos correspondientes a la Unidad 1 del módulo VIII.



**Mapa conceptual de los principales conceptos
analizados en el Curso del Módulo VI.**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

1020130142

Anexo # 8

Ejemplo de Cuadro de Contenidos Conceptuales, Procedimentales y Actitudinales:

| CONTENIDOS | | |
|--|---|---|
| CONCEPTUALES | PROCEDIMENTALES | ACTITUDINALES |
| Características del movimiento cinemático en una y dos dimensiones. | Análisis y comparación de diagramas o dibujos representativos de los movimientos en una y dos dimensiones | Observación de los fenómenos en los que se involucre el movimiento desde una perspectiva analítica. |
| Conceptualización de las cantidades físicas de distancia, desplazamiento, rapidez, velocidad y aceleración | Memorización por asociación y asimilación mediante ejemplos y contraejemplos emparejados | Reconocer y erradicar las preconcepciones erróneas |
| Sistemas de medición y método de cancelación. | Elaboración de tablas de equivalencias, reconocimiento de patrones y compilación | Validar mediante la comprobación, las mediciones en diferentes sistemas |
| Obtención de modelos físicos y matemáticos. | Establecimiento de las relaciones directa e inversa proporcional Procedimentalización. Experimentación Integración en mapas conceptuales | Reconocer los límites de validez y aplicación de los modelos utilizados por la física como ciencia Valorar la efectividad de la aplicación de un método científico experimental y la utilidad de la representación de fenómenos mediante modelos |
| Aplicación en la solución de problemas. | Reconocimiento de patrones y de secuencias de acción, práctica y retroalimentación. | Contextualizar el conocimiento adquirido mediante el análisis reflexivo de situaciones, previo a establecer generalizaciones y discriminaciones |

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Anexo # 9

Clasificación General del conocimiento Declarativo y Procedimental del libro de Texto de la asignatura de Física del Sistema Abierto y la información relevante relacionada con cada punto de la misma.

- **Campo de estudio de cada Rama en particular:**
 - fenómenos y tipo de energía involucrada
- **Antecedentes históricos relevantes:**
 - Personaje y época. descubrimiento y método, motivo y repercusión.
- **Conceptos:**
 - definición, símbolo, unidades, equivalencias y relaciones.
 - modelos físicos y matemáticos: condiciones, formas de obtención y aplicación.
- **Leyes, Teorías y Principios:**
 - modelos físicos y matemáticos: condiciones, campo y forma de aplicación.
- **Dispositivos o aparatos de medición:**
 - inventor, área o campo de aplicación.
 - utilización, construcción y funcionamiento.
- **Clasificaciones:**
 - generales y subclasificaciones.
 - características de sus elementos y ejemplos.
- **Métodos de aplicación específica:**
 - reconocimiento de patrones.
 - reconocimiento y aplicación de secuencias de acción.

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Preparatoria No. 3

(Nocturna para trabajadores)



***"Guía de Estrategias de Autoprendizaje
para la Asignatura de Física del Sistema Abierto
del Nivel Medio Superior"***

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

AUTOR:

I.C.C. María Dolores Montemayor López.

Monterrey, Nuevo León. México. 4 de Febrero del 2000.

Introducción

El presente material fue elaborado con la intención de apoyar a aquellos estudiantes que inician la asignatura de Física en nuestro Sistema Abierto con la inquietud de no poseer la habilidad necesaria para estudiar ésta materia de forma autodidacta, aprendiendo principalmente del texto.

La experiencia de 10 años de práctica docente y estudios realizados en postgrado, proporcionan los fundamentos para realizar una selección de estrategias de autoaprendizaje acordes a diversas características de esta asignatura, las cuales podrán resultar adaptables y aplicables a otras asignaturas de características similares, por lo que el beneficio de su práctica y asimilación sería considerable.

Objetivo:

Desarrollar la habilidad para seleccionar y aplicar estrategias de autoaprendizaje acordes a las características de la asignatura de Física, de forma autodidacta, correcta y eficiente, fomentando su aprendizaje significativo y las posibilidades de acreditación de la materia con menor tiempo de asesoría y con menor dificultad.

Metodología:

La característica principal de las estrategias propuestas, es el estar elaboradas y diseñadas acordes a los diferentes tipos de aprendizaje que se pretenden en la asignatura de Física del sistema abierto, aprendizajes significativos que persistan más allá del olvido de detalles, a la vez que consideran los diferentes tipos de conocimientos y estructuras que utiliza el libro de texto y sus características.

La forma de presentar dichas estrategias será mediante ejemplos con información seleccionada del libro de texto de la asignatura de Física, tanto del Módulo VI de tercer semestre como del Módulo VIII de cuarto semestre.

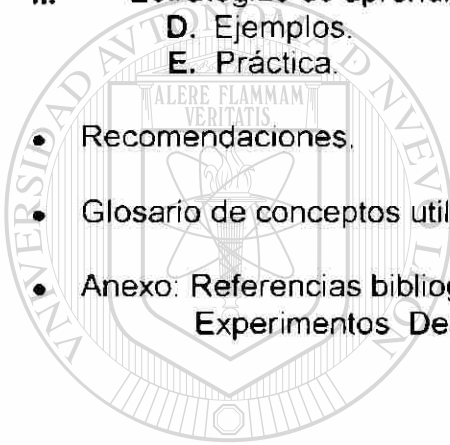
Contenido:

- Introducción.

- I. La asignatura de Física y su libro de texto:
 - A. Tipos de estructuras.
 - B. Tipos de conocimientos.
 - C. Tipos de aprendizajes.

- II. Estrategias de aprendizaje:
 - D. Ejemplos.
 - E. Práctica.

- Recomendaciones.
- Glosario de conceptos utilizados.
- Anexo: Referencias bibliográficas para consulta de Lecturas Complementarias, Experimentos Demostrativos y Temas Selectos.

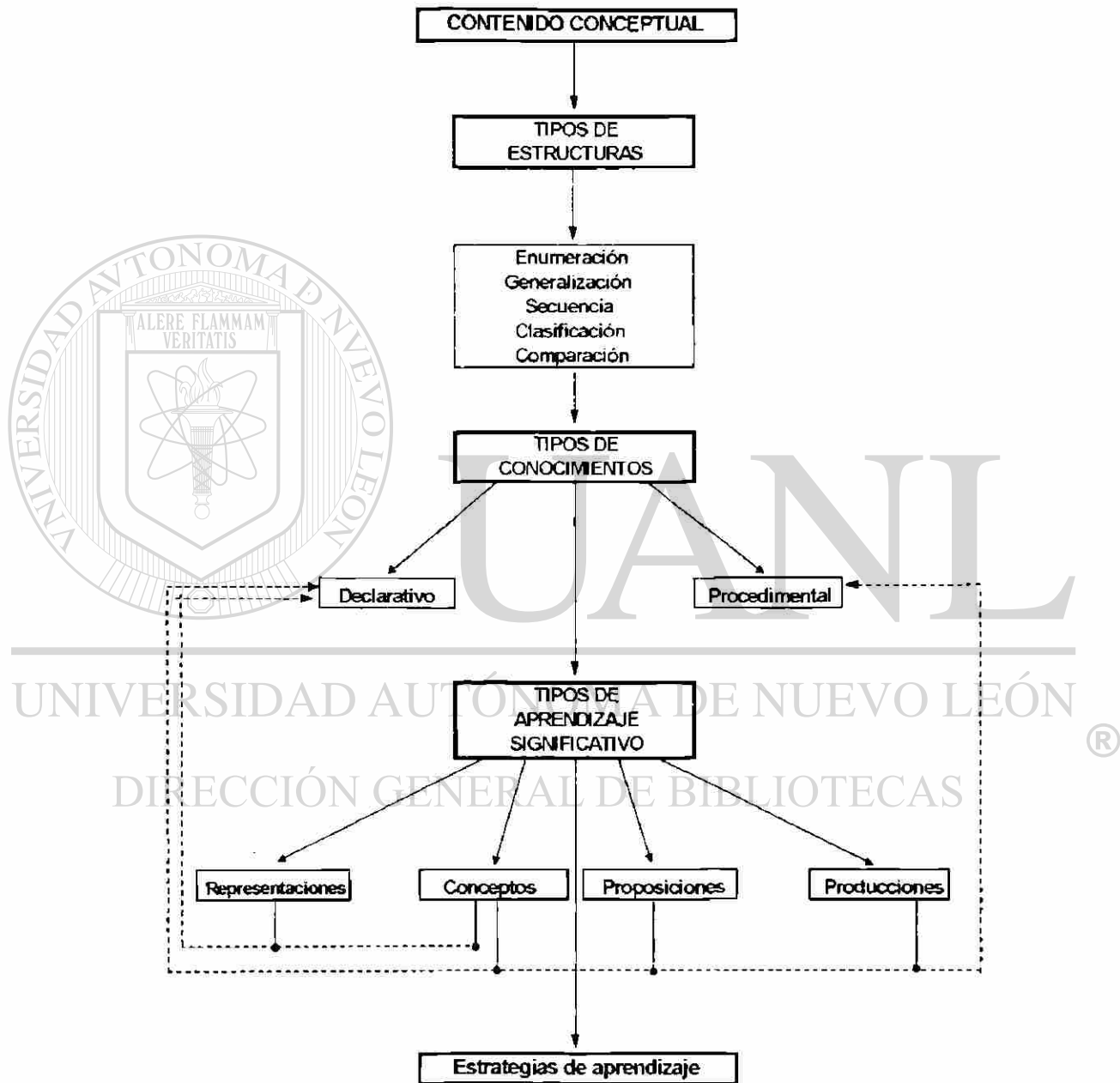


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN.®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

MAPA CONCEPTUAL: Contenidos Conceptuales de la Guía de Estrategias de Aprendizaje para la asignatura de Física.



I. La Asignatura de Física y su libro de texto.

Sabemos de la gran tendencia que tienen los alumnos a utilizar un simple subrayado y su repaso posterior como única estrategia de estudio, pero habrás notado que en ocasiones, el uso exclusivo de la misma, resulta insuficiente.

Esto se debe a que no siempre se pretende el mismo tipo de aprendizaje, pero además, a que el libro de texto que utilizan las diversas asignaturas, proporciona diferentes tipos de conocimientos, los cuales a su vez, vienen presentados en diversas formas o estructuras. Por lo tanto, no se puede ni debe pretender estudiar Física o Química, de la misma forma que Historia o Inglés, por citar un ejemplo.

Para saber que estrategia de aprendizaje deberás utilizar al momento de estudiar la Física como ciencia, de forma autodidacta, deberás conocer y tomar en cuenta las características de las estructuras en que presenta la información tu libro de texto, el tipo de conocimiento que manifiestan y a la vez el tipo de aprendizaje implícito en los objetivos específicos de esta asignatura, información que se te proporcionará en los siguientes puntos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

A. Los tipos de estructuras en los textos científicos.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

El libro de texto que utilizarás en la asignatura de Física es del tipo del género científico, por lo que la información que te brinda aparecerá en diferentes formas o estructuras, las cuales serían las siguientes: **Enumeración, Generalización, Secuencia, Clasificación y Comparación/Contraste.**

Cada una de éstas estructuras tiene características diferentes y son asociadas a estrategias de aprendizaje diferentes, las cuales se definen en el siguiente cuadro comparativo. Los tipos de conocimientos que manifiestan, se explicarán en el punto siguiente.

| ESTRUCTURAS | CARACTERÍSTICAS | ESTRATEGIAS |
|----------------------------------|--|---|
| <i>Enumeración</i> | es aquella que proporciona un tema algunos subtemas y diversos datos relacionados con cada uno | se recomienda identificar y organizar los datos asociados a cada subtema |
| <i>Generalización</i> | es aquella que proporciona un concepto o principio y pruebas o ejemplos que lo respalden | se recomienda identificar la idea principal, definir cada palabra de ella y explicar como los datos que la respaldan se relacionan con ella |
| <i>Secuencia</i> | es aquella que describe una serie de acontecimientos en un orden determinado | se recomienda identificar cada paso en la secuencia y organizar los detalles alrededor de cada paso |
| <i>Clasificación</i> | es aquella que proporciona de forma ordenada los diversos tipos o clases en que se deriva un concepto o área en particular | se recomienda identificar el concepto o área principal y las características que diferencian a sus partes |
| <i>Comparación y/o Contraste</i> | es aquella que describe características comunes y/o diferentes entre dos o más conceptos | se recomienda resaltar tanto las diferencias como las semejanzas principales |

B. Los tipos de conocimientos en la asignatura de Física.

Los libros de texto con características del género científico son utilizados en asignaturas como Física, Química o Biología, sin embargo, debes saber que dentro de las estructuras de su contenido, se manifiestan diferentes tipos de conocimiento, los cuales es necesario que conozcas antes de iniciar el estudio de ésta asignatura.

El libro de texto que utilizarás en el módulo VI contiene información relacionada a una sólo rama de la Física, la Mecánica, que por considerarse muy extensa está distribuída en varios capítulos o unidades de estudio. Las siguientes ramas las estudiarás en el módulo VIII de cuarto semestre y aparecerán cada una de ellas en diferentes unidades del texto.

La dosificación seleccionada para cada examen deberás consultarlas en el pizarrón de guías o solicitarla a un asesor.

La información proporcionada por el libro de texto, utilizado en nuestra asignatura, manifiesta dos tipos de conocimientos a los que llamaremos **Conocimiento Declarativo y Conocimiento Procedimental**.

El conocimiento de tipo **declarativo** es a lo que comunmente los alumnos llaman "teoría", equivalente a saber "**qué**" tipo de información habrá que aprender y el de tipo **procedimental** equivale a saber "**cómo**" aprenderla o hacer algo.

Primeramente deberás aprender a reconocer y clasificar el conocimiento de tipo declarativo que se considera importante y relevante, a manera general, en cada una de las ramas de la Física que estudiarás en este nivel medio superior, el cual se muestra a continuación, posteriormente distinguirás el de tipo procedimental.

Clasificación general del conocimiento declarativo de cada rama de la Física:

- 1- Campo de estudio de cada Rama en particular .
- 2- Antecedentes históricos relevantes.
- 3- Conceptos: -Definiciones, simbología, unidades, constantes y equivalencias.
-Dispositivos e instrumentos de medición.
-Modelos físicos y matemáticos que los relacionan.
- 4- Leyes, Teorías y Principios: -Enunciados y modelos físicos y matemáticos.
-Experimentos científicos que avalidan sus límites de aplicación.
- 5- Clasificaciones.
- 6- Métodos de aplicación específica.

La descripción de la información relacionada con cada uno de los conocimientos declarativos anteriormente clasificados, estará indicada en los ejemplos proporcionados en el capítulo II de la presente guía.

Debes saber que toda ciencia debe ser estudiada mediante una **secuencia histórico-lógica-integradora** para poder organizar y estructurar sus contenidos.

Por lo tanto, para ayudarte a comprender mejor el motivo por el que se considera importante y relevante la información de la clasificación anterior y su seguimiento histórico-lógico-integrador, es necesario que analices y reflexiones sobre las relaciones existentes en los siguientes puntos:

- Cada rama de ésta ciencia estudia fenómenos relacionados particularmente con cada una de las formas de energía que se conocen actualmente y existen personajes históricos cuyas investigaciones y experimentos científicos relevantes permitieron el establecimiento de las Leyes, Teorías y Principios que le son inherentes a cada una y sus límites de aplicación y validez.
- Estas Leyes, Teorías o Principios, involucran y relacionan diversos conceptos científicos que en ocasiones aparecerán clasificados, los cuales deberán ser asimilados previamente para facilitar la comprensión de las mismas.
- En la actualidad algunos de éstos conceptos pueden ser medidos mediante el uso de diversos instrumentos o aparatos y resulta de utilidad conocer su aplicación, descripción y funcionamiento, así como los personajes involucrados en sus diseños.
- La forma de aplicar las diversas Leyes, Teorías o Principios de ésta ciencia será mediante la representación simplificada de los fenómenos que analizan o modelos físicos, los cuales a su vez, podrán ser representados mediante modelos matemáticos, que relacionan los conceptos involucrados; saber cómo se obtienen dichos modelos y la forma correcta de aplicarlos, tanto de manera teórica como práctica, es indispensable.
- Los conceptos científicos considerados cantidades físicas, tienen asignado un símbolo y se forman mediante un número y la unidad de medición que le corresponda. Existen diferentes sistemas de medición, más en la resolución de problemas, conviene utilizar en cada uno, la unidad perteneciente a un mismo sistema. La tendencia actual es utilizar el Sistema Internacional (S.I.), mas se recomienda conocer unidades de otros sistemas para casos especiales.

Parte del conocimiento declarativo clasificado implica, para lograr un aprendizaje significativo, un conocimiento de tipo **procedimental** el cuál te indica "cómo" operar sobre cierta información con el fin de transformarla y asimilarla.

Existen dos tipos de conocimiento procedimental: **El reconocimiento de patrones y el de secuencias de acción**, cada uno relacionado con la solución de problemas mediante procesos y estrategias de aprendizaje diferentes.

La diferencia entre el conocimiento declarativo y el procedimental es que el primero trabaja con **proposiciones** que sólo tendrás que recordar o reconocer llegado el momento, en cambio el conocimiento procedimental está ligado a las **producciones o acciones** que se deberás tomar bajo ciertas condiciones y normalmente se almacena en nuestro cerebro en forma de cláusulas del tipo “Si” y “Entonces”, los cuales podrás observar en los ejemplos de esta guía.

Recuerda que saber **qué** es un concepto científico no implica que sepas **cómo** se obtiene, mide o calcula y el que conozcas el enunciado de una Ley o Teoría, no implica que sepas cómo aplicarla, del mismo modo que saber para qué sirve un aparato, quién lo descubrió o cómo ésta construido, no implica que conozcas cómo funciona o cómo manejarlo, para esto se necesita saber procedimientos.

Los procesos involucrados y estrategias generales relacionadas con cada uno de los dos tipos de conocimientos, tanto declarativo como procedimental, podrás observarlas y analizarlas en el mapa conceptual que se muestra en la siguiente página.

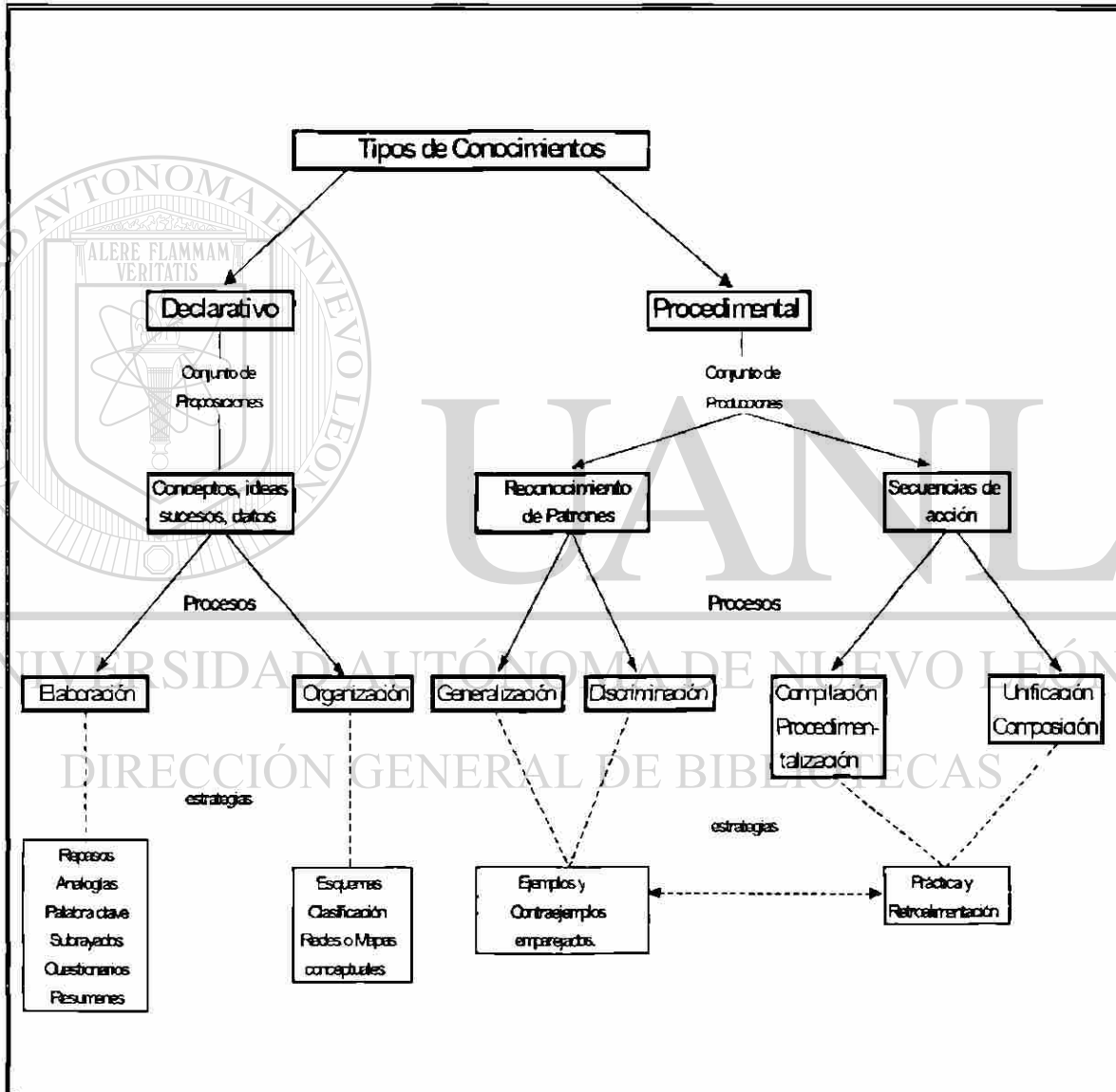
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para evitar aglomeración de información, las definiciones de los diferentes procesos involucrados en dicho mapa, podrán ser consultadas en el **glosario** que se proporciona al final de ésta guía.

Los ejemplos que podrán ayudarte a seleccionar y aplicar las estrategias acordes a éstos tipos de conocimiento, se muestran después del siguiente punto, ya que también deberán ser acordes al tipo de aprendizaje que especifiquen los objetivos de cada unidad de tu libro, los cuales serán analizados a continuación.

Mapa Conceptual

Los Tipos de conocimientos y sus procesos y estrategias.



C. Los tipos de aprendizajes.

El tipo de aprendizaje que se pretende en la asignatura de Física aparece de forma implícita en los objetivos específicos diseñados para cada unidad de estudio de tu libro de texto.

Los objetivos específicos de cada asignatura, incluyendo la de Física, fueron incluidos en una guía diseñada por el departamento de coordinación del Sistema Abierto y deberás adquirirla para su consulta.

Esta consideración se debe a que al momento de tu evaluación, los instrumentos o exámenes diseñados, estarán acordes a cada uno de dichos objetivos específicos y como podrás darte cuenta al iniciar tu curso, no todos pretenden el mismo tipo de aprendizaje.

Los tipos de aprendizajes que se pretenden en la asignatura de Física pueden clasificarse, a manera general, de la siguiente forma: **aprendizaje memorístico por asociación o aprendizaje significativo por reestructuración.**

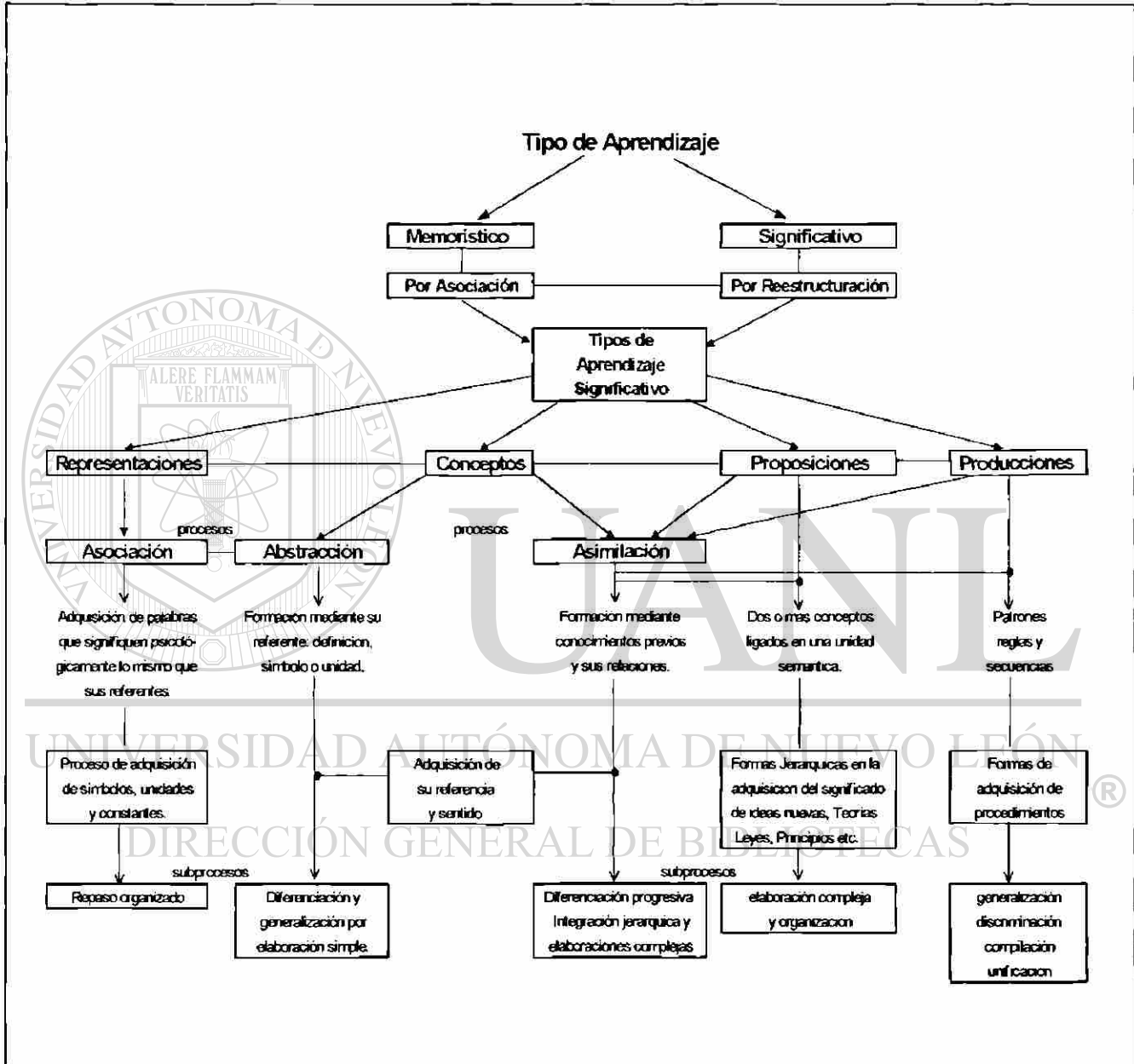
Se considera que aún el aprendizaje memorístico puede resultar significativo si se organiza y estructura de forma conveniente.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

De acuerdo al tipo de conocimiento declarativo y procedimental, los tipos de aprendizajes significativos que se pretenden en nuestra asignatura pueden reclasificarse de la siguiente forma: **aprendizaje de representaciones, de conceptos, de proposiciones y de producciones**, todos ellos relacionados a diversos procesos, subprocessos y estrategias.

Los procesos y subprocessos involucrados con éstos cuatro diferentes tipos de aprendizaje se presentan para que los analices en el siguiente mapa conceptual.

**Mapa conceptual:
Los Tipos de aprendizajes significativos.
Procesos y subprocesos involucrados.**



Para poder activar éstos procesos deberás utilizar una estrategia adecuada y no sólo el repaso de un subrayado de tu texto como podrás notar en el capítulo siguiente.

II. Estrategias de aprendizaje.

Las estrategias de aprendizaje son secuencias integradas de procedimientos o actividades, adquiridas mediante la práctica, que se eligen con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y/o utilización de la información y como se dijo anteriormente, para que ésta resulte verdaderamente efectiva, debe tomar en cuenta las características particulares del material estudiado.

Al iniciar el estudio de las unidades correspondientes a cada examen (las cuales aparecen en los pizarrones de guías de dosificación, para cualquier asignatura, en el departamento de evaluación) las estrategias de aprendizaje deberán aplicarse a cada unidad siguiendo necesariamente un orden determinado.

En la asignatura de Física, la **secuencia u orden a seguir**, para la aplicación de las estrategias de aprendizaje, serán las siguientes:

- **Ubicar los objetivos específicos** de la unidad a estudiar (elaborados por la academia de Física de la Institución) **en el libro de texto**, mediante una primera **lectura y/o subrayado**.
- **Elaborar un esquema** con la información de cada unidad **en grupos que comparten características comunes**, tomando como base **la Clasificación general del conocimiento declarativo**. (proporcionada en el punto B del capítulo I de ésta guía.)
- **Seleccionar la estrategia de aprendizaje** que permita lograr el aprendizaje implícito en el objetivo específico diseñado **para cada grupo de información**, tomando en cuenta el tipo de conocimiento que manifiestan sus diversas estructuras.

Para lograr aplicar ésta secuencia, a continuación se presentará el ejemplo de un cuadro descriptivo con la clasificación general del conocimiento declarativo de una unidad seleccionada del libro de texto y posteriormente, los ejemplos de selección y aplicación de las estrategias de aprendizaje para cada tipo de grupo con características comunes.

D. Ejemplos seleccionados.

Ejemplo de un esquema con la clasificación general del conocimiento declarativo de una Unidad seleccionada del libro de Texto de Física módulo VIII.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Tema de la unidad de estudio: | Unidad 1 Flúidos |
| Rama a la que pertenece: | Mecánica de Fluidos |
| Antecedente Históricos : | Invento de Torricelli, descubrimientos de Pascal y Arquímedes historia del Plasma como estado de la materia. |
| Conceptos involucrados: | Densidad, densidad específica, presión, presión hidrostática, atmosférica y absoluta. Empuje, gasto másico y volumétrico. |
| Leyes Teorías y Principios: | Principio de los vasos comunicantes, Principio de Pascal, Principio de Arquímedes, Ecuación de continuidad y de Bernoulli teorema de Torricelli. |
| Dispositivos o aparatos: | Picnómetro, manómetros, barómetros, máquinas hidráulicas, medidores de Venturi. |
| Clasificaciones: | Estados de agregación de la materia, Clasificación mecánica de la materia, Tipos de presión, tipos de flujo. |
| Métodos de aplicación específica: | no se encontró ninguno. |

En los ejemplos de selección y aplicación de estrategias, se utilizará como orden la clasificación general del conocimiento declarativo, presentándose información tanto del contenido del libro de texto del módulo VI como del módulo VIII, según lo requiera el caso en particular.

1. El campo de estudio de las diferentes ramas de la Física.

Normalmente en el libro de texto se presenta ésta información mediante una **estructura de enumeración**, manifestando sólo un **conocimiento de tipo declarativo**.

Los objetivos específicos para éste tema generalmente son la distinción de su campo de estudio mediante la descripción de los tipos de fenómenos que analiza o el tipo de energía involucrada y la identificación de subramas.

La estrategia recomendada es **la elaboración de cuadros comparativos** con los campos de estudio de otras ramas para conseguir su diferenciación logrando un **aprendizaje significativo por reestructuración**.

Ejemplo # 1:

| RAMA | TIPO DE FENÓMENOS QUE ESTUDIA | TIPO DE ENERGIA QUE ESTUDIA |
|---------------|---|---|
| Mecánica | Relacionados con el movimiento de cuerpos macroscópicos | La que posee un cuerpo cuando es capaz de realizar un trabajo en virtud de su posición o movimiento |
| Acústica | Relacionados con el sonido | La que se transfiere en forma de onda mecánica longitudinal a través de un medio elástico |
| Óptica | Relacionados con la Luz | La que se transfiere en forma de onda electromagnética a través del vacío. |
| Termodinámica | Relacionados con el calor y su transformación en energía mecánica | La que se transfiere entre un sistema y su entorno |

2. Antecedentes históricos.

También ésta información se presenta en tu texto mediante una **estructura de enumeración**, manifestando un **conocimiento de tipo declarativo**.

El libro de texto de nuestra institución, presenta información variada respecto a este tema, sin embargo en la mayoría de las evaluaciones se considera importante la época, el nombre de personajes relevantes, su experimento y descubrimiento principal relacionado con el tema, campo o rama particular analizada.

Desafortunadamente no siempre describe el método científico experimental utilizado, ni las causas o motivos que impulsaron dicha investigación, por lo que esta información la deberás consultar en las **lecturas complementarias** que se recomiendan en el anexo de ésta guía, ya que se considera información importante y relevante para poder entender la secuencia histórica y epistemológica de los descubrimientos científicos.

Debido a lo anterior, el aprendizaje implícito en los objetivos específicos para este punto, normalmente es de **memorización por asociación**, por lo que puede utilizarse como estrategia la elaboración de **resúmenes o formulación de preguntas** tomando **palabras claves** tales como ¿quién?, ¿cuándo?, o ¿qué? y el análisis posterior del ¿cómo? y ¿por qué? en **lecturas complementarias**

Ejemplo #2:

| ¿Quién? | ¿Cuándo? | ¿Qué? | Área o |
|--------------------|------------|--|---------------------------|
| Personaje | Fecha | Descubrimiento | Rama |
| Johannes Kepler | Siglo XVI | Movimiento de los planetas en trayectorias elípticas | Mecánica clásica |
| Issac Newton | Siglo XVII | Leyes de la mecánica clásica y Ley de la Gravitación Universal. | Mecánica clásica |
| James Joule | Siglo IXX | Equivalente mecánico del calor | Termodinámica |
| Robert A. Millikan | Siglo XX | Cuantización de la carga eléctrica. | Electricidad |
| James C. Maxwell | Siglo IXX | La luz como onda electromagnética con velocidad de 3×10^8 m/s | Electricidad y Magnetismo |
| Max Plank | Siglo XX | Energía térmica en paquetes discretos llamados "cuántos". | Física Cuántica |
| Albert Einstein | Siglo XX | Teoría de la Relatividad. | Relatividad |

3. Conceptos científicos.

Un **concepto** es una imagen generalizada que refleja la multitud de objetos semejantes por medio de sus características esenciales y es el elemento más importante del pensamiento lógico.

Los **conceptos espontáneos** son aquellos que se definen a partir de los objetos a los que se refieren, en cambio los conceptos verdaderos, llamados **conceptos científicos**, se adquieren por su "sentido" ya que al formar parte de un sistema, sólo adquieren significado mediante una toma de conciencia de la relación jerárquica con otros conceptos.

La mayoría de los conceptos científicos son presentados en el texto con una estructura de **enumeración** y **generalización** y manifiestan tanto conocimiento de tipo **Declarativo** como **Procedimental**.

El aprendizaje que se pretende es a la vez **memorístico por asociación y abstracción** y **significativo por reestructuración y asimilación**, por lo que deberán utilizarse diversas estrategias relacionadas con cada uno de éstos aprendizajes, conocimientos y estructuras.

La información relacionada a los diferentes conceptos científicos que deberá siempre de ser considerada como importante o necesaria es la siguiente:

- Definición.
- Símbolo asociado.
- Unidades de medición con sus equivalencias correspondientes.
- Tipos de relaciones: Obtención y aplicación en modelos físicos y matemáticos
- Dispositivos o instrumentos relacionados con su medición o utilización.

Los tres primeros puntos corresponden al *conocimiento declarativo* que puede ser adquirido mediante su *memorización por asociación* o *abstracción* mediante elaboraciones simples, tales como **repasos de información organizados en tablas o cuadros de contraste**. (ver ejemplo #3.1)

La información del cuarto punto deberá ser *asimilada* por diferenciación progresiva, integración jerárquica, reconocimiento de patrones y de secuencias de acción mediante estrategias tales como **cuadros comparativos, ejemplos y contraejemplos emparejados, mapas conceptuales, práctica y retroalimentación**.

Los exámenes diseñados para la asignatura de Física del Sistema Abierto, incluyen modelos matemáticos o "formularios y en ellos, aparecerán aquellos modelos obtenidos a partir de las relaciones establecidas entre los conceptos involucrados y otras que se consideran convenientes.

Dichos modelos, no tendrás que memorizarlos, más deberás recordar los **procedimientos de despeje de variables** que se te enseñaron en la asignatura de matemáticas, ya que se requerirán constantemente.

Sin embargo, en la mayoría de los exámenes aparecerán preguntas que se refieren precisamente a dichas relaciones, por lo que es muy importante que asimiles la forma como se obtienen y se aplican.

El libro de texto te informará que los modelos matemáticos son representaciones abstractas (ecuaciones con símbolos o variables) de los modelos físicos (representaciones simplificadas de fenómenos) analizados en esta asignatura, sin embargo no ejemplifica de manera suficiente la forma como se obtienen.

Por lo tanto se te mostrarán diversos ejemplos para que domines la estrategia de asimilación correspondiente a ésta información (ver ejemplo # 3.2) y la forma de integrarlos jerárquicamente en mapas conceptuales. (ver ejemplo # 3.3)

Se te recomienda **relacionar y comparar** la información proporcionada en el texto, con situaciones de tu **contexto particular** o vida cotidiana, ya que en algunas ocasiones, tu misma experiencia te puede confirmar la lógica de estas relaciones.

Es muy importante que **no intentes iniciar la solución de problemas** de un tema en particular sin haber asimilado previamente el conocimiento declarativo relevante, ya que es requisito fundamental para llegar a soluciones correctas.

La estrategia de aprendizaje para el **conocimiento procedimental**, necesario para la aplicación correcta de los modelos físicos y matemáticos en la solución de problemas que relacionan a los conceptos científicos analizados, se presentará en el ejemplo # 3.4 y posteriormente en el ejemplo # 3.5, las relacionadas con los dispositivos o instrumentos de medición.

Aprendizaje memorístico de conceptos por asociación o abstracción.

Ejemplo # 3.1

Conceptos relacionados con la rama de la cinemática correspondiente a la Unidad 2 del módulo VI, Tercer Semestre.

| Concepto | Símbolo | Tipo de cantidad | Definición | Unidades en el S.I. |
|-------------|---------|------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Distancia: | s | escalar | | metros |
| Desplazam. | | | | |
| Rapidez: | v | | | metros /seg |
| Velocidad: | | vectorial | | |
| Aceleración | a | | Rapidez con que varía la velocidad. | |

Conceptos relacionados con la rama de la Mecánica de Fluidos correspondiente a la Unidad 1 del módulo VIII, Cuarto Semestre.

| SÍMBOLO | CONCEPTO | (MKS) UNIDADES (CGS) | MODELOS MATEMÁTICOS |
|---|---------------------|---|---------------------------|
| ρ | densidad | Kg/m ³ g/cm ³ | $\rho = m / V$ |
| m | masa | Kg g | $w = mg$ |
| V | volúmen | m ³ cm ³ | |
| γ | peso específico | N/m ³ Dinas/cm ³ | $\gamma = w / V$ |
| w | peso | N Dinas | $P = F / A$ |
| P | Presión | N/m ² Dinas/cm ² | $P = \rho_L gh$ |
| F | fuerza | N Dinas | |
| A | área | m ² cm ² | |
| h | profundidad | m cm | |
| P_{atm} | Presión atmosférica | N/m ² Dinas/cm ² | $P = P_{atm} + \rho_L gh$ |
| P_{abs} | Presión absoluta | N/m ² Dinas/cm ² | |
| Q | Gasto másico | Kg/seg g/seg | $Q = m / t$ |
| G | Gasto volumétrico | m ³ /seg cm ³ /seg | |
| v | velocidad | m/seg cm/seg | $G = V / t = A v$ |
| t | tiempo | seg seg | |
| CONSTANTES Y EQUIVALENCIAS | | | |
| Densidad del agua = 1 000 Kg/m ³ = 1 g/cm ³ | | 1 m ³ = 1000 000 cm ³ = 1 000 lts | |
| aceleración de la gravedad terrestre = 9.8 m/s ² | | 1 lts = 1 000 cm ³ o ml | |
| 1 atm de presión = 760 mm Hg | | 1 Kg = 1 000 g | |
| = 1 013 mbar | | 1 N = 100 000 Dinas | |
| = 14.7 lb/pulg ² | | 1 g/cm ³ = 1 000 Kg/m ³ | |
| = 101 325 Pa | | | |

Puedes elaborar un resumen aparte con las definiciones de los conceptos cuando se consideren que ocupan mucho espacio en los cuadros de contraste. La asociación de las unidades con sus conceptos puede ser una estrategia efectiva para la identificación de la información o datos proporcionados en el planteamiento o solución de problemas.

Aprendizaje de conceptos científicos por reestructuración o asimilación.

Ejemplo # 3.2

Las relaciones entre conceptos científicos y la obtención de modelos físicos y matemáticos

Los conceptos considerados cantidades físicas de unidades fundamentales, como la longitud, masa, tiempo, etc. no se definen en función de relaciones con otros conceptos, en cambio, los considerados cantidades físicas de unidades derivadas, pueden ser definidas en función de las relaciones que tienen con otros conceptos, las cuales han sido previamente comprobadas experimentalmente .

Cuando una cantidad física aumenta su magnitud produciendo un aumento en la misma proporción a otra cantidad física, decimos que existe una relación directa proporcional entre ellas, en cambio una relación inversa proporcional sería si cuando una aumenta, la otra, en lugar de aumentar, disminuyera en la misma proporción.

Podrás notar al iniciar tus estudios, que éstas relaciones se establecen mediante una proporción en forma de cociente, “quebrado” o fracción, donde en el numerador de la “fórmula” o modelo matemático se representan las relaciones directas y en el denominador las relaciones inversas. Estas relaciones y condiciones se establecen mediante experimentos científicos y están sujetas a ciertas condiciones que necesariamente deberán considerarse para poder generalizar.

A continuación se ejemplificarán las estrategias para poder asimilar correctamente ésta información, las cuales serán: la elaboración de cuadros comparativos de las relaciones establecidas entre conceptos y sus modelos matemáticos, análisis de ejemplos y contraejemplos emparejados con el uso de las cláusulas “Si” y “Entonces” para identificar las condiciones de aplicación y la posterior elaboración de mapas conceptuales para integrar la información.

Cuadro comparativo de las relaciones directa e inversa proporcional entre conceptos de diversas ramas de la Física.

| Concepto analizado | Conceptos relacionados | Tipo de relación | Modelo matemático |
|-----------------------------------|--------------------------|------------------|---------------------------|
| velocidad media | desplazamiento | directa | $v = \frac{s}{t}$ |
| | tiempo | inversa | |
| aceleración media | diferencia de velocidad | directa | $a = \frac{v_1 - v_0}{t}$ |
| | tiempo | inversa | |
| aceleración | fuerza | directa | $a = \frac{F}{m}$ |
| | masa | inversa | |
| potencia media | trabajo | directa | $P = \frac{W}{t}$ |
| | tiempo | inversa | |
| energía potencial gravitatoria | peso | directa | $E_p = wh$ |
| | altura | directa | |
| densidad | masa | directa | $\rho = \frac{m}{V}$ |
| | volúmen | inversa | |
| presión | fuerza | directa | $P = \frac{F}{A}$ |
| | área | inversa | |
| Intensidad de corriente eléctrica | carga | directa | $I = \frac{q}{t}$ |
| | tiempo | inversa | |
| resistencia eléctrica | longitud | directa | $R = \frac{\rho L}{A}$ |
| | resistividad | directa | |
| | área | inversa | |
| cantidad de calor | masa | directa | $Q = mc_p(T_2 - T_1)$ |
| | calor específico | directa | |
| | variación de temperatura | directa | |

La observación de los modelos matemáticos en un formulario, te pueden ayudar a recordar los tipos de relaciones, sin embargo, para poder generalizar y recordar las condiciones, observa y practica ejemplos y contraejemplos como los que se muestran a continuación.

Ejemplos y contraejemplos emparejados.

Generalizaciones y discriminaciones del concepto de velocidad:

| | |
|-----------------------|--|
| Ejemplo: | Si la distancia que recorre un cuerpo aumenta y el tiempo medido permanece constante Entonces la velocidad del cuerpo aumentó . |
| Contraejemplo: | Si el tiempo medido en el recorrido aumenta y la distancia recorrida permanece constante Entonces la velocidad del cuerpo disminuyó . |
| Ejemplo: | Si la distancia recorrida disminuye y el tiempo medido permanece constante Entonces la velocidad del cuerpo disminuyó . |
| Contraejemplo: | Si el tiempo medido disminuye y la distancia recorrida permanece constante Entonces la velocidad del cuerpo aumentó . |
| Ejemplo: | Si la distancia recorrida aumenta y el tiempo medido aumenta en igual proporción Entonces la velocidad del cuerpo permaneció constante . |
| Contraejemplo: | Si el tiempo medido disminuye y la distancia recorrida disminuye en igual proporción Entonces la velocidad del cuerpo permaneció constante . |

Generalizaciones y discriminaciones del concepto de aceleración:

| | |
|-----------------------|---|
| Ejemplo: | Si el cambio en la velocidad de un cuerpo aumenta y el tiempo transcurrido permanece constante Entonces la aceleración del cuerpo aumenta . |
| Contraejemplo: | Si el tiempo transcurrido aumenta y el cambio en la velocidad permanece constante Entonces la aceleración del cuerpo disminuye . |
| Ejemplo: | Si el cambio en la velocidad de un cuerpo disminuye y el tiempo transcurrido permanece constante Entonces la aceleración del cuerpo disminuye . |
| Contraejemplo: | Si el tiempo transcurrido disminuye y el cambio en la velocidad permanece constante Entonces la aceleración del cuerpo aumenta . |
| Ejemplo: | Si el cambio en la velocidad de un cuerpo aumenta y el tiempo transcurrido aumenta en igual proporción Entonces la aceleración del cuerpo permanece constante . |
| Contraejemplo: | Si el cambio en la velocidad de un cuerpo disminuye y el tiempo transcurrido disminuye en igual proporción Entonces la aceleración del cuerpo permanece constante . |

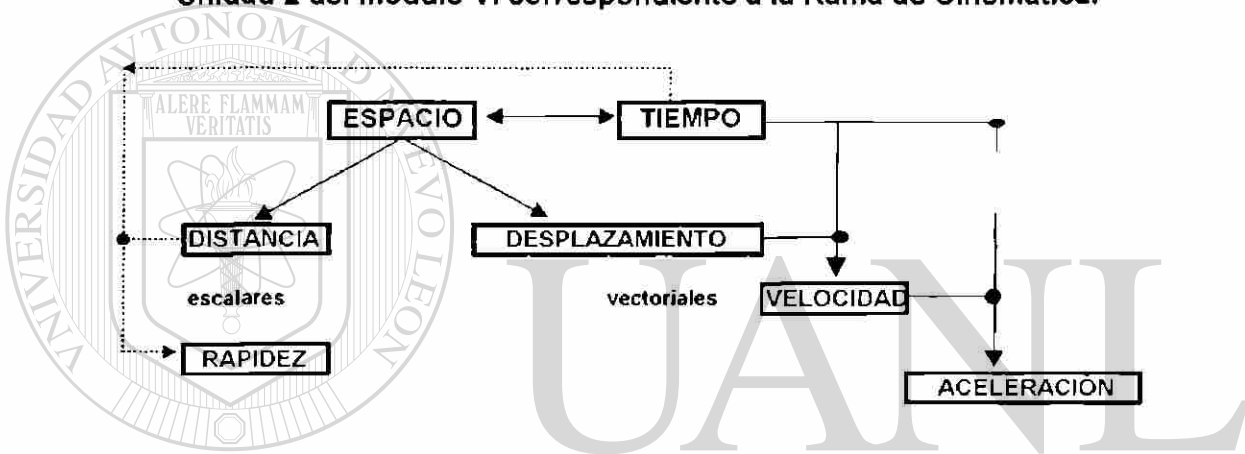
Otra forma de representar éstas relaciones es mediante la elaboración de gráficas, las cuales vienen ilustradas en tu libro de texto, sin embargo, requerirás de los conocimientos previos relevantes adquiridos en la asignatura de matemáticas, ya que emplean procedimientos similares en su elaboración.

Integración jerárquica de conceptos mediante Mapas Conceptuales.

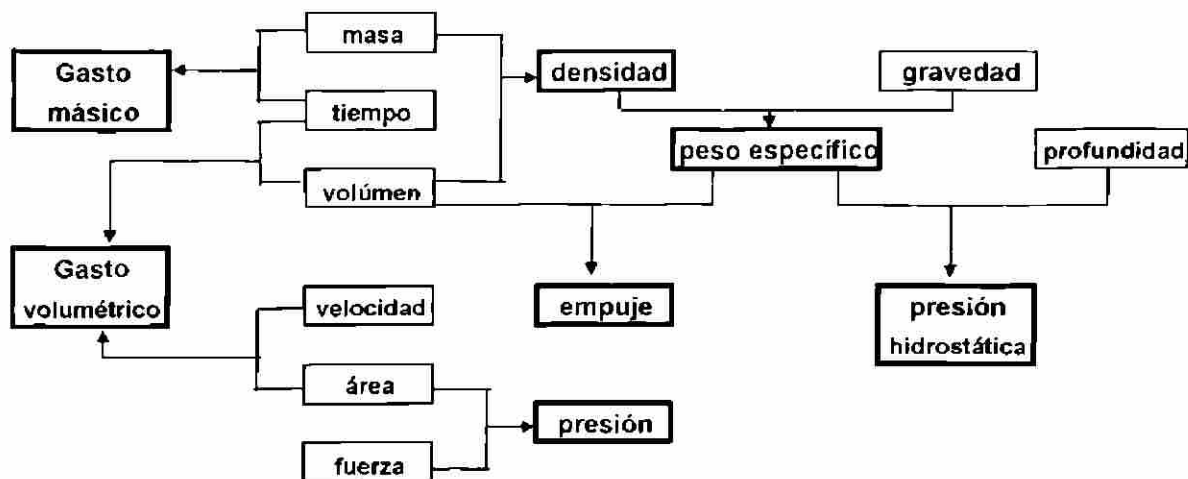
Ejemplo # 3.3

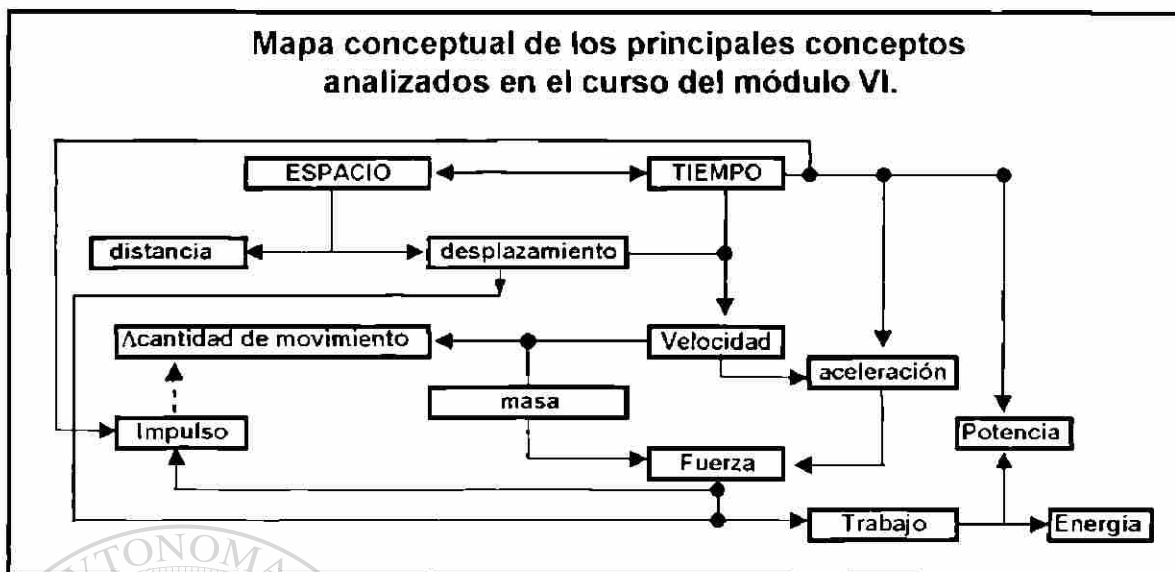
Los mapas conceptuales permiten integrar y establecer las relaciones entre conceptos de forma jerárquica, las cuales deberán ser acordes a lo que especifican los modelos matemáticos y físicos obtenidos de los experimentos científicos que establecieron en primera instancia dichas relaciones.

Mapa conceptual de las relaciones entre los conceptos analizados en la Unidad 2 del módulo VI correspondiente a la Rama de Cinemática.



Mapa Conceptual con la relación entre los conceptos involucrados en la rama de la Mecánica de Fluidos correspondientes a la Unidad 1 del módulo VIII.





Recuerda que todo el conocimiento proporcionado por esta ciencia tiene su fundamento en investigaciones y **experimentos científicos** y la utilización de los mismos se considera efectiva estrategia de asimilación, ya que el corroborar los límites de validez y aplicación de sus modelos físicos y matemáticos, ayuda a eliminar algunas preconcepciones erróneas comunes en los estudiantes.

Por lo tanto, debido a que todavía no está contemplada la realización de prácticas de laboratorio en el Sistema Abierto, es importante que consultes y practiques con las que aparecen en la lista de referencias bibliográficas para **experimentos demostrativos** que se anexa a esta guía.

El **conocimiento procedimental** para aplicar los modelos físicos y matemáticos en la **solución de problemas**, aparecen en el libro de texto en forma de "ejemplos", donde se emplea la estrategia de "solución hacia adelante" comúnmente utilizada por conocedores o "expertos" que saben, debido a la experiencia, la secuencias de acción que conviene y necesitan seguir de acuerdo a lo que se busca o pretende.

El alumno que inicia el estudio de esta ciencia puede considerarse como “novato” por lo que no reconoce los patrones ni las secuencias de acción utilizadas hasta después una gran inversión de tiempo o hasta consultar con asesores de la materia.

La estrategia recomendada para la aplicación de los modelos en la solución de problemas, cuando se inicia por primera vez éste campo de estudio, será la llamada estrategia de “**solución hacia atrás**” combinada con la elaboración de dibujos o diagramas que representen de alguna forma la situación analizada.

Las **secuencias de acción** involucradas en la estrategia de “solución hacia atrás” se muestran a continuación:

1. Leer cuidadosamente la redacción del problema y elaborar un diagrama o dibujo que represente la situación analizada.
2. Identificar los datos o información relevante proporcionada mediante la simbología que corresponde a cada concepto y unificar el sistema de medición a utilizar.
3. Identificar el o los conceptos que aparecen como la o las incógnitas planteadas.
4. Ubicar el problema dentro de un tema o campo específico conocido y recordar los principios básicos y relaciones que en él se establecen.
5. Seleccionar de entre el o los modelos matemáticos que se relacionan con la incógnita, de acuerdo al tema ubicado, el que contenga el mayor número de información disponible, recordando de ser necesario los valores que pueden ser incluidos por considerarse como valores constantes.
6. despejar la incógnita mediante procedimientos matemáticos correctos y verificar si los datos proporcionados son los necesarios y suficientes para la utilización del modelo seleccionado.
7. De ser suficientes y adecuados los datos o información proporcionada, sustituirlos en el modelo y realizar las operaciones indicadas en el mismo, de no ser así, obtener la información o datos faltantes mediante otros modelos que los relacionen o seleccionar otro modelo para la incógnita.
8. Después de calcular el valor numérico de la incógnita, asignar la unidad de medición correspondiente mediante un análisis dimensional.
9. Verificar la lógica de la respuesta, de no tenerla, revisar los procedimientos desde el inicio.
10. De existir otras incógnitas, encontrar su valor siguiendo los pasos anteriores.

Ejemplo # 3.4

Aplicación de las secuencias de acción involucradas con la estrategia de "solución hacia atrás" en la solución de problemas.

Problema o situación a analizar y resolver:

Si un camión se mueve en línea recta hacia el Este de la ciudad con una velocidad constante de 6m/s. ¿Cuál sería su desplazamiento en tan solo medio minuto, suponiendo que siga en la misma dirección. ¿Cuál sería su aceleración media si en un intervalo de 4 s cambia su velocidad a 10 m/s ?.

| | |
|--|---|
| PASO 1 diagrama o dibujo | |
| | |
| PASOS 2 Y 3 Datos: $V_m = 6\text{ m/s}$ $t = 0.5\text{ min} = 30\text{ s}$ $s = ?$ primera incógnita | Tema: M.R.U. modelos: $\vec{V}_m = \vec{s} / t$ $\vec{V}_m = (\vec{V} + \vec{V}_o) / 2$ PASO 4 modelo seleccionado: $\vec{V}_m = \vec{s} / t$ PASO 5 despeje: $s = V_m \cdot t$ PASO 6 sustitución: $s = (6\text{ m/s})(30\text{ s})$ PASO 7 cálculo y análisis dimensional: $s = 180\text{ m/s} \cdot \text{s}$ PASO 8 Respuesta: $\vec{s} = 180\text{ m}$ hacia el Este |
| Aplicando los pasos para la segunda pregunta: | |
| $V_o = 6\text{ m/s}$ $V = 10\text{ m/s}$ $\Delta t = 4\text{ s}$ $a_m = ?$ segunda incógnita | Tema: M.U.A. modelos: $\vec{a}_m = (\vec{V} - \vec{V}_o) / \Delta t$ $\vec{a} = (\vec{V}^2 - \vec{V}_o^2) / 2s$ modelo seleccionado: $\vec{a}_m = (\vec{V} - \vec{V}_o) / \Delta t$ sustitución: $a_m = (10\text{ m/s} - 6\text{ m/s}) / 4\text{ s}$ cálculo y análisis dimensional: $a_m = 1\text{ m/s} / \text{s}$ Respuesta: $\vec{a}_m = 1\text{ m/s}^2$ hacia el Este |

Un método opcional para verificar la lógica de tu respuesta en la primera pregunta podría ser el siguiente:

Razonamiento Lógico:

Si: la velocidad media es de 6 metros cada segundo y permanece constante,

al pasar 10 segundos

60m

el desplazamiento = 10 veces 6 o $6 \times 10 = 60\text{ m}$ y
 al pasar 20 segundos sería el doble de $60 = 60 \times 2 = 120\text{ m}$
 al pasar el triple del tiempo sería el triple de $60\text{ m} = 60 \times 3 = 180\text{ m}$

Entonces: La respuesta es 180m hacia el Este, ya que la dirección de la velocidad y el desplazamiento debe ser la misma

Conforme avancen tus estudios irás adquiriendo experiencia y conocimientos nuevos que podrán proporcionarte otras formas para verificar la lógica de tus respuestas.

Es muy importante que observes como la solución de problemas mediante una secuencia de acción determinada y **“compilada”**, es más sencilla, siempre y cuando poseas previamente el conocimiento declarativo relevante, tales como unidades y tipos de conceptos, su simbología, ejemplos de sus relaciones en un campo específico, modelos físicos y matemáticos establecidos y utilizados en dicho campo, métodos eficaces de conversión de unidades y despejes de variables.

Como podrás ver se requiere de una gran capacidad para recuperar tanta información y esto sólo se logra si almacenas dicha información o conocimiento en la memoria a largo plazo de tu cerebro de forma estructurada, organizada e integrada, utilizando diversas estrategias de aprendizajes, por lo que es necesario que desarrolles la habilidad para seleccionar y utilizar la más conveniente para cada tipo de conocimiento e información en particular.

Combinadas con tu creatividad, razonamiento lógico y sentido común, te serán muy útiles al momento de aplicarlas en la solución de problemas, pero sobre todo, tu motivación hacia querer realmente aprender, será la clave para que avances de forma eficaz y efectiva en tus estudios.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Dispositivos e instrumentos de medición.

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Los dispositivos e instrumentos relacionados con la medición o utilización de los conceptos analizados en la asignatura de Física son muy variados y en la actualidad siguen diseñándose con tecnología más avanzada, sin embargo los que serán considerados al momento de tu evaluación serán solamente aquellos aparatos que aparezcan descritos en el libro de texto.

Cabe aclarar que en módulo VI de Física, que es el primero del curso, no aparecen en el libro de texto los dispositivos e instrumentos de medición relacionados con la rama de la Mecánica.

El libro de texto está diseñado para el sistema escolarizado, en el cual se utilizan prácticas de laboratorio y los grupos de alumnos se familiarizan, en éste espacio, con el uso de aparatos o instrumentos, tales como flexómetros, vernier, cronómetros, balanzas y dinamómetros, multímetros, entre otros.

En la actualidad no están contempladas en el curso de Física del Sistema Abierto la utilización de instrumentos, dispositivos o prácticas de laboratorio.

Debido a esto, es necesario que los alumnos del Sistema Abierto, sobre todo los que aspiran a una carrera relacionada con Ingeniería, se informen y capaciten al respecto, solicitando orientación con alguno de los asesores de la materia.

En el libro de texto del módulo VIII, sí encontrarás información sobre algunos de los muchos dispositivos o instrumentos que se relacionan con los conceptos principales que se analizan en cada una de las ramas de la Física que estudiarás en el cuarto semestre.

Para algunos de éstos instrumentos o dispositivos, sólo se proporciona información referente al concepto que miden y por quién fue inventado, pero en ocasiones se describen las partes que lo constituyen y su funcionamiento o proceso mediante el uso de diagramas o dibujos.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La información así presentada manifiesta un **conocimiento de tipo declarativo y procedimental**, que regularmente se describe mediante una **estructura de enumeración y/o secuencia**.

El aprendizaje que se pretende en los objetivos específicos de nuestra asignatura es en parte **memorístico por asociación**, en cuanto al nombre del personaje y concepto que mide, por lo que puede utilizarse como estrategia la elaboración de **resúmenes** con información seleccionada con su posterior **repaso escrito u oral**.

En cuanto a la descripción de sus partes y funcionamiento, se recomienda como estrategia la utilización y análisis de imágenes que los representen, **dibujos o diagramas**, para conseguir un **aprendizaje significativo por asimilación**.

En el siguiente ejemplo se te proporciona un formato diseñado para establecer la relación entre objetivos, conocimientos y tipos de aprendizaje, el cual se recomienda como estrategia para clasificar y organizar la información relacionada con éste punto.

Ejemplo # 3.4

Formato para clasificar y organizar la información relacionada con aparatos, instrumentos o dispositivos.

Nombre del instrumento o dispositivo: _____.

| Objetivo | Conocimiento Declarativo | Estrategia | |
|------------------|---|---------------------------|-----------------------------------|
| DEFINIR | Para qué se utiliza: | Repaso | Aprendizaje Memorístico |
| | Quién lo inventó: | | |
| DESCRIBIR | Construcción o partes que lo forman: | Dibujo o diagrama. | Aprendizaje Significativo. |
| | Conocimiento Procedimental Funcionamiento o desarrollo del proceso: | | |
| MANEJAR | Instrucción exacta de secuencias de acción . | práctica directa. | |

Habrás notado que dentro de las estrategias recomendadas se utilizan frecuentemente la elaboración de cuadros de contraste, comparativos, o descriptivos. Ésta tendencia es el resultado del estudio y análisis de investigaciones realizadas en el campo del aprendizaje.

Dichas investigaciones han podido comprobar que el organizar la información, clasificándola y relacionándola mediante la elaboración de dichos cuadros, facilita, al igual que los mapas conceptuales, tanto la incorporación de nuevos conocimientos como su recuperación o recuerdo, al almacenarse dicha información en la memoria a largo plazo, de forma integrada y en zonas específicas conectadas internamente, lo que no ocurre con la simple lectura o repaso de un subrayado.

4. Clasificaciones.

Este tipo de información el libro de texto la presentará, como su nombre lo indica en una **estructura de clasificación** previa a una de **comparación/contraste**, manifestando un **conocimiento de tipo Declarativo**, en el que se disponen y distinguen clases de forma ordenada.

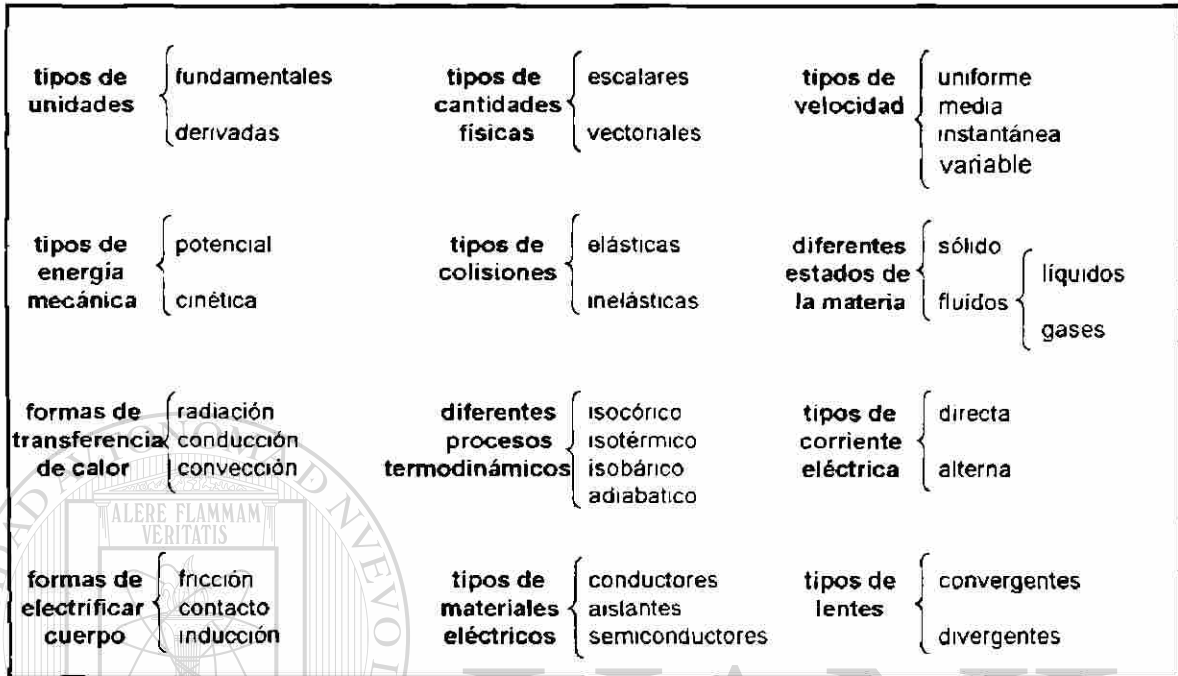
Los objetivos específicos diseñados son el reconocimiento de la clasificación general en sí misma, la rama, área o tema con el que se relaciona, las características que distinguen a sus elementos entre sí y ejemplos que manifiesten estas distinciones, pretendiendo de ésta forma un **aprendizaje significativo por reestructuración y asimilación** por requerir de conocimientos previos.

Las estrategias de aprendizaje recomendadas son, primeramente, la elaboración de **cuadros sinópticos** para la clasificación general y posteriormente, la elaboración de **cuadros de comparación/contraste** con las características que distinguen a sus elementos y ejemplos correspondientes. Cuando existan subclasificaciones se considera también la elaboración de **mapas conceptuales** para integrar de forma jerárquica la información. (ver ejemplo # 4)

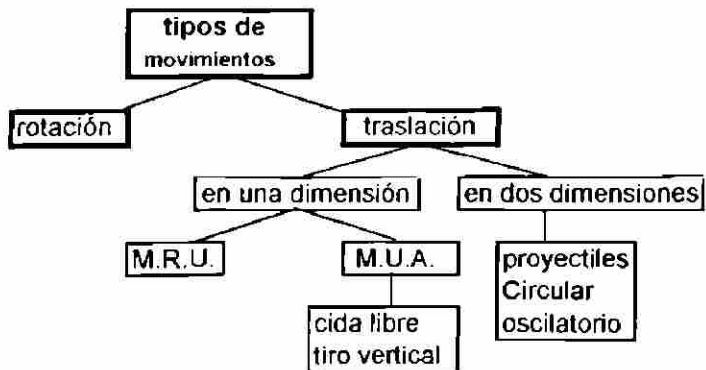
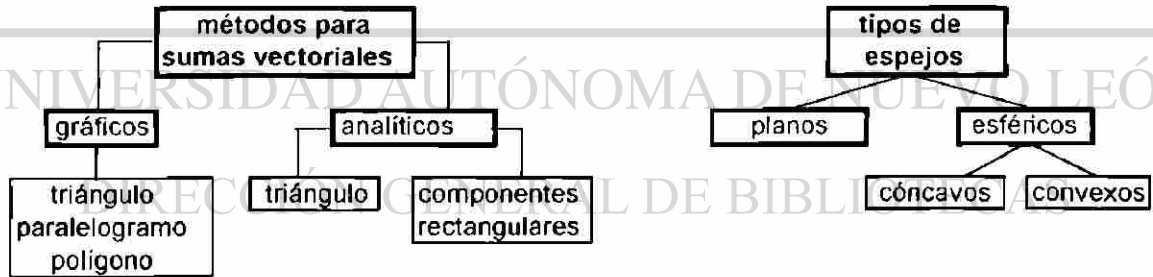
Existen frases identificables que normalmente anteceden a una clasificación, frases tales como, “los diferentes tipos de...”, “las distintas clases de...” “lo anterior se divide en...”, “existen diversas formas de...” etc. a las que deberás prestar atención, ya que indican que se te proporcionará una clasificación.

Ejemplo # 4

Cuadros sinópticos para clasificaciones generales.



Mapas Conceptuales para clasificaciones y subclasificaciones.



Cuadro Comparativo y de Contraste para resaltar diferencias y/o semejanzas en los elementos de las Clasificaciones.

Ubicación: Rama: Mecánica, subrama: Dinámica. (Tercera Unidad, Módulo VI)

Clasificaciones de los diferentes tipos de Fuerzas observadas en la naturaleza:

| Según su | Clasificación | Características | Efecto | Ejemplo |
|------------|---------------------------|--|-----------------------|--|
| Origen | Gravitacionales | Están en función de las masas de los cuerpos y la distancia que separa | atracción | La que existe en el espacio que separa a los cuerpos. |
| | Electromagnéticas | Dependen del tipo de carga eléctrica que poseen las partículas: positiva negativa. | atracción y repulsión | La que existe al interactuar las moléculas de un cuerpo sobre las de otro cuerpo |
| | Nucleares | Están en función de las partículas que mantienen unido al núcleo de los átomos son mayores que las de repulsión que generan los protones en su | atracción | Las que se producen en el interior del núcleo de los átomos |
| aplicación | de Contacto | Son aquellas ejercidas por objetos en contacto con otro cuerpo. | | |
| | Acción a distancia | Son aquellas que actúan a través del espacio que existe entre el cuerpo movimiento se analiza y el objeto que ejerce la fuerza. | | |

Existen muchas clasificaciones que deberás organizar de ésta forma para conseguir su mejor asimilación, sin embargo, se seleccionó éste tema para ejemplificar, por estar relacionado con uno de los **“temas selectos”** indicados en las referencias bibliográficas del anexo de ésta guía, el cual se recomienda consultar y analizar al concluir tus estudios del módulo VI.

Esta recomendación parte del hecho de que, como habrás observado en la actualidad, los descubrimientos y avances en la ciencia son constantes y relevantes, sin embargo, los libros utilizados como texto no incluyen toda ésta información, por lo que es necesario y conveniente que desarrolles el hábito de la consulta sobre temas que proporcionen nuevos conocimientos científicos relacionados con contenidos conceptuales de este nivel medio superior, de esta forma ampliarás tus perspectivas y tu cultura científica será más actual y completa.

5. Leyes Teorías y Principios.

En la historia de esta ciencia han existido diversos descubrimientos que establecieron relaciones necesarias entre conceptos físicos capaces de describir y explicar la universalidad de los fenómenos de un campo específico, expresando sus nexos internos esenciales, lo que les dió la categoría de "Ley" ya que tienen como base el resultado de generalizaciones prácticas o "Principios" que han sido confirmados a lo largo del proceso de desarrollo de la ciencia mediante hechos experimentales

La unificación de éstas leyes proporciona un sistema de conocimientos que explica el conjunto de fenómenos de alguna esfera de la realidad formando lo que en la ciencia se conoce con el nombre de "Teoría".

De tal forma que la comprensión de los elementos fundamentales de dichas "Teorías" proporcionan un sistema o "Cuadro" Físico del mundo que permite generalizar, a nivel conceptual, el comportamiento de la estructura de la materia y las formas de su movimiento en un modelo determinado.

En la actualidad se han formado en la historia de la Física tres Cuadros Físicos del mundo: el mecánico, el electrodinámico y el cuántico; en ellos se trata de expresar toda la materialidad del micro, macro y megamundo hasta el momento actual.

Tenemos la tendencia a no aceptar ni comprender cuando nos dicen algo que es "nuevo" o diferente para nosotros sin las "pruebas" que lo respalden y aún después de mostrarnos las pruebas, dudamos de que hayan sido obtenidas mediante métodos "confiables", por lo que exigimos se nos muestren las "formas" como llegaron a tal o cual descubrimiento, en pocas palabras, pedimos que se nos cuente la "historia completa"

Debido a lo anterior, se considera estrategia efectiva para asimilar el contenido de dichos cuadros Físicos, el análisis del desarrollo de su secuencia histórica-lógica y epistemológica, la cual, como se dijo antes, deberás consultar en las **lecturas complementarias** recomendadas en las referencias bibliográficas del anexo.

Tu libro de texto te proporcionará para cada rama de la Física, los Principios, Leyes y Teorías relacionadas con cada una de ellas en una **estructura de generalización**, por lo que deberás distinguir los componentes principales de la misma y la forma de aplicarlo en la solución de problemas ya que manifiestan a la vez **conocimiento declarativo y procedimental**.

Escribir toda la información explícita o conocimiento declarativo en forma de resúmenes, necesariamente requerirá de una gran redacción de tu parte, por lo que resulta más efectiva la estrategia de organización en **cuadros comparativos y de contraste** para distinguir los enunciados principales, conceptos involucrados, modelos físicos y matemáticos y campo de aplicación. (ver ejemplo # 5.1)

El **conocimiento procedimental** de las condiciones y formas de aplicación de éstas Leyes, Principios o Teorías, requerirá del **reconocimiento de los patrones de generalización y discriminación** que aparecen de forma implícita en **las secuencias de acción** empleadas en los ejemplos mostrados en el libro de texto. ®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Recuerda que la estrategia relacionada con la activación de éstos procesos son el análisis de **ejemplos y contraejemplos emparejados**, por lo que deberás identificar la información que manifieste, de forma explícita, esas condiciones o formas y practicar con las cláusulas “Si” y “Entonces”. (ver ejemplo # 5.2)

La **práctica y retroalimentación** mediante la **resolución de los problemas** propuestos al final de cada unidad con la estrategia de “solución hacia atrás” ejemplificada anteriormente, permitirá conseguir los objetivos específicos que pretenden un **aprendizaje significativo por reestructuración**.

Ejemplo # 5.1

Cuadro comparativo de algunas Leyes, Principios y Teorías que aparecerán en tu libro de texto con la información relevante, organizada y clasificada.

| Leyes, Teorías y Principios | Enunciado | Conceptos relacionados | Modelo matemático | Campo de aplicación |
|---|---|--|---|---|
| 2a. Ley de Newton | Toda fuerza resultante aplicada a un cuerpo, le produce una aceleración en la misma dirección que actúa cuya magnitud es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza aplicada e inversamente proporcional a la masa del cuerpo | Fuerza resultante aceleración masa | $a = F_R / m$ | Velocidades mucho menores que la Velocidad de la luz marcos de ref inerciales |
| Ley de la Gravitación Universal | Dos masas se atraen entre sí, con una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas | Fuerza masas distancia | $F = G m_1 m_2 / d^2$ | idem a la anterior y campos gravitacionales débiles |
| Ley de la Conservación de la Energía | La energía total de un sistema aislado, no se crea ni se destruye solo se transforma | Energía total suma de energías | $E_T = E_1 + E_2 + E_3 + \dots$ | Siempre para todos los casos |
| Principio de Arquímedes | Todo cuerpo parcial o totalmente sumergido en un fluido recibe una fuerza de empuje vertical y hacia arriba igual al peso del fluido que desplaza | empuje peso del fluido desplazado | $E = w_L = \rho_L g V_L$ | cuerpos sólidos no diluibles y en fluidos líquidos y gaseosos |
| Principio de Pascal. | Los cambios de presión en cualquier punto de un fluido encerrado y en reposo, se transmite a todos los puntos del fluido y actúan en todas direcciones | presión fuerza área | $P_1 = P_2$ $F_1 / A_1 = F_2 / A_2$ | sólo para fluidos encerrados y en reposo |
| Teoría Especial de la Relatividad | No existe un marco de referencia en reposo absoluto y no existe el éter. La luz se mueve por el espacio siempre a la misma velocidad $c = 3 \times 10^8$ m/s | no inercialidad velocidad de la luz. | $t = t_0 / [1 - (v^2/c^2)]^{1/2}$ $m = m_0 / [1 - (v^2/c^2)]^{1/2}$ $L = L_0 [1 - (v^2/c^2)]^{1/2}$ $E = mc^2$ | marcos de referencia no inerciales y movimientos a velocidad constante menores que la de la luz |

Recuerda aprender previamente los conceptos involucrados en las mismas.

Ejemplo # 5.2

Ejemplos y contraejemplos emparejados para generalizaciones y discriminaciones de la segunda Ley de Newton.

| | |
|-----------------------|--|
| Ejemplo: | Si la fuerza resultante que mueve a un cuerpo aumenta y la masa del mismo permanece constante Entonces la aceleración producida al cuerpo también aumenta |
| Contraejemplo: | Si la masa de un cuerpo aumenta y la fuerza resultante que lo mueve permanece constante Entonces la aceleración producida al cuerpo disminuye. |

| | |
|-----------------------|--|
| Ejemplo: | Si la fuerza resultante que mueve a un cuerpo disminuye y la masa del mismo permanece constante Entonces la aceleración producida al cuerpo también disminuye |
| Contraejemplo: | Si la masa de un cuerpo disminuye y la fuerza resultante que lo mueve permanece constante Entonces la aceleración producida al cuerpo aumenta. |

| | |
|-----------------------|--|
| Ejemplo: | Si la fuerza resultante que mueve a un cuerpo aumenta y la masa del mismo aumenta en igual proporción Entonces la aceleración del cuerpo permanece constante. |
| Contraejemplo: | Si la masa de un un cuerpo disminuye y la fuerza resultante disminuye en igual proporción Entonces la aceleración del cuerpo permanece constante |

Ejemplo y contraejemplos emparejados para discriminar el Movimiento Rectilíneo Uniforme.

| | |
|--------------------------|--|
| EJEMPLO: | SI Un cuerpo recorre distancias iguales y las distancias se miden en iguales intervalos sucesivos de tiempo y la dirección del movimiento es siempre la misma ENTONCES Clasificarlo como un Movimiento Rectilíneo Uniforme |
| CONTRA EJEMPLO 1: | SI Un cuerpo recorre distancias diferentes y las distancias se miden en iguales intervalos sucesivos de tiempo y la dirección del movimiento es siempre la misma ENTONCES Clasificarlo como un Movimiento Rectilíneo . |
| CONTRA EJEMPLO 2: | SI Un cuerpo recorre distancias iguales y las distancias se miden en diferentes intervalos sucesivos de tiempo la dirección del movimiento es siempre la misma ENTONCES Clasificarlo como un Movimiento Rectilíneo . |
| CONTRA EJEMPLO 3: | SI Un cuerpo recorre distancias iguales y las distancias se miden en iguales intervalos sucesivos de tiempo y la dirección del movimiento no fué siempre la misma ENTONCES Clasificarlo como un Movimiento con Velocidad Uniforme . |

Ejemplos emparejados para generalizaciones del Principio de Arquímedes:

| | |
|------------|---|
| EJEMPLO 1: | Si un cuerpo se sumerge en un fluido y la fuerza de empuje del fluido es menor que el peso del cuerpo |
| ENTONCES | el cuerpo se hundirá en el fluido. |
| EJEMPLO 2: | Si un cuerpo se sumerge en un fluido y la fuerza de empuje del fluido es igual al peso del cuerpo |
| ENTONCES | el cuerpo puede flotar en cualquier posición dentro del fluido. |
| EJEMPLO 3: | Si un cuerpo se sumerge en un fluido y la fuerza de empuje del fluido es mayor que el peso |
| ENTONCES | el cuerpo ascenderá hasta flotar en la superficie del fluido |

6. Métodos de aplicación específica.

En éste punto nos referimos al **conocimiento declarativo y procedimental** presentado en una **estructura de secuencia** que te muestra precisamente una secuencia de acción específica para casos también específicos.

Ejemplos de éste tipo de información serían: el "Método de Cancelación", para realizar conversiones de unidades; "Métodos Gráficos y Analíticos", para sumas o restas de cantidades vectoriales; pasos recomendados para el análisis y solución de problemas de Dinámica.

Para aprender el conocimiento declarativo de éstos métodos, es suficiente con su memorización mediante la estrategia de repaso y debido a que el conocimiento procedimental está explícito, **el reconocimiento de patrones y de secuencias de acción** resultan claros, ya que se utilizan precisamente para lo que especifican y de la forma que lo indican, por lo que pueden ser "**Compilados**" y "**Unificados**".

Debido a que los objetivos específicos diseñados para ésta información, no son la memorización de pasos, sino la **aplicación correcta** de los mismos en la solución de problemas, la estrategia de aprendizaje será su **práctica y retroalimentación**, para un **aprendizaje significativo por reestructuración**.

Ejemplos de aplicación de dichos métodos específicos se te muestran a continuación.

Ejemplo # 6

Ejemplo de aplicación del “Método de Cancelación” para realizar conversiones de unidades.

*Realiza correctamente la conversión de 0.0052 m^3 a cm^3 .

PASOS:

1° Recordar la equivalencia entre estas unidades y escribirla:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \ 000 \text{ cm}^3$$

2° Escribir el ejercicio abriendo un paréntesis (si fueran dos conversiones a la vez se abrirían dos paréntesis):

$$0.0052 \text{ m}^3 \left(\frac{\quad}{\quad} \right)$$

3° Anotar la unidad que se desea cancelar en su lado contrario, si esta en el numerador escribirla dentro del paréntesis en el denominador y viceversa.

$$0.0052 \text{ m}^3 \left(\frac{\quad}{\text{m}^3} \right)$$

4° Escribir la unidad que se desea obtener en el lugar vacío dentro del paréntesis, de ésta forma se cancela la que no se desea y se conserva la unidad a la que se desea convertir:

$$0.0052 \text{ m}^3 \left(\frac{\text{cm}^3}{\text{m}^3} \right)$$

5° Acomodar correctamente los números de la equivalencia recordada:

$$0.0052 \text{ m}^3 \left(\frac{1000 \ 000 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \right)$$

6° Cancelar las unidades no deseadas y realizar las operaciones indicadas:

$$0.0052 \text{ m}^3 \left(\frac{1000 \ 000 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \right) = \frac{(0.0052) (1000 \ 000 \text{ cm}^3)}{1} = 5 \ 200 \text{ cm}^3$$

7° Escribir la equivalencia obtenida de 0.0052 m^3 en cm^3 :

$$\boxed{0.0052 \text{ m}^3 = 5 \ 200 \text{ cm}^3}$$

Ejemplo de aplicación del "Método de las Componentes Rectangulares" para la solución de sumas vectoriales.

***Realiza correctamente la suma de las siguientes cantidades vectoriales:**

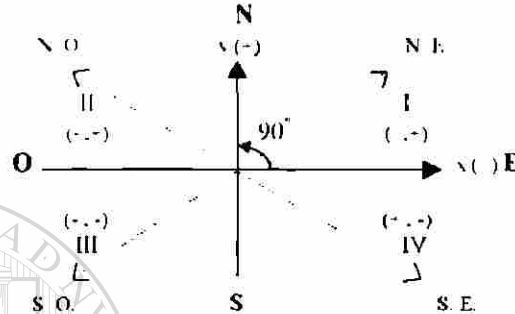
$$V_1 = 30 \text{ km. a } 20^\circ \text{ al Sur del Este}$$

$$V_2 = 9.654 \text{ km hacia el N.O.}$$

$$V_3 = 13.71 \text{ km a } 240^\circ$$

PASOS:

1º Establecer las cantidades vectoriales con las direcciones acorde a las coordenadas indicadas



Conocimientos previos:

| | |
|------|----------------------------------|
| E | = Este a 0° o 360° |
| N.E. | Noreste a 45° |
| N | Norte a 90° |
| N.O. | Noroeste a 135° |
| O | Oeste a 180° |
| S.O. | Suroeste a 225° |
| S | Sur a 270° |
| S.E. | Sureste a 315° |

***Cantidades vectoriales con sus nuevas direcciones medidas desde el eje "x" positivo:**

$$V_1 = 30 \text{ km. a } 340^\circ$$

$$V_2 = 9.654 \text{ km. a } 135^\circ$$

$$V_3 = 13.71 \text{ km. a } 240^\circ$$

2º Calcula las componentes rectangulares de cada cantidad vectorial con el modelo correspondiente y realiza las sumatorias respetando los signos obtenidos:

$$V_x = V \cos \theta$$

$$V_y = V \sin \theta$$

Componentes:

$$V_{1x} = (30 \text{ km}) (\cos 340^\circ) = 28.19 \text{ km.}$$

$$V_{1y} = (30 \text{ km}) (\sin 340^\circ) = -10.26 \text{ km.}$$

$$V_{2x} = (9.65 \text{ km.}) (\cos 135^\circ) = -6.82 \text{ km.}$$

$$V_{2y} = (9.65 \text{ km.}) (\sin 135^\circ) = 6.82 \text{ km.}$$

$$V_{3x} = (13.71 \text{ km.}) (\cos 240^\circ) = -6.85 \text{ km.}$$

$$V_{3y} = (13.71 \text{ km.}) (\sin 240^\circ) = -11.87 \text{ km.}$$

$$\text{Sumatorias: } \Sigma V_x = 14.509 \text{ km.}$$

$$\Sigma V_y = -15.307 \text{ km}$$

3º Utilizar las sumatorias en el Teorema de Pitágoras y la función tangente inversa, para calcular la magnitud y dirección del Vector resultante:

$$V_R^2 = \Sigma V_x^2 + \Sigma V_y^2$$

$$\theta = \tan^{-1} (\Sigma V_y / \Sigma V_x)$$

MAGNITUD: $V_R^2 = (14.509 \text{ km.})^2 + (-15.307 \text{ km.})^2 = 444.81 \text{ km}^2$ $V_R = 21.09 \text{ km.}$

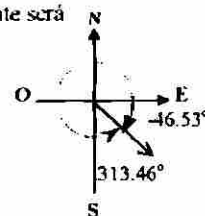
DIRECCIÓN: $\theta = \tan^{-1} \frac{(-15.307)}{(14.509)} = -46.53^\circ$

4º Utilizar los signos de las sumatorias para calcular el sentido del desplazamiento resultante:

SENTIDO: Como las sumatorias indican el IV cuadrante (+,-) El Vector resultante será hacia el S.O. y el ángulo tendrá que ser entre 270° y 360° .

$$\theta = (360^\circ - 46.53^\circ) = 313.46^\circ$$

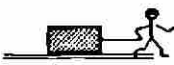
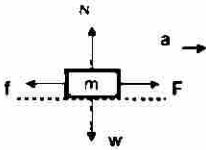
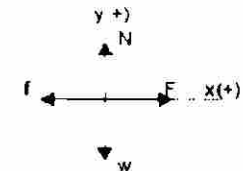
5º RESULTADO: $V_R = 21.09 \text{ km. a } 313.46^\circ$ hacia el S.O.



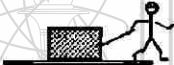
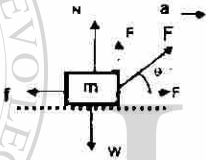
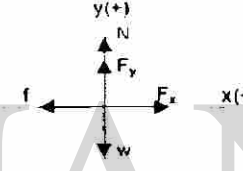
**Ejemplo de la secuencia de pasos recomendados
para el análisis y solución de problemas de Dinámica:**

DIVERSOS CASOS DE CINÉTICA.

Plano horizontal con fuerza paralela al plano:


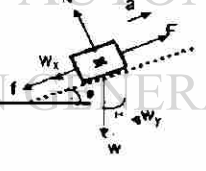
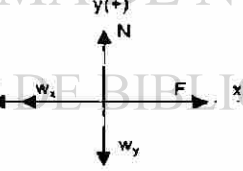
| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>Situación real:</p>  | <p>Diagrama de fuerzas:</p>  | <p>Diagrama de cuerpo libre:</p>  | <p>Ecuaciones:</p> $\Sigma F_x = ma_x$ $\boxed{F - f = ma}$ $\Sigma F_y = ma_y$ $\boxed{N - w = 0}$ |
|--|---|---|---|

Plano horizontal con fuerza inclinada con respecto al plano:

| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>Situación real:</p>  | <p>Diagrama de fuerzas:</p>  | <p>Diagrama de cuerpo libre:</p>  | <p>Ecuaciones:</p> $\Sigma F_x = ma_x$ $\boxed{F_x - f = ma}$ $F_x = F \cos \theta$ $\Sigma F_y = ma_y$ $\boxed{N + F_y - w = 0}$ $F_y = F \sin \theta$ |
|--|--|--|---|

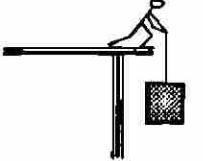
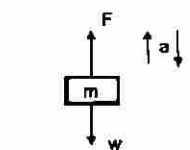
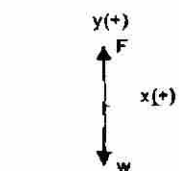
Practicar: ¿Qué cambiaría si la fuerza inclinada empujara en lugar de jalar?

Plano inclinado con fuerza paralela al plano:

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>Situación real:</p>  | <p>Diagrama de fuerzas:</p>  | <p>Diagrama de cuerpo libre:</p>  | <p>Ecuaciones:</p> $\Sigma F_x = ma_x$ $\boxed{F - f - w_x = ma}$ $w_x = w \sin \theta$ $\Sigma F_y = ma_y$ $\boxed{N - w_y = 0}$ $w_y = w \cos \theta$ |
|--|---|---|---|

Practicar: ¿Qué cambiaría si el objeto se deslizara libremente hacia abajo?

Plano vertical con fuerza paralela al plano:

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>Situación real:</p>  | <p>Diagrama de fuerzas:</p>  | <p>Diagrama de cuerpo libre:</p>  | <p>Ecuaciones:</p> $\Sigma F_y = ma_y$ <p>sube</p> $\boxed{F - w = ma}$ <p>baja</p> $\boxed{w - F = ma}$ |
|--|---|---|--|

A continuación se te presenta una práctica para que apliques y evalúes los conocimientos adquiridos en la presente guía. posteriormente se te proporcionan las recomendaciones finales, el glosario y el anexo para su consulta.

E. Práctica.

Anota en los espacios en blanco la información correspondiente:

| Clasificación general del conocimiento declarativo. | Información relevante relacionada con cada punto de la clasificación. | Tipo de Aprendizaje pretendido. | Estrategias de aprendizaje recomendadas. |
|---|--|---------------------------------|--|
| 1- | Fenómenos que analiza Energía involucrada | | |
| 2- | ¿Quién? ¿qué? y ¿cuándo? ¿cómo? ¿porqué?: | M | |
| 3- | Definición, símbolo, Unidades y equivalencias Relaciones y Modelos: Dispositivos Aplicación en problemas | A M y A | (cc) |
| 4- | Enunciados, conceptos Modelos y campo de acción. Condiciones o límites Aplicación a problemas | M y A | |
| 5- | Generales Elementos particulares: Área a que pertenecen y ejemplos | M y A | (cs)(cc)(mc) |
| 6- | Reconocimiento de Patrones. Secuencias de acción. | | |

(M) memorización
(A) asimilación

(Cs) Cuadros sinópticos
(Mc) Mapas conceptuales
(R) Relacionar
(Ed) Experimentos demostrativos
(Lc) Lecturas complementarias
(Cx) Contextualizar

(PR) práctica y retroalimentación
(ccp) Cuadros comparativos
(D) Dibujos y diagramas
(CC) Cuadros de contraste
(ECe) ejemplos y contraejemplos emparejados.

| |
|---|
| Tipos de Estructuras en los Textos Científicos: |
| Tipos de conocimientos en el Texto de Física: |
| Tipos de Aprendizajes Significativos en la asignatura de Física: |
| Objetivo de estudiar la Física como ciencia: |
| Importancia de la práctica de Experimentos Demostrativos: |
| Objetivo de la lectura de los Temas Selectos propuestos: |
| Objetivo de las Lecturas Complementarias recomendadas: |

Recomendaciones.

- Recuerda que los ejemplos que se presentaron en ésta guía podrán ayudarte a desarrollar tu habilidad para seleccionar, de forma autodidacta, estrategias de aprendizaje para cada tipo de conocimiento que manifiesta ésta asignatura, sin embargo, para lograr aplicarlas posteriormente, por ti mismo y de forma correcta, deberás necesariamente llevarlas a la práctica, utilizando la secuencia recomendada.
 - Como se indicó en la introducción de esta guía, parte del objetivo de la misma, es disminuir la gran dependencia que manifiestan nuestros estudiantes sobre los asesores de esta materia, sin embargo, podrás consultar y solicitar asesoría, tanto de su contenido conceptual como procedimental cada vez que lo necesites.
 - Solicita a tu asesor seleccionado, antes de la evaluación de cualquier unidad, que te elabore un diagnóstico previo, para prevenir algunas omisiones de tu parte.
-
- Es muy importante que utilices las estrategias que se refieren a la solución de problemas propuestos, a la consulta de lecturas complementarias, a la práctica de experimentos demostrativos y a la lectura de temas selectos, ya que como se explicó en su momento, ayudan y fomentan el aprendizaje significativo de la Física como ciencia, integrando su historia, su lógica y su epistemología. Solicita información en la Coordinación de Física del Sistema Abierto sobre la localización de las referencias bibliográficas utilizadas
 - Reflexiona y analiza, acerca de que lo aprendido en éste espacio del nivel medio superior, dedicado a la Física, no es tan sólo para acreditar exámenes, sino que deberá elevar tu nivel cultural científico, el cuál te resultará indispensable para desempeñar más eficazmente tu profesión futura, independientemente de la que elijas o llegues a ejercer.

Glosario.

Abstraer

Considerar aisladamente las cualidades de un objeto o el mismo objeto en su pura esencia o noción. Cualidad con exclusión, no pretender representar cosas concretas, atender solo a ciertos elementos de forma, proporción, etc.

Asimilar

Comprender lo que se aprende, incorporarlo a los conocimientos previos.

Asociar

Juntar una cosa con otra, que concurren a un mismo fin.

Compilar

Traducción de la representación declarativa de una operación a una representación de carácter procedimental.

Epistemología

Estudio del método utilizado en un determinado campo. Doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico.

Experimentación

Método científico de estudio del objeto en el cual el investigador influye activamente por medio de la creación de condiciones artificiales, necesarias para el esclarecimiento de las propiedades correspondientes.

Diferenciar

Hacer distinción, conocer la diversidad de las cosas; dar a cada una su correspondiente y legítimo valor. Variar, Diferir, distinguirse una cosa de otra. Hacer notable algo por sus características.

Discriminar

Consiste en aplicar procedimientos a una clase más restringida.

Generalizar

Consiste en aplicar procedimientos a una clase más amplia.

Integrar

Formar las partes un todo. Completar un todo con las partes que le faltaban. Contribuir, unirse o entrar a formar parte de un todo o conjunto.

Jerarquizar

Organizar mediante un orden entre diversos grados o categorías de saber o condiciones similares.

Producciones

Son reglas sobre condiciones y acciones y se utilizan para representar el conocimiento de tipo Procedimental.

Proposiciones

Se consideran unidades básicas de información correspondiente a una "idea" y se utilizan para representar el conocimiento de tipo Declarativo.

Representar

Hacer presente una cosa con palabras o figuras que la imaginación retiene. Substituir. Imagen o símbolo de una cosa. Imitar.

Unificar

Transformar un número pequeño de pasos procedimentales en una unidad que se ejecuta automáticamente como un todo.

Anexo.

Referencias Bibliográficas

Lecturas Complementarias:

Libro recomendado:

Historia de la Física. Autores: Vladimir Daniushenkov, Nérido Corona.
Editorial Pueblo y Educación, 1991.

Vida y obra de los siguientes personajes:

Módulo VI:

Galileo, R. Descartes, Kepler y Newton.

- Capítulo I. La filosofía naturalista antigua (puntos 3 y 4)
- Capítulo II. La Física de la edad Media y la época del renacimiento (punto 8)
- Capítulo III. Transición de la filosofía naturalista al clasicismo de la Física (puntos 10, 11, 12, 13 y 14)
- Capítulo V. La estructuración del cuadro mecánico del mundo. (punto 26)

Módulo VIII:

Coulomb, Biot, Maxwell, Huygens, Fresnell, Michelson, Lorentz, Einstein, Planck y N. Bohr

- Capítulo VII. Historia de la electrodinámica de los medios en movimiento. (puntos 34, 36, 37 y 40)
- Capítulo VIII. Revolución científica del siglo XX. (punto 42)
- Capítulo IX. Física del núcleo y partículas elementales (puntos 46 y 52)

* Aspectos a destacar en la lectura complementaria:

- 1- Causas que indujeron al científico a elegir el objeto de investigación.
- 2- El mecanismo de resolución de un problema científico (métodos de investigación).
- 3- La actitud hacia la ciencia y sus colegas.
- 4- Las dificultades de su búsqueda científica.
- 5- La valoración del aporte del científico al desarrollo de la ciencia

Experimentos Demostrativos:

Libros recomendados:

- 1- **Física Recreativa.** Autor: Muriel Mandel, Ediciones Santillana.
(versión española de J. Antonio Royo Merino)
- 2- **Física Recreativa.** Autor: Yakov Perelman, Editorial MIR. Moscú.
(traducción al español del Ing. Antonio Molina García)

Módulo VI: Libro #1: La Energía Mecánica y las Máquinas, de la página 49 a la 67.

Libro #2: Fuerza gravitatoria, pág. 39.

Caida libre, pág. 40

Mov. Circular, págs. 64,65,66.

Módulo VIII: Libro #1: Fluidos, Calor, Sonido, Luz, Electricidad y Magnetismo.

De la página 5 a la 48 y de la 68 a la 110.

Libro #2: Fluidos: Principio de Arquímedes: págs. 83, 84 y 102.

Presión atmosférica: págs. 102 y 109.

Teorema de Torricelli y Principio de Bernoulli: págs. 110, 113 y 125 (tomo #2)

Conductividad térmica: págs. 127 y 128.

Reflexión, Refracción y Dispersión: págs. 140, 157 y 161.

Referencias Bibliográficas (Continuación)

Temas Selectos:

Módulo VI:

Lectura recomendada: *"Cosmología"*

Libro: Seway, Física, Tomo 2, Ed. Mc Graw-Hill, México 1994. capítulo 47, pág. 1433

Direcciones de Internet:

"Instituto de Astrofísica de Islas Canarias"

<http://www.iac.es/>

"Glosario"

<http://www.civila.com/chile/astucosmo/glosar.htm>

"Universo y Cosmología"

<http://www.iac.es/gabinete/inves/linea1.htm>

Módulo VIII:

Lectura recomendada: *"Ciencia no lineal"*

Libro: "Caos; nacimiento de una nueva ciencia" Gleick J. Ed. Seix Barral, España 1994

Direcciones de Internet:

"Fractales": ¿Orden en el caos? Por Owen S. Wangensteen.

<http://www.ull.es/publicaciones/latina/marzo.98.colle.htm>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

