



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

“ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR”.
Plantel No. 7, del COBAQ.

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Ciencias de la Educación.

Presenta:

Ing. Electricista Ángel Rea Jiménez.

Dirigido por:

M. en C. Ma. Eugenia Mejía Velázquez

SINODALES

M. en C. Ma. Eugenia Mejía Velázquez

Presidente

Dr. José Ambrosio Ochoa Olvera

Secretario

Dr. Tomás Vázquez Arellano

Vocal

M. en C. Sergio René Becerril Calderón

Suplente

M. en C. Esther Ortega Zertuche

Suplente

Mtra. Ma. Guadalupe Rivera Ramírez
Directora de la Facultad de Psicología

Dr. Sergio Quesada Aldama
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario, Querétaro, Qro. México. Diciembre 2005.

No. Adq. { H70408 }

No. Título _____

Clas. TS _____

371.102

R281e

Ej. 1

RESUMEN.

La enseñanza en el sistema Colegio de Bachilleres de Querétaro, tiene como objetivo principal que los alumnos adquieran conocimientos significativos centrados en el aprendizaje. Uno de los principales problemas que enfrentan maestros y alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje, es justamente desarrollar el empleo de estrategias adecuadas. Por ello, la investigación realizada esta ubicada en el desarrollo de los procesos metacognitivos analizando las estrategias de enseñanza en la práctica educativa. En la metodología se describe la problematización de esta investigación desde una perspectiva cuantitativa y cualitativa. En el marco teórico se abordan las estrategias de enseñanza-aprendizaje y sus implicaciones más importantes desde un enfoque constructivista de Piaget, Vygotsky y Ausubel para el desarrollo de los procesos metacognitivos. En resumen, esta investigación constituye un espacio de reflexión y de propuesta del docente del COBAQ, en torno a los estudiantes del nivel medio superior en la enseñanza de la Física, con el propósito de buscar, de forma actualizada, los mejores métodos del conocimiento científico. (Palabras clave: Aprendizaje significativo, Proceso de enseñanza aprendizaje, procesos metacognitivos, estrategias de enseñanza-aprendizaje).

SUMMARY.

Teaching at Colegio de Bachilleres system has it as main goal that the students acquire significant learning-centered knowledge. One of the biggest problems that students and teachers face in the teaching-learning process is, precisely, developing the use of adequate strategies. Therefore, the accomplished research is focused on the development of the metacognitive process, analyzing the teaching strategies in the educational practice. The methodology describes the problematic of this research from a quantitative and qualitative perspective. The theoretical framework refers to the teaching-learning strategies and their most important implications, both based on the constructivistic focus of the metacognitive process development of Piaget, Vygotsky and Ausubel. In summary, this research is a space of reflection, and a proposal of the teacher at COBAQ around the teaching of physics to the, medium-high level students, with the purpose of searching for updated way of the best methods about the scientific knowledge. (Keywords: Significant learning-centered, teaching-learning process, metacognitive process and teaching-learning strategies).

AGRADECIMIENTO.

A Dios que con su infinito amor ilumina mi camino, para realizar objetivos y anhelos en la vida.

A la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) formadora de profesionales y por darme la oportunidad de cursar mis estudios de posgrado.

A mis sinodales:

M. en C. Ma. Eugenia Mejía Velázquez,
M. en C. Sergio René Beceril Calderón,
Dr. José Ambrosio Ochoa Olvera,
M. en C. Esther Ortega Zertuche y
Dr. Tomás Vázquez Arellano. Por sus correcciones y comentarios que aportaron una nueva concepción pedagógica en mi trabajo de tesis y de esta forma permitirme vivir el mundo de la investigación educativa.

A mi familia por su apoyo y confianza que siempre tuvieron en todo el transcurso de la maestría, me animaron a seguir adelante y con el esfuerzo realizado se logro alcanzar una meta más.

ÍNDICE.

RESUMEN.....	i
SUMMARY.....	ii
ÍNDICE.....	iv
APÉNDICE.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. PROCESOS METACOGNITIVOS EN LAS ESTRATEGÍAS DE ENSEÑANZA PARA APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS.....	3
1.1 Justificación.....	5
1.2. Planteamiento del Problema.....	9
1.3 Objetivo de la investigación.....	15
1.4 Hipótesis de la investigación.....	15
1.5 Estructura metodológica.....	15
CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO PEDAGÓGICO INSTITUCIONAL Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EL COLEGIO DE BACHILLERES.....	17
2.1 Antecedentes históricos del Colegio de Bachilleres.....	17
2.1.1 Enfoque de educación basado en normas técnicas de competencia laboral.....	21
2.1.2 Antecedentes generales del Plantel No 7 “El Marqués”.....	23
2.1.3 Infraestructura del Municipio del Marqués.....	24
2.2 Antecedentes de la asignatura de Física I.....	25
2.2.1 Objetivo de la Asignatura de Física I.....	26
2.2.2 Competencias de la Asignatura de Física.....	26
2.2.3 Propósitos generales de la Asignatura de Física.....	27
2.2.4 Lineamientos Didácticos de la Asignatura de Física.....	28
2.2.5 EL Campo de las Ciencias Naturales.....	29
2.3 Planteamiento Pedagógico en el Colegio de Bachilleres.....	31
2.4 El aprendizaje en la Enseñanza de las Ciencias en el COBAQ No. 7.....	33
CAPÍTULO III. ESTRATEGÍAS METACOGNITIVAS Y APORTACIONES TEÓRICAS.	38
3.1 Corrientes Teóricas que apoyan el Enfoque Psicopedagógico.....	38
3.1.1 El desarrollo cognitivo (Piaget).....	39
3.1.2 Vygostky y el aprendizaje.....	41
3.1.3 Aportación de Ausubel a la psicología cognitiva.....	42
3.2 Teorías metacognitivas.....	43
3.3 Estrategias metacognitivas.....	51
3.3.1 Programa global de estrategias metacognitivas.....	57
3.4 Estrategias de Enseñanza.....	58
3.4.1 Contextualización de las estrategias de enseñanza.....	60
3.4.2 Clasificación y funciones de las estrategias de enseñanza.....	62
3.5 Estrategias de enseñanza: características y recomendaciones para su uso.	64
3.6 Estrategias para activar o generar conocimientos previos y para generar expectativas apropiadas.....	66
3.6.1. Actividades que generan y activan conocimientos previos.....	66

3.6.2	Objetivos o intenciones.....	67
3.7	Estrategias para orientar y guiar a los alumnos sobre aspectos relevantes de los contenidos de aprendizaje.	68
3.7.1	Señalizaciones.....	68
3.7.2	Ilustraciones.....	69
3.7.3	Gráficas.....	71
3.7.4	Preguntas intercaladas.	72
3.7.5	Resumen.....	73
3.7.6	Organizadores gráficos.....	76
3.7.7	Mapas y Redes Conceptuales.	78
3.8	Conocimientos previos y la nueva información que se va aprender en la asignatura de Física I.....	84
3.8.1	Organizadores previos	84
3.8.2	Analogías.....	86
3.8.3	El aprendizaje basado en la resolución de problemas.....	88
3.8.4	Metodología de Polya.	89
3.8.5	Estrategias de enseñanza a través de un Software Interactivo.	93
CAPÍTULO IV. UNA RELACIÓN DOCENTE-ALUMNO EN UN VÍNCULO DE PROBLEMATIZACIÓN DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE.....		94
4.1	Presentación.....	94
4.2	Métodos y Técnicas de Investigación.....	95
4.3	Procesamiento de información.....	100
4.4	Encuestas que muestran de manera sintética algunos resultados obtenidos:	101
	Encuesta de los Alumnos.	101
CAPÍTULO V. OBSERVACIONES EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.....		105
5.1	Presentación de resultados.....	105
5.2	Aspectos relevantes extraídos de los registros de observaciones.....	106
5.3	Cuestionarios.....	107
5.4	Las entrevistas.....	108
5.5	Análisis estadístico inferencial.	109
5.5.1	El estadístico de prueba y condiciones para su uso de la "t de student".	111
5.5.2	Interpretación de resultados.....	111
5.6	Gráfica de resultados de estrategias de alumnos.....	112
5.7	Gráfica de resultados de las estrategias de maestros.	113
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.		114
6.1	Conclusiones.....	114
6.2	Recomendaciones.....	119
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		123

APÉNDICE

Histogramas de los cuatro parciales y de la calificación final.....	127
Cuadro 7. Esquema de las observaciones de valores, actitudes y comportamientos científicos de alumnos y maestros de acuerdo al análisis de las observaciones en el aula y en el laboratorio.	128
Cuadro 8. Esquema conceptual de los maestros. (Realizada en el salón de clases y laboratorio).....	129
Cuadro 9. Esquema conceptual de los alumnos..... (Realizada en el Salón de clases y laboratorio)	130
Encuesta realizada a los Maestros del plantel en relación a las teorías de aprendizaje. (La encuesta se realizó para observar la formación pedagógica y analizar el objeto de estudio).....	132
Evaluación docente	133
Encuesta realizada a los Docentes del Plantel en relación a las teorías de la instrucción pedagógica.....	133
Encuesta a los alumnos del Plantel 7 del COBAQ.....	134
Cuestionario para maestros del COBAQ.	135
Cuestionario para alumnos del COBAQ.	136
Red conceptual del Programa de Física en el COBAQ No. 7	137
Analogía del flujo de electrones	138
Analogía de fuerza centrípeta y fuerza gravitacional	139
Gráfica de tiro parabólico aplicando software educativo.	140
Estrategia de enseñanza en Laboratorio.....	141
Plan de Estudios de Bachillerato General.....	142

INTRODUCCIÓN.

Este estudio se llevó a cabo en el Colegio de Bachilleres Plantel 7 "El Marqués", en el Estado de Querétaro, se han analizado las estrategias de enseñanza de la asignatura Física 1 y su vinculación con el desarrollo de los procesos metacognitivos en los alumnos y maestros que contribuyen a aprendizajes significativos.

Para tal efecto, se realizó trabajo de campo en el salón de clases en el Plantel 7, que consistió en aplicación de observaciones durante dos semestres, con cuestionarios directos e indirectos, entrevistas a seis docentes, dos encargados de laboratorio, alumnos y personal de control escolar, así como directivos del plantel. Dicha recolección sirvió para obtener los datos que se utilizaron y son parte de la metodología descriptiva, de manera paralela al trabajo de campo se realizó la investigación documental, la cual da cuenta de las estrategias de enseñanza con un enfoque constructivista.

Esta investigación es de gran importancia para el sistema COBAQ, pues tiene como visión institucional, una formación integral del estudiante facilitándole las condiciones para acceder significativamente al conocimiento y desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para alcanzar un mejor nivel de calidad de vida de manera responsable, eficiente y socialmente útil.

En la observación de las estrategias durante el proceso enseñanza-aprendizaje de la Física, se ponderó la relación teórica-práctica, el rescate de la experiencia docente, la formación pedagógica, los procesos metacognitivos y la manera en que estos elementos se vinculan para el logro de aprendizajes significativos en los alumnos.

La tesis quedó estructurada en seis capítulos, en los que se da cuenta de la temática analizada, tanto en términos teóricos y metodológicos para abordar las estrategias y su relación con la metacognición en el proceso de enseñanza en el salón de clases y laboratorio con los alumnos del segundo semestre del plantel # 7.

En el capítulo I se hace mención del problema de investigación, los objetivos e hipótesis, así como los planteamientos que interesa responder, la justificación del interés por el tema, así como la descripción metodológica de la investigación.

En el capítulo II, se aborda el marco contextual del Colegio de Bachilleres, y se retoman aspectos importantes como son antecedentes históricos del sistema de educación media superior en el estado, que comprende un núcleo de materias de formación propedéutica y un núcleo de materias de formación terminal. En las materias de formación propedéutica de tronco común de donde se desprende la asignatura de Física I del plan de estudios del Bachillerato General.

En el capítulo III se menciona los referentes teóricos más importantes del constructivismo que permiten el entendimiento del problema planteado, de manera que se observa y se analiza la articulación de las estrategias y los procesos metacognitivos para aprendizajes significativos.

En el capítulo IV, se refiere a la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación de corte etnográfico, los métodos y técnicas de recolección de datos en el proceso enseñanza-aprendizaje de Física en el Plantel # 7, se resaltan elementos claves de las estrategias en la enseñanza de esta ciencia.

En el capítulo V, se presenta la discusión y análisis de los resultados en la observación y análisis de las estrategias de enseñanza en la práctica educativa obtenidos en este trabajo de investigación a partir de la metodología descriptiva.

En el capítulo VI, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo de investigación, en cuanto a las estrategias y sus implicaciones en aprendizaje significativos, en donde se observó que las estrategias bien diseñadas contribuyen a eficientar el proceso enseñanza-aprendizaje, logrando en el alumno la potencialización de sus habilidades, capacidades y destrezas finalmente se enlista la bibliografía consultada y anexos del trabajo realizado.

CAPÍTULO I.

1. PROCESOS METACOGNITIVOS EN LAS ESTRATEGÍAS DE ENSEÑANZA PARA APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS.

El proceso de aprender más eficazmente y de aprender a aprender, basado en el desarrollo del potencial del estudiante, es uno de los propósitos fundamentales de los sistemas de educación media superior y por supuesto el Colegio de Bachilleres, en su búsqueda de una mayor calidad educativa. Tal proceso implica:

- La adquisición y utilización pertinente de estrategias cognitivas.
- El aprendizaje y utilización de estrategias metacognitivas.
- El aprendizaje y utilización de técnicas de estudio.

Cualquier propuesta educativa trata de lograr que los estudiantes, además de aprender determinados contenidos curriculares, desarrollen habilidades y actitudes favorables hacia el estudio y el trabajo académico, las cuales se harían evidentes en el interés y la capacidad para aprender. Sin embargo esto no siempre se manifiesta y, por el contrario, se advierten problemas asociados a la falta de capacidad para aprender, así como de motivación hacia los estudios. Numerosos estudiantes tienen dificultades para acceder a los contenidos propuestos por los planes de estudio debido, en parte, a limitaciones en procesos cognitivos.

Con relación a los contenidos, se aprecian deficiencias o insuficiencias en el desarrollo de la percepción y la atención; con relación a los procesos cognitivos, se observan, fundamentalmente, problemas asociados a la organización de información, el razonamiento lógico, la comprensión, y elaboración de conceptos, la abstracción y la resolución de problemas, entre otros.

Por otra parte, la disposición de los alumnos hacia el aprendizaje es inadecuada pues no muestran, en muchos casos, interés y metas definidas, son poco flexibles a los cambios y su autonomía personal es reducida. Muestran poca capacidad de adaptación, así como dificultades para la toma de decisiones ¹

¹ Estas afirmaciones se basan en encuestas aplicadas a profesores y estudiantes de diversas instituciones de educación superior nacionales durante 2003, www.uacam.mx/macad.nsf/.

Se considera que la capacidad de aprendizaje no depende tanto de una determinada capacidad intelectual ni del dominio de un conjunto de técnicas y métodos para estudiar, sino de la posibilidad de captar las exigencias de las tareas en una situación de aprendizaje y controlarla con los medios adecuados.

En consecuencia, la transformación de un estudiante para lograr un aprendizaje mas eficaz requiere de cambios en su estructura cognitiva, para lo cual se requiere de un conocimiento suficiente de las capacidades, habilidades, estrategias y técnicas que pueden utilizarse, tanto genéricas como aquellas asociadas directamente a los campos de conocimiento y a las asignaturas.

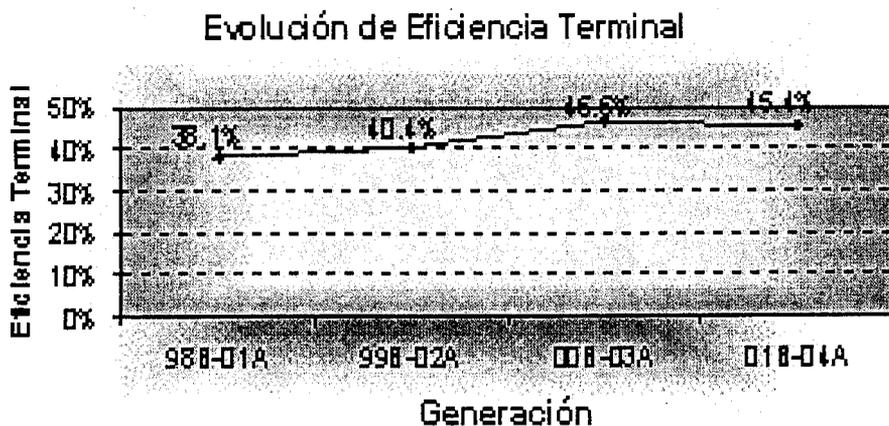
Las diferencias cualitativas en los objetivos del profesor y en las formas de realizar las actividades que propone expresan diferencias importantes en lo que los alumnos aprenden y en como lo aprenden, diferencias relacionadas estrechamente con la utilización de estrategias de aprendizaje por parte de los alumnos.

Utilizar estrategias supone algo más que el conocimiento y la aplicación mecánica de técnicas, métodos o procedimientos de estudio, tendencia que se observa en un gran número de instituciones de educación media superior.

La función más importante en el sistema COBAQ es formar a quiénes continuaran su estudio a nivel superior y/o se integren al sector productivo. Sin embargo, los estudiantes de éste plantel presentan una actitud de poca colaboración en su formación académica, de manera que es importante que alumnos y docentes desarrollen todo un conjunto de habilidades metacognitivas que les posibilite una adecuada vinculación con el conocimiento para mejorar aprendizajes significativos que facilite el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Física.

Esta investigación surge por el alto índice de reprobación en general. Consecuentemente una baja eficiencia terminal (Gráfica 1), en la educación media superior sobre todo en el área de las Ciencias Naturales del plantel No.7. Este gráfico refleja el mal aprovechamiento, en la materia de Física que se imparte en el subsistema COBAQ sobre todo analizando las principales causas de la eficiencia terminal.

Gráfica 1. Eficiencia terminal del plantel No.7.



1.1 Justificación.

Se inició esta investigación teórica-documental con un enfoque particular y específico dejándola como una propuesta para tratar de disminuir la problemática del alto índice de reprobación de los alumnos en la materia de Física 1 en el nivel medio superior dentro del sistema COBAQ. Esta investigación es de carácter teórico metodológico en el cual se observaron estrategias de enseñanza de la Física, y el aprendizaje significativo que los alumnos adquieren en el estudio de esta materia, relacionando tanto la enseñanza como el aprendizaje con los procesos metacognitivos, tanto del profesor como del alumno en esta disciplina.

Esta investigación da información del significado del nuevo aprendizaje del alumno, indica qué tan importante es o qué cambios se pueden sugerir, para docentes y estudiantes. Ayudará a evaluar adecuadamente los resultados durante la impartición de materias del área de Ciencias Naturales y también da pauta para saber si el estudiante relaciona los temas con otras materias afines y resuelve problemas dentro del ámbito de la física, y se detecta cuáles son sus habilidades y capacidades para mejorar su memoria cognitiva.

En la educación media superior es fundamental y necesaria la formación de los estudiantes que desarrollen todo un repertorio de habilidades para superar y

adquirir significativamente todos los conceptos teóricos y prácticos de la física dentro del aula, para que posteriormente sean capaces de integrarse a la sociedad y a su desarrollo profesional.

De ahí la importancia del profesor como pieza fundamental en la enseñanza de las ciencias, por ello, es necesario que cuente el docente con los conocimientos, conceptos y que a partir de ellos pueda elaborar un repertorio de habilidades, aptitudes, actitudes y valores éticos y sociales como parte de su formación profesional para impartir e investigar la cátedra dentro del aula, contar con todas y cada una de esas capacidades psicopedagógicas que le ayuden en todo momento a tener mayor seguridad en enseñanza de la física.

Este contexto presenta una importancia social, donde el alumno cultivará ésta nueva forma de aprendizaje metacognitivo, dentro y fuera del salón de clases, y durante toda su carrera profesional, comunicando en su entorno social la forma de su auto aprendizaje y auto control de los nuevos conocimientos que vaya adquiriendo, llevándolo a resolver problemas cotidianos sin mayor dificultad, que pudiera enfrentar a su alrededor, beneficiando primero, a él mismo, a la institución de la que egresa y en su campo de trabajo, luego entonces, será capaz de resolver adecuadamente situaciones problemáticas de su entorno.

Se podrá vincular y establecer acciones inmediatas en las instituciones educativas del sistema, basándose en una propuesta dentro del objeto de estudio que compete, utilizando las estrategias mas adecuadas, dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje, que eviten el manejo inadecuado de los programas de estudio de la física , rompiendo los viejos paradigmas esquemáticos del proceso de enseñanza - aprendizaje, mejorando la forma tradicional de trabajar dentro del aula, llámese salón de clases o laboratorios.

Este proyecto será una aportación importante para el profesor y el alumno, desde el momento que se vuelva funcional, en las materias en la que se pueda aplicar esta propuesta de desarrollo de los procesos metacognitivos. Permitiendo en un futuro próximo elevar la calidad de aquellos alumnos que egresen del COBAQ. Formando mejores egresados al igual que docentes mejor integrados al contexto

educativo, al contar con todas y cada una de esas capacidades psicopedagógicas que se hacen necesarias en todo momento al estar investigando e impartiendo la cátedra dentro del ámbito educativo.

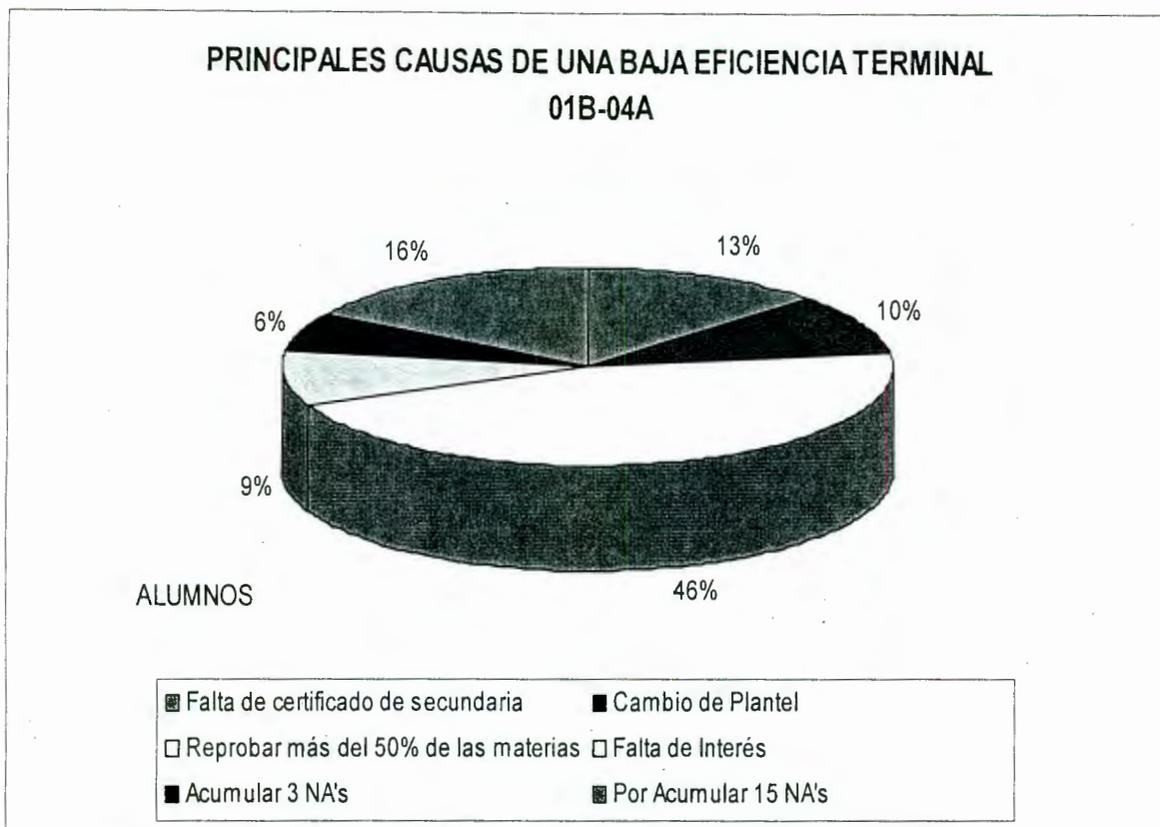
Habrán mejores bases cimentadas para aquellos estudiantes que deseen seguir una trayectoria profesional más larga; culminando con un nivel académico más alto, reflejando un amplio sentido de humanidad, de responsabilidad y de seguridad en sí mismos, para su mejor desarrollo profesional en un futuro próximo.

El tiempo ha demostrado que los problemas de enseñanza y aprendizaje en general, lejos de disminuir han aumentado, hacia el bajo aprovechamiento de los estudiantes como a los altos índices de reprobación y de deserción. Éste es un fenómeno escolar que se vive no sólo en la actualidad, sino que dadas las circunstancias históricas en lo político, en lo social y en lo cultural, han producido una serie de factores que inciden en su conjunto como una problemática muy particularizada de la educación en México y por tanto afecta a todos los actores que participan en ella.

Tal es el caso de la enseñanza de la ciencia en general y de las ciencias básicas en particular en las que se tiene una gran relevancia por sus singularidades en la educación media superior, donde se forman ciudadanos que contribuyen en el desarrollo de México.

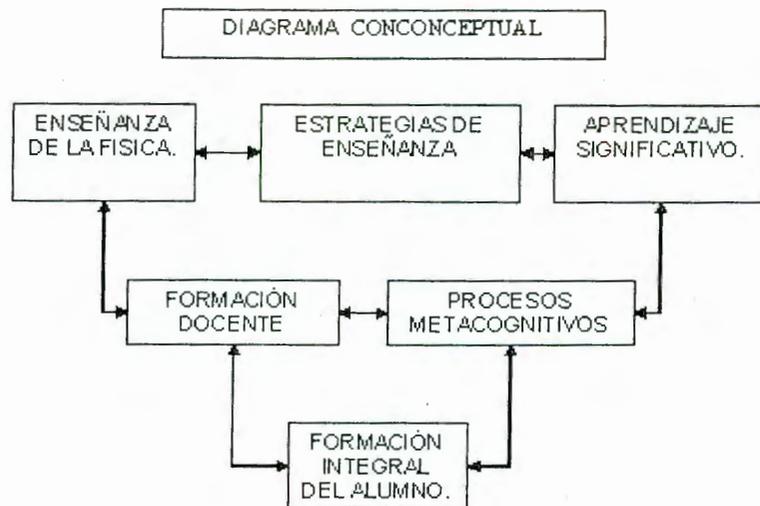
Los resultados de este tipo de enseñanza, demuestran que los índices de reprobación son altos en la asignatura de Física 1 del bachillerato, y esto ha sido un factor decisivo que incide en la deserción escolar haciéndose ver de manera muy generalizada en el sistema COBAQ. (Gráfica No. 2).

Gráfica 2.



**Gráfica 2. Causas de baja en el plantel,
de reprobación en las asignaturas del área físico- Matemáticas.**

Este 46% de reprobación permite un cuestionamiento acerca de la importancia que implica darse a la tarea de conocer ¿cuál es el papel del maestro que enseña física?, ¿De qué manera influye las estrategias de enseñanza en el proceso de aprendizaje de los estudiantes que la cursan? y ¿por qué es necesaria la profesionalización de los docentes del subsistema COBAQ? ¿Cuál es la conciencia del profesor y de los alumnos en el proceso de metacognición frente al aprendizaje de la Física? Preguntas que surgen del siguiente diagrama conceptual de la enseñanza-aprendizaje de la Física.



1.2. Planteamiento del Problema.

Se ha observado que muchos profesores que enseñan física tienen infinidad de problemas que bloquean el proceso de aprendizaje de los estudiantes, y ello produce, desde el punto de vista académico, resultados indeseables, ya sea porque éstos implican en su quehacer docente creencias, pensamientos y/o hábitos conductuales que provocan la distorsión de la información y de la comunicación o, también muchas veces, sólo orientan su enseñanza hacia la configuración de su propio comportamiento sin importarles cómo los estudiantes interpretan lo que se les enseña, o cómo es su actitud ante dicho aprendizaje. En otras palabras, los conocimientos de física que tiene el profesor, su perfil profesional y su estilo de enseñar, hacen que influyan directamente en un aprendizaje, muchas veces, distorsionados de lo que los alumnos deben aprender, expresados en un bajo aprovechamiento.

El propósito de este estudio es construir, una propuesta que contribuya al mejoramiento de la enseñanza de esta ciencia con una visión analítica que permita describir los referentes problematizadores que surgen de la práctica del docente que enseña física, para relacionarlos con las implicaciones de mayor frecuencia respecto del aprendizaje de los estudiantes, y así conocer en qué medida la falta de preparación psicopedagógica, influye en el bajo rendimiento escolar. Y de esta

manera, hacer, con los fundamentos teóricos, epistemológicos, metodológicos y psicopedagógicos necesarios- una propuesta que contribuya al mejoramiento de la enseñanza de esta ciencia.

Asimismo, y con base en el conocimiento de algunos de los referentes analíticos se pretende que los maestros reflexionen acerca de su actitud hacia la enseñanza de la física dándoles a conocer la vital importancia que tiene la profesionalización y la actualización docente en esta área científica, los diferentes estilos de enseñanza y la existencia de muchos otros elementos que pueden ser utilizados con el objeto de que los alumnos puedan apropiarse del conocimiento. Considerando que el objetivo del programa de Física I en el Plan de Estudios del Sistema COBAQ, es aplicar la Mecánica Clásica mediante el desarrollo del Método Científico para comprender su trascendencia en los avances Tecnológicos, utilizando el método inductivo (de lo particular a lo general), para poder los mismos alumnos generar sus propias relaciones Matemáticas que expliquen el comportamiento de los objetos Físicos que les rodea.

Una de las líneas reflexivas más importantes que se pretenden, como parte de la acción docente es desarrollar en los alumnos habilidades y capacidades cognoscitivas que los lleven aprendizajes significativos de la física. El profesor es quién debe reunir elementos formativos tanto disciplinarios como psicopedagógicos para decir que es pieza fundamental en la enseñanza de las ciencias y que cuente con los conocimientos, conceptos y a partir de ellos pueda elaborar un repertorio de habilidades, aptitudes, actitudes y valores como parte de su formación docente para impartir e investigar la cátedra dentro del aula.

La otra parte de la acción docente es desarrollar en los estudiantes habilidades y capacidades metacognitivas (aquella capacidad que tenemos de regular el propio aprendizaje, es decir, de planificar que estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso evaluado para detectar posibles fallos y como consecuencia transferir todo ello a una nueva actuación)², para adquirir el conocimiento significativamente, pues no son máquinas de absorción de

² Perfiles Educativos. No.65, "La enseñanza de las estrategias de aprendizaje y las habilidades metacognitivas", julio-septiembre de 1994., p.11.

información, y por tanto son sujetos pensantes con raciocinio y lógica analítica, de manera que el alumno puede relacionar los contenidos teóricos y prácticos con sus necesidades más inmediatas de conocimiento que requiere para relacionarse plácidamente en su entorno social donde se desenvuelve cotidianamente.

Un verdadero docente debe distinguirse al ser innovador y creativo al impartir su cátedra desarrollando ciertas actitudes y aptitudes en sus alumnos todo el tiempo. Todos estos elementos se conjugan integralmente para ejercer una mejor didáctica en la enseñanza de la física en el ámbito educativo del nivel medio superior COBAQ.

En el planteamiento del problema se observa que se debe de contar y desarrollar con un repertorio de habilidades, aptitudes, actitudes y valores que deben poseer el profesor y el estudiante como principal punto de partida de su formación personal, repertorio arraigado como parte de sus cualidades mas intrínsecas y, que se encamine hacia el área de la psicopedagogía, rama directa de la psicología. Esta parte psicopedagógica, es necesaria, requiriendo se induzca a desarrollarla de manera mas objetiva e integral, contextualizándola dentro del campo educativo.

En el proceso de enseñanza - aprendizaje de esta ciencia, se necesita de habilidades tales como el hábito por la lectura, observación, concentración, la creatividad, y principalmente un interés que permita ser reflexivo y tolerante donde le permita el análisis y la crítica, además, conocer el entorno y estar consiente del papel que juega tanto el estudiante como el docente dentro de su realidad educativa.

Teniendo ciertas actitudes como el interés de conocer y experimentar lo nuevo, lo raro, lo diferente, lo extraño, crearle curiosidad, la motivación y el gusto por el tema a conocer, ser flexible y tener disponibilidad para abordar cualquier duda o cuestionamiento que suceda durante el desarrollo de la clase, mismas que van a orientar tanto al profesor como al alumno de manera voluntaria, permitiéndoles actuar de un modo u otro con la posibilidad de humanizarse, reflejando los valores con los que cuenta cada uno, que permiten perfeccionar y hacer mejor a quien los posee, haciéndolos necesarios para ambos y mejorando su calidad de vida. Sin dejar a un lado la destreza que deba poseer el profesor para mejorar y optimizar los

recursos dentro del aula, usando y utilizando estrategias y métodos adecuados y, hacer más efectiva la clase; siempre y cuando el profesor cuente con ciertas aptitudes y conocimientos propios de la materia. Con todo este repertorio se puede decir que la relación “profesor – conocimiento – alumno será más efectiva en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Para que el profesor pueda planear correctamente la práctica de la enseñanza de la física y que el estudiante incremente y aproveche significativamente los nuevos conocimientos relacionados con ésta, se requiere que el profesor posea un perfil psicopedagógico, todo ello para ejercer la docencia y enseñar adecuadamente la física, que lo lleve a un “*modelo adecuado de docencia*” dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, conjuntamente con el repertorio de habilidades, aptitudes, actitudes y valores, ya que estos últimos refuerzan en gran medida al repertorio de habilidades. El profesor deberá contar con valores de tipo individual, ético, moral y social, y conjuntamente con el repertorio una conciencia integral, ya que las propuestas de formación docente plantean el rescate a la persona.

El profesor debe tener una actitud positiva para incrementar su creatividad, un conjunto de habilidades desarrolladas por la propia inteligencia que posee, sumado a la libertad de experimentar, de pensar, de ser original, tener fluidez y con capacidad de asociar las ideas, tener sensibilidad y seguridad, ser audaz y emprendedor en las decisiones, original e intuitivo.

No hay que olvidar que los elementos afectivos y motivacionales son vinculados a la creatividad, liberar al sujeto de puntos de bloqueo que les impida ser creativos, para ello será necesario la participación activa y no pasiva del alumno como una actitud despersonalizada donde existe una relación con el profesor que manifiesta el saber y el alumno el que no sabe, dejando bien claro que las clases tradicionales no fomentan la creatividad en el aula.

El alumno debe saber que requiere desarrollar un repertorio de habilidades tales como: la observación, la atención, concentración, asimilación, análisis, crítica, sensibilidad, reflexión, comprensión oral y escrita así como el hábito por la lectura y

de ciertas actitudes como el interés por la adquisición de nuevos conocimientos, el respeto y responsabilidad hacia la naturaleza y de compromiso con la sociedad en que vive como parte de una disciplina de formación educativa, también deberá tener hábitos de participación y tolerancia hacia el grupo y profesor dentro del salón de clases y desarrollar su sentido de cooperación como una buena práctica de interacción social que llevará a cabo actitudes de críticas más objetivas y fundamentales acerca de la unidad didáctica; aptitudes, tales como conocimientos conceptuales previos a la unidad didáctica de estudio; destrezas necesarias como la facilidad para trabajar en equipo, resolución adecuada de problemas, exposiciones creativas a través de seminarios de algún tema de la unidad didáctica, comunicación con sus compañeros y con el profesor, así como ciertos valores individuales, morales y sociales que permiten llevar a cabo de manera íntegra, junto con el profesor, una enseñanza efectiva en el proceso de construcción del conocimiento.

Tomando como enseñanza efectiva aquella que permite optimizar los tiempos para que el alumno adquiera el conocimiento de tal forma que le ayude a mejorar su cognición de manera organizada, planificada y autorregulada. Donde el profesor ayude al alumno a recuperar y reafirmar sus conocimientos previos mediante la reflexión y análisis, haciendo comparaciones y distinciones (ver anexo, Analogías pág.140) para resaltar y destacar los conceptos básicos de una unidad de información, con la finalidad de adquirirlos de manera integral.

Cualitativamente se dice que si se trabaja organizadamente dentro del aula los docentes y alumnos socialmente se comprometen en proponer nuevas ideas y hacer cambios de manera colectiva como parte de un compromiso formativo y que se apegue a su realidad.

Un profesor que ejerce la enseñanza de la física con responsabilidad debe saber interpretar y transmitir oportunamente los conocimientos hacia los alumnos expresando adecuadamente los conceptos. Debe existir la capacidad de síntesis y recapitulación de lo visto en clase. Además de promover la participación individual y grupal en el aula con su debida corresponsabilidad. Como una actividad inherente a

sus facultades como docente explicando de manera veraz los conceptos dentro del campo de la ciencia.

Hay que ver con qué conocimientos cuentan los alumnos al inicio de cada tema o unidad a través de una secuencia de actividades previas como cuestionarios de exploración y focalización para homogenizar al grupo y poder continuar con el tema, desarrollando clases efectivas tomando en cuenta las aportaciones de cada uno de los estudiantes. La comunicación entre alumno y profesor debe ser adecuada para que la construcción continua del conocimiento sea determinante para su formación; para ello es importante llevar a cabo actividades demostrativas, comparativas, comprobatorias, de crítica y reflexión y con libertad de expresión en el aula. Además de facilitarle al estudiante soluciones a sus dudas en algún concepto o tema.

El papel tanto del **alumno – alumno**, como del **alumno - profesor** debe ser de absoluto respeto y confianza a través de una comunicación más abierta, constructiva y de manera voluntaria, donde el profesor tiene la función de intermediario entre el conocimiento y el alumno.

Se debe anular totalmente el autoritarismo del profesor y humanizarlo para mejorar la enseñanza de la física y así fomentar la empatía alumno - profesor que redundará en avances más significativos en los conocimientos adquiridos.

Una de las actitudes que debe poseer el profesor es que su clase no deba ser rígida, sino flexible y amena, lográndolo a través de la participación continua y constructiva mediante la libre comunicación entre alumnos y profesor.

El profesor debe destacar aspectos fundamentales en los contenidos del programa a través de su experiencia laboral y con libertad de cátedra, vinculando los contenidos de la currícula de física de manera adecuada, es decir, debe tener la capacidad de planear, organizar y modular los contenidos de física para que sean más funcionales.

El desarrollo de las estrategias le facilitan al profesor la construcción de conocimientos para la regulación y control del aprendizaje en el estudiante y posibilitan la interrelación entre **profesor – conocimiento - alumno** para determinar

intereses, motivaciones, comportamientos y habilidades que lleven a mejor término los conceptos estudiados.

Una de las finalidades del profesor es valorar los conocimientos que poseen los estudiantes e integrar los resultados obtenidos durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, mediante juicios de valores analíticos y sintéticos que lleven un progreso adecuado para el alumno. para evaluar adecuadamente debe existir un seguimiento continuo de las actividades desarrolladas por el alumno.

Con todas las ideas mencionadas se pretende provocar la actividad mental y autónoma del estudiante en el aprendizaje de la física, a través de una relación pedagógica entre el profesor-alumno para mejorar la enseñanza de la física.

1.3 Objetivo de la investigación.

El presente trabajo tiene como objetivo principal analizar las estrategias de enseñanza en la práctica docente en relación con los procesos metacognitivos que contribuyen al aprendizaje significativo de los estudiantes de Física 1 en el Plante No 7 del COBAQ.

1.4 Hipótesis de la investigación.

Se infiere que la falta de interés por la asignatura de Física I es probable que se deba a la insuficiencia de estrategias, conceptos, actitudes y destrezas desarrolladas tanto por el estudiante como por el profesor.

1.5 Estructura metodológica.

Esta investigación se ubica dentro de los métodos de corte cualitativo y se utilizó la metodología descriptiva para tratar de observar lo que pasa en el COBAQ plantel 7 respecto al uso de las estrategias de aprendizaje y su vinculación con el aprendizaje significativo.

La etnografía es muy utilizada por investigadores educativos sobre todo en aspectos relacionados dentro del salón de clase de acuerdo a Juan Luis Hidalgo Guzmán (1997). Debido a que permite tener un encuentro cercano con los actores desde el interior de su propio ambiente, sin alterar de manera sustancial lo que normalmente sucede en dicho contexto de estudio.

Para este trabajo efectuado en el COBAQ 7 "EL MARQUES" se usaron las siguientes técnicas de recolección de datos, entrevistas a maestros y alumnos, cuestionarios, observaciones no participativas, registro de observaciones entre otros. Se buscó información a través de investigación documental de campo y por Internet, así como instituciones relacionadas con la educación en el Estado de Querétaro.

La riqueza y el contenido de esta investigación es de gran importancia para el COBAQ y sin duda será de gran utilidad para comentar el proceso y resultados finales de la investigación. Durante el proceso de trabajo de campo se realizaron 6 observaciones en las clases de Física en tres etapas: evaluación diagnóstica, aplicación de estrategias y evaluación de procesos a dos grupos uno como experimental que se observó de menor promedio de calificaciones al cual se aplicaron las estrategias metacognitivas y otro grupo de control que se observó de mejores calificaciones esta actividad se realizó con diferentes maestros del segundo semestre 04-A y, con la finalidad de tener una idea más clara de la aplicación de estrategias y su relación con aprendizajes significativos, también se efectuó un seguimiento de las clases del mismo grupo y materia, así como de los estudiantes para conocer sus avances en el proceso enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta la definición de los objetivos, cuidando su relación con los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO PEDAGÓGICO INSTITUCIONAL Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN EL COLEGIO DE BACHILLERES.

Con la finalidad de mostrar el contexto en donde se realizó la investigación, muestro de manera descriptiva, la información más relevante.

2.1 Antecedentes históricos del Colegio de Bachilleres.

Una de las preocupaciones de la educación media superior, es la creciente demanda de ingreso por parte de los egresados de secundaria, este problema no es exclusivo de Querétaro, si no que se presenta a nivel mundial, captando la atención de organismos como la UNESCO que realizó en 1967 la conferencia internacional sobre la crisis mundial donde se analizó, entre otros. El desbordamiento de la matrícula estudiantil. Como consecuencia de esta reunión, en México la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior (ANUIES) a petición del Ejecutivo Federal realizó en 1970 una serie de estudios cuya finalidad era plantear una oferta educativa que pudiera responder a la creciente demanda de educación en los niveles medio y superior.

Se efectuaron dos reuniones: una en Villa Hermosa, Tabasco, (1971) donde se define la duración de tres años del bachillerato; su enfoque formativo más que informativo o enciclopédico su doble función terminal y propedéutico y que debe incorporar estudios tanto de las ciencias y humanidades y en forma paralela capacitar para la incorporación del trabajo productivo. En la segunda reunión realizada en Tepic Nayarit; en octubre de 1972 se presentó un modelo de estructura académica que contemplaba tres áreas de trabajo: actividades escolares, capacitación para el trabajo y actividades paraescolares. Se dividió en dos núcleos uno básico y otro propedéutico, que permitiera el aprendizaje selectivo de las ciencias y el otro de actividades selectivas que le ayudan a su definición profesional. Con estos antecedentes, en 1973 recomienda al Ejecutivo Federal la creación por parte del estado de un organismo descentralizado con la concepción del bachillerato,

plasmado en las declaraciones de Villa Hermosa y en la estructura académica acordada en la asamblea de Tepic.

De esta forma nace el Colegio de Bachilleres en 1973 con tres planteles en Chihuahua y al año siguiente en el D.F. Las finalidades generales fueron definidas de la siguiente manera:

1.- Que sea formativo, entendiéndose por formación el desarrollo de las habilidades y actitudes que caracterizan el pensamiento racional: objetividad, rigor analítico, capacidad crítica y claridad expresiva. Una formación de esta naturaleza hará posible que el estudiante asuma una actitud responsable y solidaria como miembro de la comunidad.

2.- Que capacite para el ejercicio de los métodos y el uso de la información básica de las ciencias de la naturaleza y la cultura.

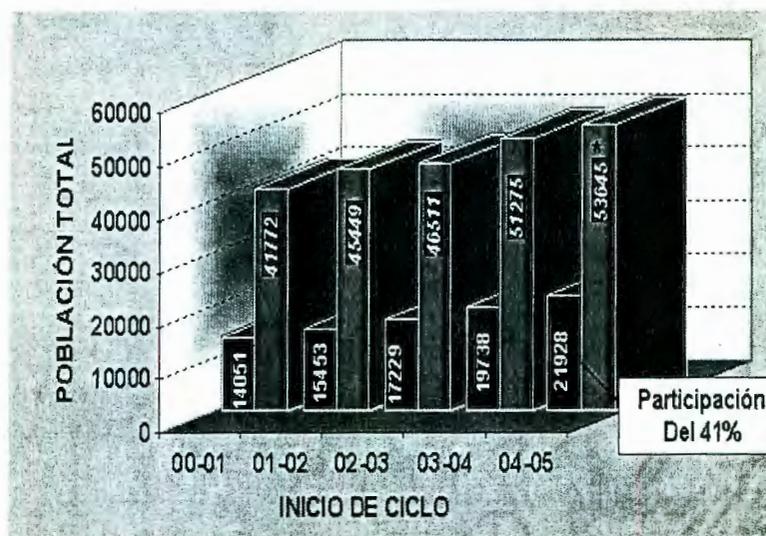
3.- Que permita el dominio de las técnicas y destrezas de una actividad especializada y económicamente productiva.

Así surgió el Colegio de Bachilleres, como un organismo del Gobierno Federal, con posibilidades de establecer planteles en cualquier estado de la república los cuales dependerían de él, en lo orgánico, académico y en lo financiero. Posteriormente, se desarrollaron las bases jurídicas que determinaron la creación de cada colegio de bachilleres como organismo descentralizado en su respectiva entidad federativa dotado de autonomía orgánica y administrativa; apoyado en lo financiero por un convenio con el gobierno del estado respectivo, con la Secretaría de Educación Pública y asesorado en lo académico por el Colegio de Bachilleres de la ciudad de México (Dirección General de Bachilleres).

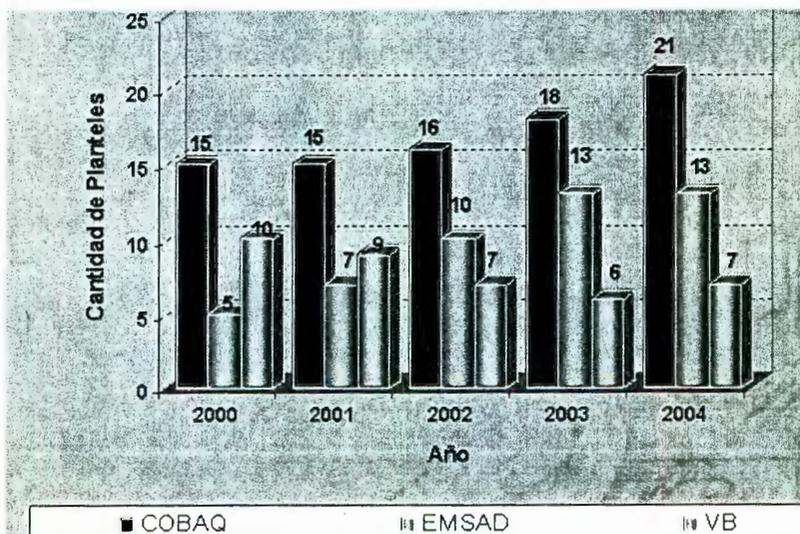
Con estos referentes es como el Colegio de Bachilleres de Querétaro (COBAQ) inicia sus actividades formalmente el 19 de julio de 1984 mediante la ley expedida por el congreso local; se crea como un organismo público descentralizado dotado de personalidad jurídica y patrimonio propio. Las principales razones que fundamentaron su creación fueron: el creciente índice de la población estudiantil en la entidad, el constante aumento de solicitudes a las instituciones públicas y privadas que impartían el nivel medio superior en el estado y la necesidad que ante tales

circunstancias afrontaba y aun afronta la juventud de Querétaro para capacitarse profesionalmente y responder a los requerimientos suscitados por el desarrollo social y económico imperantes. (Ley Orgánica COBAQ 1994).”Actualmente el Colegio de Bachilleres de Querétaro ofrece el servicio Educativo a los 18 Municipios a través de 41 Planteles: 21 COBAQ, 7 video Bachilleratos, 13 EMSAD y Preparatoria Abierta. Con lo que se atiende a 22,000 Alumnos es decir el 41 % de Estudiantes del Nivel Medio Superior lo cuál representa un gran compromiso Social”.³ (Gráfica 3).

Gráfica 3. Atención a estudiantes del Nivel Medio Superior en el Estado de Querétaro.



Gráfica 4. Servicios Educativos del COBAQ en el Estado de Querétaro.



³ “Comunicación Interna y Análisis”, Revista del COBAQ., No.11, julio del 2003.

Desde su inicio se adoptó los lineamientos establecidos a nivel nacional, así el primer plan de estudios fué congruente con el modelo propuesto en la XIV asamblea de la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior), en cuanto a sus objetivos y su estructura académica; que comprendió un núcleo complementario con las materias propedéuticas, un núcleo complementario con las materias optativas y un núcleo de capacitación para el trabajo, que incluía una serie de capacitaciones.

Es por eso que el Colegio de Bachilleres considera los siguientes criterios en la formación del Alumno:

- 1.- La adopción de un sistema de valores propios.
- 2.- La participación crítica en la cultura de su tiempo.
- 3.- La adquisición de los instrumentos metodológicos necesarios para su formación y su acceso al conocimiento científico.
- 4.- La consolidación de los distintos aspectos de su personalidad que permitía desarrollar.

De tal forma que a partir de 1985 se procedió a desvincular a las materias optativas de las capacitaciones y a organizarlas en áreas de conocimiento que regían al núcleo básico. En 1987 se elaboraron nuevos programas para un primer paquete de materias optativas con forme a la orientación propedéutica. La elaboración de los programas de los segundos paquetes de optativas se inició en 1988. Todos estos estudios dieron como resultado la implementación del llamado "Currículo Marco" que se propuso iniciar en el ciclo escolar 93-94 y entró en función a partir del ciclo escolar 94-95.

El currículum básico se compone de dos elementos fundamentales. (Anexo, pág. 143, Currículo Básico Nacional).

- 1.- La competencia del bachiller que se refiere al conjunto de interacciones que se espera el joven sea capaz de desarrollar en los distintos ámbitos de la vida académica, social y personal, como resultado de su educación en este nivel.

2.-La estructura curricular, definida por dos núcleos: de formación básica, definición profesional y de formación para el trabajo.

Las áreas de conocimiento de la estructura curricular quedaron de la siguiente manera: áreas del tronco común son cinco; lenguaje y comunicación, matemáticas, métodos de investigación, ciencias naturales e histórico social.

En el semestre 2004-B entra en vigor en todos los planteles del COBAQ el nuevo **Modelo Educativo** dentro del proceso nacional de implementación de la Reforma Curricular de Bachillerato General.

El nuevo plan de estudios incorpora un enfoque educativo centrado en el aprendizaje y sus líneas teórico-metodológicas, tienen su fundamento en las más altas aspiraciones de la formación humana, misma que han sido ampliamente promovidas por la UNESCO y otras instituciones educativas a nivel internacional, las cuales se concretan en los pilares del conocimiento y las bases de la educación para la vida, que son: aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir juntos y aprender a ser, principios con lo que es posible transformar al ser humano y por tanto a nuestra sociedad.

De tal forma que se inicia una reestructuración Curricular derivado de la actualización de programas en el sistema Colegio de Bachilleres de Querétaro que promueve en el País la DGB (Dirección General de Bachilleres).⁴

2.1.1 Enfoque de educación basado en normas técnicas de competencia laboral.

El enfoque de educación basada en normas técnicas de competencia laboral se plantean en México, desde el surgimiento del Proyecto de modernización de la Educación Técnica y la Capacitación (PMET y C) en 1995 suscrito por las secretarías de Educación Pública y del Trabajo y Prevención Social para dar cumplimiento al artículo 45 de la Ley General de Educación, en cuanto al deber de la SEP de determinar, junto con las demás autoridades federales competentes, "los lineamientos generales aplicables en toda la República para la definición de aquellos

⁴ "Comunicación Interna y Análisis", Revista del COBAQ, semestre 2004-A.

conocimientos habilidades o destrezas susceptibles de certificación, en los procedimientos de evolución correspondientes” (Dirección General del Bachillerato,1994.).

Este programa se vincula actualmente con el programa nacional de educación 2001-2006 al considerar este último un componente de formación profesional, acorde con la dinámica de los sectores productivos y que tome en consideración el enfoque de las competencias laborales lo cual corresponde con las siguientes características pedagógicas del enfoque de educación basada en normas técnicas de competencia laboral.

a).- Enseñanza centrada en el aprendizaje lo que implica una definición muy clara sobre las metas y resultados para atender el proceso individual de cada estudiante mediante una evaluación formativa que monitorea y retroalimenta cada una de las actividades realizadas por los alumnos.

b).- Privilegia el aprender haciendo, reconstruyendo la relación entre la práctica y la teoría lo que induce a desarrollar habilidades y destrezas en situaciones reales de trabajo y recuperar de manera significativa el conocimiento teórico que subyace en el saber hacer.

c).- Vinculación con la planta productiva para asegurar la pertinencia de los contenidos de formación en función de los requerimientos del mundo del trabajo.

De acuerdo con lo anterior, la educación basada en normas de competencia laboral, facilita que el estudiante tenga posibilidades de certificar la competencia adquirida mediante un proceso de evaluación externo y voluntario a cada estudiante.

Lo anterior adquiere relevancia en el contexto de la forma educativa y las intenciones de alentar la permanencia escolar mediante la expectativa de obtener la certificación laboral y como un agregado a su formación, pero sobre todo para que le individuo tenga herramientas que le den la posibilidad de abrirse espacios de participación con un reconocimiento claro de sus aptitudes.

La competencia laboral es considerada como la “capacidad productiva de un individuo que se define y evalúa en términos de desempeño en un determinado

contexto laboral y refleja los conocimientos, habilidades, destreza y actitudes necesarios para la realización de un trabajo efectivo y de calidad.”⁵

En el bachillerato general no se tiene la intención de formar técnicos o especialistas, sino simplemente favorecer el desarrollo y reconocimiento del potencial que tiene cada estudiante para aplicar su capacidad productiva y creativa en diferentes contextos de participación social. Por lo anterior, el nivel de dichas competencias no requiere ubicarse necesariamente en rangos elevados.

Desde esta perspectiva, considerar el enlace de la competencia asociando a un nivel de desempeño, es visto como la capacidad que les permite a los individuos abarcar progresivamente situaciones cada vez mas complejas, adaptándose a las innovaciones con un desenvolvimiento de su autonomía y crecimiento personal.

2.1.2 Antecedentes generales del Plantel No 7 “El Marqués”.

Los jóvenes de entre 15 a 18 años egresados de la secundaria tienen diferentes opciones para estudiar su siguiente nivel. Las opciones son las Escuelas de Bachilleres de la Universidad Autónoma de Querétaro, el Centro de Estudios Tecnológicos e Industriales No 16 (CETIS 16), Centro de Bachillerato Tecnológicos y de Servicios (CBTIS 105), los Colegios de Bachilleres de Querétaro entre ellos el plantel No. 7 el Marqués. El procedimiento de ingreso es el siguiente cada una de las instituciones antes mencionadas realizan propaganda para que los alumnos que egresaran de la secundaria elijan la mejor opción, donde ellos quieran estudiar, ya inscritos y con su ficha realizan un examen de admisión que es el CENEVAL, en el plantel que se inscribieron.

El COBAQ No. 7, se localiza al noroeste del estado de Querétaro, la cabecera municipal, la cañada, se ubica a 7 Km. de la capital del estado. Limitada al oeste con el municipio de Querétaro, al norte con el estado de Guanajuato, al este con el municipio de Colón y al sur con los municipios de Huimilpan y Pedro Escobedo.

⁵ Programa Nacional de Educación, 2001-2006, p.170.

El Municipio de El Marqués está conformado por 42 localidades que se agrupan en cuatro subregiones. Cabe mencionar que la mayor parte de la población se concentra en zonas rurales, pues tan sólo parte de ella radica en la Cabecera Municipal. Los poblados que pertenecen al marques: Alfajayucan, Cerrito Colorado, Santa María Baños, Atongo, La Laborcilla, El Lobo, San Vicente Ferrer, Amazcala y la Griega.

2.1.3 Infraestructura del Municipio del Marqués.

La infraestructura existente es la siguiente:

2 escuelas de nivel inicial no escolarizado. 41 escuelas de Nivel Preescolar, de las cuales 32 son oficiales, 1 particular y 8 del CoNaFe, (Consejo Nacional de Fomento Educativo). Se atienden. 55 escuelas Primarias; 51 oficiales, 1 particular y 3 del CoNaFe., 17 escuelas Secundarias, 4 generales, 1 técnica y 12 tele-secundarias.

En la Cabecera Municipal existe un plantel de Bachilleres que opera en el turno matutino y vespertino; ambos suman 1200 alumnos.

2 videos -bachillerato en las localidades de El Colorado y Chichimequillas que atienden a 15 y 8 localidades respectivamente.

Aproximadamente el 60% de las comunidades cuenta con un área deportiva. destaca el campo empastado de fútbol soccer ubicado en la Cabecera Municipal. Para su esparcimiento, las familias disponen de una plaza pública principal, un jardín vecinal y un jardín con pista de patinaje y pista de atletismo.

También se cuenta con un centro recreativo con palpa para eventos sociales, un chapoteadero y cancha deportiva, a donde concurre la ciudadanía especialmente los fines de semana.

El COBAQ No. 7 se encuentra ubicado en la cabecera municipal del Marqués, zona semirural, iniciaron sus labores el 17 de Agosto de 1987 compartiendo las instalaciones con lo que fue el Bachillerato Pedagógico, en aquel entonces en el turno matutino era el pedagógico y en el vespertino el bachilleres. Los indicios muestran que fueron difíciles ya que se carecía de mucha infraestructura, así

como de personal; sólo se tenía dos edificios con 12 aulas, dos laboratorios, una biblioteca, las oficinas y el área de cafetería, ahora se cuenta con laboratorio de computo e ingles y una cancha de usos múltiples.

2.2 Antecedentes de la asignatura de Física I.

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

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

La física como disciplinas se integra en el núcleo de formación básica, ya que su conocimiento ha transformado la vida del hombre, sus relaciones con la naturaleza y con la sociedad.

La asignatura física I se encuentra ubicada en el segundo semestre y retoma los conocimientos, habilidades y actitudes que desarrollan las asignaturas de Matemáticas, Química y Biología de primer semestre. Paralelamente está relacionada con Matemáticas II y es antecedente de física II.

2.2.1 Objetivo de la Asignatura de Física I.

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

En este curso se pretende despertar el interés de lo educandos por apropiarse de formas de conocer que los científicos e ingenieros emplean en su trabajo de investigación en los temas de mecánica, calor y temperatura. Se trata de desarrollar habilidades, destrezas y actitudes en los estudiantes, con las que puedan explicar y resolver situaciones sencillas de su vida cotidiana relativas a los temas señalados.

Buscando que la temática le permita al estudiante conocer aspectos fundamentales de algunos de los principales temas de esta asignatura, a fin de que los educandos puedan asimilar y organizar una visión física del mundo y arribar a conceptualizaciones básicas.

Con este fin se busca que el alumno haga suyos algunos conceptos de la mecánica, tales como fuerza, trabajo y energía, así como los conceptos de calor, energía interna y temperatura.

2.2.2 Competencias de la Asignatura de Física.

El alumno al término de este curso debería estar capacitado para:

Distinguir en procesos naturales, tecnológicos, técnicos, deportivos o recreativos, la naturaleza o carácter físico de ciertos fenómenos de la mecánica, el calor y la temperatura, identificando principios, cualidades generales, leyes o modelos de la física que ayuden a su comprensión y/o explicación.

Denominar con propiedad cualidades físicas de los materiales o manifestaciones de la materia en acontecimientos cotidianos, de la vida, del estudio o del trabajo, (relativos a campos de la física abordados en el tronco común del bachillerato).

Explicar fenómenos o procesos de la vida cotidiana o del trabajo o saber buscar información adecuada para ello, tratándose de fenómenos afines a los estudiados.

Determinar o plantear problemas concretos que involucren conocimientos en mecánica, calor y temperatura, y buscar, definir o seleccionar estrategias de solución, apoyados en los conocimientos estudiados de la física y/o en las formas de trabajo en esta ciencia.

Buscar explicaciones científicas de los acontecimientos naturales, tecnológicos y sociales, rechazando soluciones o explicaciones sin mayores exigencias de racionalidad, arbitrarias, mágicas o místicas.

Utilizar, de manera personalizada, conocimientos básicos de la mecánica, calor, temperatura y otras ciencias, como también de sus metodologías de trabajo en la elección y toma de decisiones que exige la vida moderna.

Elegir con propiedad instrumentos y determinar procedimientos de medición para efectuar medidas de magnitudes que con frecuencia se nos plantean en la vida.

Valorar a las ciencias en general y a la física en los aspectos de la mecánica, calor y temperatura, en particular, como uno de los más importantes y fecundos esfuerzos de racionalidad que el hombre ha creado en su largo y difícil camino de adaptación a las exigencias de la vida.

2.2.3 Propósitos generales de la Asignatura de Física.

Se retoman los propósitos generales de enseñanza de la física a nivel bachillerato establecido por la ANUIES, a través del trabajo “el mundo de la física”, de Editorial trillas, 1976, Pág. 93. Estos son:

Mostrar que la física es una actividad humana encaminada a conocer y entender a la naturaleza y aprovecharla en beneficio de la humanidad.

Mostrar que la física es un cuerpo de conocimientos en continuo desarrollo.

Mostrar que la física esta estrechamente relacionada con otras ramas del saber.

Mostrar que la física se construye mediante la experimentación, el razonamiento crítico y la imaginación creativa.

Identificar a la física como una de las ciencias básicas para el desarrollo de la tecnología.

Introducción al estudiante en el lenguaje de la física y el uso de la simbología correspondiente.

Estimular el desarrollo de habilidades y destrezas en el uso de metodología de la física.

Estimular el desarrollo del pensamiento reflexivo y de la creatividad del estudiante.

Proporcionar al estudiante conocimientos básicos de física que le sean útiles para su trabajo o estudios posteriores.

Proporcionar al estudiante los conocimientos más significativos de la física, que forman parte de la cultura básica del hombre de nuestro tiempo.

2.2.4 Lineamientos Didácticos de la Asignatura de Física.

Los lineamientos didácticos para el curso son los siguientes:

Desarrollar el curso de modo que se tome en cuenta la experiencia de los estudiantes con el fin de generar una motivación durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Implementar experiencias exploratorias para detectar las variables en juego del proceso del sistema físico en estudio.

Centrar la atención en los aspectos relevantes detectados en las experiencias exploratorias, con el fin de determinar la manera en que ellos se vinculan, arribando a las leyes que describen el comportamiento del sistema.

Jerarquizar y estructurar los conceptos establecidos en los sistemas conceptuales que ayuden a la comprensión del estudiante de un campo de la realidad.

2.2.5 EL Campo de las Ciencias Naturales.

Se concibe como el desarrollo del quehacer científico, entendiendo este como la actitud asumida ante el estudio de los hechos, procesos y fenómenos que ocurren en el mundo material.

El enfoque del campo de las ciencias Naturales se define con dos ejes: el primero de tipo conceptual, referido a la composición de la materia-energía, a los sistemas físicos, químicos y biológicos, así como a sus cambios y su interdependencia, a través de una interrelación con los aspectos de desarrollo sustentable, que dan lugar a una orientación de tipo axiológico respecto a la relación ciencia-tecnología-sociedad. El segundo, de orden metodológico, apoyando por el paradigma constructivista del aprendizaje, que promueve la participación activa y creativa de los alumnos de investigación, resolución de problemas, actividades experimentales y trabajo en equipo, a partir de los conocimientos declarativos y procedimentales que introyectan, desde una perspectiva humanista, los valores inherentes al desarrollo de la ciencia y la tecnología, en armonía con la naturaleza.

La importancia de este campo de conocimiento es determinante porque permite descubrir las generalizaciones que llevan a proponer las leyes y los principios que rigen el comportamiento de los sistemas físicos, químicos y biológicos; así como, explicar la relación existente entre la ciencia y sus aplicaciones.

Las relaciones cada vez más estrechas entre progreso de la ciencia e innovación tecnológica, desarrollo económico y bienestar social, llevan a que la educación científica se considere una tarea prioritaria, no solo en lo que se refiere a la formación de profesionales de la ciencia, sino para proporcionar a todas las personas una cultura científica básica, imprescindible para asumir actitudes críticas y tomar decisiones informadas y responsables en prácticamente todos los aspectos de la vida en el mundo de hoy, tanto en asuntos personales como colectivos.

El desarrollo de esta cultura científica en lo que toca al bachillerato debe incluir una clara comprensión de lo que es y lo que no es la ciencia, de lo que puede explicar y lo que no, lo que puede esperarse y lo que constituye falsas expectativas. El aprendizaje de la física, en este nivel no puede concebirse, por lo tanto, solo como la adquisición de información, sino que además debe de promover una visión de la ciencia como actividad humana, del carácter provisional y tentativo de sus explicaciones, así como un sano escepticismo sobre las afirmaciones científicas.

Por otra parte, si bien puede afirmarse que no existe un único método científico, ello no significa que la ciencia no utilice métodos comunes al trabajo científico en diversos campos del conocimiento, con lo que los alumnos de bachillerato deben familiarizarse: formulación de preguntas, razonamiento lógico, argumentación crítica, planeación y conducción de investigaciones, entre otras. La participación de los alumnos en investigaciones, debe contribuir a fomentar en ellos el interés por la ciencia y el entusiasmo, la perseverancia, la integridad y la capacidad de comunicación en general.

Otras de las características de la ciencia que conviene destacar en el bachillerato es su carácter colectivo. La cantidad y calidad de información es tal, que es impensable el trabajo de un investigador aislado.

Así mismo, el progreso científico es producto de la intuición y la originalidad, del pensamiento divergente y singular. Es conveniente considerar lo anterior y estimular tanto el trabajo en equipo como la creatividad de los alumnos.

Estos hechos evidencian la necesidad de formar generaciones reflexivas, con capacidad de acceder críticamente a la información y de decidir responsablemente acerca de los aspectos personales y colectivos en los cuales participan.

En consecuencia, la enseñanza de las ciencias debe tener como objetivo acercar la ciencia a todos y no brindar una imagen elitista y selectiva del conocimiento científico de su adquisición.

El aprendizaje en si de los conocimientos relativos a las ciencias naturales propician en los alumnos el entendimiento del mundo natural del cual forman parte,

ayudándolos a entender, además de los fenómenos naturales que le rodean, su propia naturaleza humana. De aquí que la información y adecuada conceptualización de fenómenos, como la vida o la transformación de la materia y de la energía, es indispensable en un bachiller.

Se puede afirmar que el enfoque de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias naturales en el bachillerato debe asumirse en una perspectiva de la interacción del conocimiento de la naturaleza, con la interpretación que el estudiante debe hacer de las relaciones de ese conocimiento con la sociedad en que se desarrolla, con los medios tecnológicos de que dispone y a la valoración de esas relaciones.

Los contenidos de aprendizaje de las ciencias en el bachillerato deberán aportar a los alumnos los conocimientos declarativos y procedimentales, las habilidades académicas básicas o de pensamientos y las actitudes y valores inherentes a un desarrollo de la ciencia y la tecnología en armonía con la naturaleza desde una perspectiva humanista, en síntesis, debe conformar saberes, procederse y valores.

La tendencia de la enseñanza de las ciencias experimentales pretende incluir conocimientos que sean utilizados por los alumnos para resolver problemas cotidianos. En el área de Física se propone el trabajo experimental como una de las herramientas para construir el conocimiento y promover el desarrollo de las habilidades prácticas.

2.3 Planteamiento Pedagógico en el Colegio de Bachilleres.

La educación en el COBAQ. Esta dirigida a fomentar la construcción de conocimientos por parte de los alumnos, en lugar de meramente a repetir o reproducir sistemas de conocimiento ya elaborados. La concepción constructivista del aprendizaje debe entenderse no sólo como una propuesta justificada en la investigación psicológica sobre cómo aprendemos las personas (Pozo, 1989, 1996), sino también en las demandas culturales que sobre la escuela pesan hoy. En la "sociedad de la información" en la que el acceso a formas diversas y a veces

contrapuestas de información y conocimiento es sumamente fácil, la escuela no puede servir ya sólo para transmitir conocimientos (o cultura) que son ya accesibles en otros muchos formatos y canales. La escuela - y más específicamente la educación en el COBAQ.- debe servir cada vez más para asimilar o dar significado a esa gran avalancha de informaciones dispersas y escasamente seleccionadas. Debe servir para construir modelos o interpretaciones que permitan integrar esas informaciones, para hacerlas significativas en el marco del saber científico o disciplinar que las ha hecho posibles. En este sentido, el constructivismo es no sólo una opción psicopedagógica sino sobre todo una opción cultural y de redistribución del conocimiento en el marco de los fines que la educación debe cumplir en las sociedades modernas.

Si tuviéramos que resumir en una sola frase la idea central del llamado enfoque constructivista, recurriríamos todavía al lema que abre la Psicología Educativa de Ausubel, Novak y Hanesian (1978), cuyo espíritu es muy próximo a la posición psicopedagógica mantenida por muchos acercamientos constructivistas a la enseñanza de la ciencia:

"Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averigüese esto y enséñese en consecuencia" (Ausubel, Novak y Hanesian, 1978, Pág. 1).

Pero si la mayor parte de los investigadores dedicados al aprendizaje y enseñanza de la ciencia estuviesen de acuerdo en esta idea, el consenso se rompería fácilmente en cuanto intentáramos precisar un poco más su significado. Tal vez una de las razones por las que esta frase resulta tan aceptada sea precisamente su ambigüedad. Hay diversas formas de "averiguar" y conceptualizar "lo que el alumno ya sabe", de las cuales se derivan implicaciones algo distintas con respecto a la adopción de opciones curriculares determinadas. No se trata ya tanto de defender o justificar la opción del constructivismo cuanto de precisar en qué consiste.

2.4 El aprendizaje en la Enseñanza de las Ciencias en el COBAQ No. 7.

Se dice a menudo de técnicas de estudio y de su falta, como un factor negativo en el proceso educativo. Es muy cierto que tradicionalmente el acto didáctico se ha caracterizado por una transmisión casi unívoca de los conocimientos (con mucha frecuencia solamente conceptuales), sin detenerse en los procesos cognitivos que el alumno desarrolla en este momento. También se ha abordado el dominio de ciertas técnicas como el aprendizaje de métodos para aprobar.

Y es que en realidad el conocimiento de unas determinadas técnicas no es sinónimo de éxito, pero ayuda a la realización y concreción de trabajos educativos. No podemos pretender nada más enseñar y aprender técnicas y los procedimientos algorítmicos de su uso. Se debe procurar razonar y determinar la conveniencia de su utilización en función de diferentes factores personales, ambientales, de la demanda del trabajo, etc.

Esta actitud de análisis previa de las condiciones que envuelven un hecho didáctico supone un nivel superior de procedimientos de aprendizaje. Es decir, a una actitud estratégica hacia las cosas. Es aquello que haría un experto delante de un tema de su dominio. Primero planificaría la acción y sus posibles consecuencias. Más tarde desarrollaría y regularía el procedimiento escogido, para acabar evaluando todo el proceso.

La práctica estratégica genera inferencia y transferencia de los contenidos a otros ámbitos semejantes, y por consiguiente, esta negociación intra - ínter psicológica (Metacognición) hace crecer la zona de desarrollo próximo (ZDP) del individuo propia de la teoría vigotamana.

En el proceso de enseñanza - aprendizaje hay que tener en cuenta lo que un alumno es capaz de hacer y aprender en un momento determinado, dependiendo del estadio de desarrollo operatorio en que se encuentre (según las teorías de J. Piaget 1980, Pág. 90). La concreción curricular que se haga ha de tener en cuenta estas posibilidades, no tan sólo en referencia a la selección de los objetivos y de los contenidos, sino, también en la manera de planificar las actividades de aprendizaje,

de forma que se ajusten a las peculiaridades de funcionamiento de la organización mental del alumno.

Además de su estadio de desarrollo habrá que tener en cuenta en el proceso de enseñanza - aprendizaje el conjunto de conocimientos previos que ha construido el alumno en sus experiencias educativas anteriores - escolares o no- o de aprendizajes espontáneos. El alumno que inicia un nuevo aprendizaje escolar lo hace a partir de los conceptos, concepciones, representaciones y conocimientos que ha construido en su experiencia previa, y los utilizará como instrumentos de lectura e interpretación que condicionan el resultado del aprendizaje. Este principio ha de tenerse especialmente en cuenta en el establecimiento de secuencias de aprendizaje y también tiene implicaciones para la metodología de enseñanza y para la evaluación, (Hernández, 1997, pp. 103-120).

Se ha de establecer una diferencia entre lo que el alumno es capaz de hacer y aprender sólo y lo que es capaz de hacer y aprender con ayuda de otras personas, observándolas, imitándolas, siguiendo sus instrucciones o colaborando con ellas. La distancia entre estos dos puntos, Vigotsky llama Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) porque se sitúa entre el nivel de desarrollo efectivo y el nivel de desarrollo potencial, delimita el margen de incidencia de la acción educativa. En efecto, lo que un alumno en principio únicamente es capaz de hacer o aprender con la ayuda de otros, podrá hacerlo o aprenderlo posteriormente él mismo. La enseñanza eficaz es la que parte del nivel de desarrollo efectivo del alumno, pero no para acomodarse, sino para hacerle progresar a través de la zona de desarrollo próximo, para ampliar y para generar, eventualmente, nuevas zonas de desarrollo próximo.

La clave no se encuentra en si el aprendizaje escolar ha de conceder prioridad a los contenidos o a los procesos, contrariamente a lo que sugiere la polémica usual, sino en asegurarse que sea significativo. La distinción entre aprendizaje significativo y aprendizaje repetitivo, afecta al vínculo entre el nuevo material de aprendizaje y los conocimientos previos del alumno: si el nuevo material de aprendizaje se relaciona de manera sustantiva y no aleatoria con lo que el alumno ya sabe, es decir, si es asimilado a su estructura cognitiva, nos encontramos en

presencia de un aprendizaje significativo; si por el contrario, el alumno se limita a memorizarlo sin establecer relaciones con sus conocimientos previos, nos encontraremos en presencia de un aprendizaje repetitivo, memorístico o mecánico.

La repercusión del aprendizaje escolar sobre el crecimiento personal del alumno es más grande cuanto más significativo es, cuanto más significados permite construir. Lo realmente importante es que el aprendizaje escolar - de conceptos, de procesos, de valores- sea significativo.

Desde el punto de vista de la psicología perceptual se considera que una persona aprende mejor, en una forma significativa, aquello que ella percibe como estrechamente relacionado con su sobrevivencia o con su desarrollo. En cambio, no aprende bien aquello que considera ajeno a sí misma o sin ninguna importancia.

El maestro centrado en el estudiante tiene aquí una de sus tareas principales: ayudar a los estudiantes a descubrir la importancia y la significatividad para que cada uno de ellos tenga lo que hay que aprender.

Lo importante, en términos de la facilitación del aprendizaje significativo, es que el estudiante perciba una relación entre lo que tiene que aprender y las necesidades y problemas que enfrenta. No basta con que el maestro vea esa relación; si el estudiante no la ve también entonces estará haciendo falta un elemento importante.

Y todo aprendizaje significativo implica una modificación en esta forma de percibir; o sea, es algo más que una modificación de la conducta observable.

El significado del aprendizaje está muy directamente vinculado a su funcionalidad. – (conceptos, destrezas, valores, normas, etc.) es decir, que puedan ser efectivamente utilizados cuando las circunstancias en que se encuentra el alumno lo exijan, es una preocupación constante de la educación escolar. Cuanto más numerosas y complejas sean las relaciones establecidas entre el nuevo contenido de aprendizaje y los elementos de la estructura cognitiva, cuanto más profunda sea su asimilación, en una palabra, cuanto más grande sea su grado de significado del aprendizaje realizado, más grande será también su funcionalidad, ya

que podrá relacionarse con un abanico más amplio de nuevas situaciones y de nuevos contenidos, (Hernández, 1997, Pág. 73-90).

Es necesario proceder a una reconsideración del papel que se atribuye habitualmente a la memoria en el aprendizaje escolar. Se ha de distinguir la memorización mecánica y repetitiva, que tiene poco o nada de interés para el aprendizaje significativo, de la memorización comprensiva, que es, contrariamente, un ingrediente fundamental de éste. La memoria no es tan sólo, el recuerdo de lo que se ha aprendido, sino la base a partir de la que se inician nuevos aprendizajes. Cuanto más rica sea la estructura cognitiva del alumno, más grande será la posibilidad que pueda construir significados nuevos, es decir, más grande será la capacidad de aprendizaje significativo. Memorización comprensiva, funcionalidad del conocimiento y aprendizaje significativo son los tres vértices de un mismo triángulo.

Aprender a aprender, sin duda, el objetivo más ambicioso y al mismo tiempo irrenunciable de la educación escolar. Equivale a ser capaz de realizar aprendizajes significativos por uno mismo en una amplia gama de situaciones y circunstancias. Objetivo que recuerda la importancia que ha de darse en el aprendizaje escolar a la adquisición de estrategias cognitivas de exploración y de descubrimiento, de elaboración y organización de la información, así como al proceso interno de planificación, regulación y evaluación de la propia actividad

La modificación de los esquemas de conocimiento del alumno es el objetivo de la educación escolar. Inspirándonos en el modelo de equilibrio de las estructuras cognitivas de Piaget, podemos caracterizar la modificación de los esquemas de conocimiento en el contexto de la educación escolar como un proceso de equilibrio inicial – desequilibrio - reequilibrio posterior.

El primer paso para conseguir que el alumno realice un aprendizaje significativo consiste en romper el equilibrio inicial de sus esquemas respecto al nuevo contenido de aprendizaje. Además de conseguir que el alumno se desequilibre, se concientice y esté motivado para superar el estado de desequilibrio, a fin de que el aprendizaje sea significativo. Es necesario también que pueda

reequilibrarse modificando adecuadamente sus esquemas o construyendo unos nuevos.

La aparición de los nuevos marcos teóricos constructivistas en psicopedagogía ha hecho reflexionar sobre la manera de incorporar de forma sistemática los contenidos (ya que siempre han estado implícitos en las aulas) relativos a procedimientos, habilidades o destrezas que forman parte del conocimiento y que son imprescindibles para construirlo. También se incluye otro tipo de contenido que se refiere al aprendizaje y la enseñanza de actitudes, valores y normas.

De manera que un objetivo fundamental de la enseñanza de las Ciencias en el Plantel 7 del COBAQ, es presentar nuevos esquemas de comprensión en el sentido de lograr un cambio conceptual; es decir, la construcción de significados científicos que desplace a las concepciones no científicas.

CAPÍTULO III. ESTRATEGÍAS METACOGNITIVAS Y APORTACIONES TEÓRICAS.

En este capítulo se presentan los principales teóricos que aportan al constructivismo, una articulación a los procesos metacognitivos para lograr aprendizajes significativos en el campo de la Física y se analizan las estrategias de enseñanza en el proceso enseñanza – aprendizaje.

3.1 Corrientes Teóricas que apoyan el Enfoque Psicopedagógico.

El enfoque de educación centrado en el aprendizaje se caracteriza por focalizar la actividad del alumno, como el eje que sirve de guía en los procesos de enseñanza y de aprendizaje mediante estructuras pedagógicas que facilitan, orientan y promueven a una interacción constructiva entre el alumno y el profesor, entre el alumno y su objeto de conocimiento, entre el alumno y su grupo escolar, entre el alumno y su entorno inmediato.

El paradigma constructivista del aprendizaje considera que la educación no puede reducirse a la transmisión de información o conocimientos, entendidos que esta debe de promover el desarrollo del pensamiento lógico y, a su vez, sus estructuras cognoscitivas.

Cesar Coll (1993- 2001) propone un marco teórico constructivista conformado por las diferentes teorías psicológicas del aprendizaje, entre ellas se menciona las más representativas: la teoría psicogenética de Piaget, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, las teorías basadas en el procesamiento humano de información (J. R Anderson, entre otros) y la teorías sociocultural de Vigotsky.

El constructivismo mantiene la idea de que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre estos dos factores. Según la posición constructivista, el

conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. Los instrumentos para realizar esta construcción son los esquemas que posee la persona, a partir de los cuales se relaciona con el medio que lo rodea.

Parte de los principios centrales del constructivismo son:

- Los sujetos son responsables de su propio aprendizaje porque activamente construyen significados.
- Los aprendizajes son los resultados de la experiencia directa con el objeto del conocimiento.
- Los contenidos escolares deben ser adecuados a los procesos de aprendizaje del alumno.
- Los conocimientos previos del alumno, son importantes porque influyen en la construcción de nuevos conocimientos.
- Para aprender, siempre es preciso encontrar sentido al objeto de conocimiento y poder establecer relaciones entre los conceptos involucrados.

La intervención docente se rige por el principio de ajuste pedagógico, porque el aprendizaje ya no se interpreta exclusivamente como una empresa individual y endógena (autoestructuración), sino también de índole exógeno e interpersonal.

3.1.1 El desarrollo cognitivo (Piaget).

El desarrollo cognitivo puede comprenderse como la adquisición sucesiva de estructuras lógicas cada vez más complejas que subyacen a las distintas áreas y situaciones que el sujeto es capaz de ir resolviendo a medida que crece. La teoría de Piaget ha permitido mostrar que en el desarrollo cognitivo existen regularidades y que las capacidades de los alumnos no son algo carente de conexión sino que guardan una estrecha relación unas con otras. En este sentido la adquisición de cada estadio, formalizadas mediante una determinada estructura lógica se incorporan al siguiente, ya que dichas estructuras poseen un orden jerárquico.

El sujeto construye su conocimiento a medida que interactúa con la realidad, esta construcción se realiza mediante varios procesos entre los que destaca los de asimilación, acomodación y equilibración.

En el caso primero, el individuo incorpora la nueva información haciéndola parte de su conocimiento.

La asimilación esta determinada por los procesos de acomodación y viceversa.

La equilibración se produce cuando se ha alcanzado un equilibrio entre las discrepancias entre la información nueva que hemos asimilado y la información que ya teníamos, (Coll, 1991, Pág. 179).

Desde esta concepción el aprendizaje es entendido como: "un proceso de reorganización cognitiva. Ello supone que ha asimilado la información del medio y al mismo tiempo ha acomodado los conocimientos que se tenían previamente a los nuevos datos recientemente adquiridos. Este proceso de autorregulación cognitiva se llama equilibración" (Román Pérez y Díez López; 2000). Una vez que el conocimiento adquirido entra en equilibrio, se encuentra el sujeto en posibilidad de realizaciones y actividades.

La cognición, como la digestión, es una cosa organizada. Todo acto inteligente supone algún tipo de estructura intelectual, alguna forma de organización, dentro de la cual se desarrolla. La aprehensión de la realidad siempre implica interrelaciones múltiples entre las acciones cognoscitivas y entre los conceptos y significados que estas acciones expresan.

En cuanto a la naturaleza de la organización, sus características específicas, muestran marcadas diferencias en las distintas etapas del desarrollo. Aunque lo que estudia Piaget es el cambio estructural, hay propiedades independientes de las etapas y que siempre están implícitas en el mismo hecho de la organización. Todas las organizaciones intelectuales pueden concebirse como totalidades, sistemas de relaciones entre elementos, para usar las palabras de Piaget.

De acuerdo con el significado más restringido que le da Piaget, la adaptación se refiere a esos intercambios entre el organismo y el ambiente en los cuales la asimilación y la acomodación se hallan en equilibrio y ninguna de ellas predomina.

3.1.2 Vygostky y el aprendizaje.

Para Vygostky el ser humano es una consecuencia de su contexto, el aprendizaje se desarrolla en contacto con otros a través de procesos psicológicos superiores: lenguaje (procesos sociales) y pensamiento (que luego se internalizan).

Los conceptos básicos de esta aproximación están planteados en las siguientes categorías: un desarrollo real: que es el recorrido máximo de conocimientos por nosotros mismo; una zona de desarrollo próximo (Z D P): que es la distancia intermedia entre desarrollo real y desarrollo potencial; y un desarrollo potencial: que es el recorrido máximo de conocimientos gracias a la ayuda de otros.

En esta teoría de conocimientos no es un objeto que se pasa de uno a otro sino que es algo que se construye por medio de operaciones y habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. Vygostky señala que el desarrollo intelectual del individuo no puede entenderse como independiente del medio social en el que esta inmersa la persona.

Para Vygostky el desarrollo de las funciones psicológicas superiores se da primero en el plano social y después en el nivel individual. La transmisión y adquisición de conocimientos y patrones culturales es posible cuando la interacción – plano inter psicológico – se llega a la internalización - plano intrapsicológico- a ese complejo proceso de pasar de lo interpersonal a la intrapersonal se le denomina internalización. “El constructivismo tiene un enfoque Psicológico que se integra de las aportaciones de las corrientes Psicológicas asociadas generalmente a la Psicología cognitiva; el enfoque Psicogenético Piagetano; como la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría Ausbeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la Psicología Sociocultural Vigotskiana, así como algunas

instruccionales entre otras”.⁶ De tal forma que para lograr un aprendizaje significativo en el aula requiere por parte del alumno una disposición cognitiva hacia el material por aprender. La disposición cognitiva implica dos tipos de significados: significado lógico y significado psicológico. El primero, que es el inherente al material de aprendizaje, resulta de la relación no arbitraria y sustancial que se establezca con las ideas pertinentes en la estructura cognitiva de un alumno en particular. El segundo precisa de una actitud hacia el aprendizaje por parte del alumno, una disposición para relacionar de manera no arbitraria y unilateral el material por aprender con su estructura cognoscitiva. Si no se tienen ambos tipos de significados resultaría un aprendizaje mecánico carente de significado.

3.1.3 Aportación de Ausubel a la psicología cognitiva.

La aportación de Ausubel a la psicología cognitiva. Para Ausubel aprender es sinónimo de comprender por ello lo que se comprenda será lo que se aprende y recuerda mejor porque quedará integrada en nuestra estructura de conocimiento. El autor tiene una visión del aprendizaje basado en los procesos internos del alumno y descubrimiento, no sólo en sus respuestas esta concepción coincide con los esquemas del alumno, pero discrepa de ella en lo que se refiere a la importancia de la propia actividad y autonomía en la asimilación de conocimientos. Si existe demasiada discrepancia entre la información nueva y los esquemas del sujeto, es posible que éste no podrá asimilar la información que se le presenta.

La capacidad de comprensión y aprendizaje de la información nueva esta determinada por el nivel de desarrollo cognitivo del sujeto. Lo que cambia a lo largo del desarrollo son las estructuras pero no el mecanismo básico de adquisición de conocimiento.

Aprendizaje significativo es aquel que se relaciona de manera significativa y no arbitraria con otros conocimientos. Ausubel utiliza los organizadores previos que

⁶ Díaz Barriga y Hernández Rojas, Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo, Una Interpretación Constructivista ,2001., p.228.

son materiales usados por el profesor para desarrollar sus nuevos conocimientos, al profesor le permite enganchar los conocimientos previos con los nuevos.

Este autor resalta la importancia de las ideas previas, ya que si se enseña la ciencia al margen de las propias ideas que a menudo tienen los adolescentes, no se podrá producir una verdadera asimilación de los contenidos escolares, ya que perdurara siempre una separación entre lo que se ha recibido en la escuela y el conocimiento cotidiano o intuitivo que tiene el alumno al respecto."El conocimiento nuevo se vincula intencionada y sustancialmente con los conceptos y proposiciones existentes en la estructura cognitiva" (Ausubel, at.1996, Pág.180).

El concepto central de la teoría de Ausubel es el de aprendizaje significativo, proceso a través del cual nuevas informaciones adquieren significado por interacción (no asociación) con aspectos relevantes preexistentes en la estructura cognitiva, los cuales, a su vez, son también modificados durante ese proceso. Para que el aprendizaje pueda ser significativo, el material debe ser potencialmente significativo y el aprendiz tiene que manifestar una disposición para aprender. La primera de esas condiciones implica que el material tenga significado lógico y que el aprendiz tenga disponibles, en su estructura cognitiva, subsumidores específicos con los cuales sea relacionable. De la relación sustantiva y no arbitraria del material lógicamente significativo a la estructura cognitiva emerge el significado psicológico, cuyos componentes son típicamente idiosincráticos.

3.2 Teorías metacognitivas.

Después de los trabajos pioneros de Tulving y Madigan y de los de Flavell, a finales de la década de los 60's, y comienzos de los 70's, respectivamente, la metacognición ha sido sujeto de estudio por parte de numerosos autores, entre ellos cabe mencionar los siguientes:

Según Antonijevick y Chadwick (1981/1982), metacognición es el grado de conciencia que tenemos acerca de nuestras propias actividades mentales, es decir, de nuestro propio pensamiento y aprendizaje.

De acuerdo con Costa (1986), la capacidad meta cognoscitiva es un atributo del pensamiento humano que se vincula con la habilidad que tiene una persona para: (a) conocer lo que conoce; (b) planificar estrategias para procesar información; (c) tener conciencia de sus propios pensamientos durante el acto de solución de problemas y (d) para reflexionar acerca de y evaluar la productividad de su propio funcionamiento intelectual.

John Flavell (1976; p.232), es uno de los pioneros de la investigación en el área de la metacognición y a él, con frecuencia, se le atribuye la paternidad del término, el cual utiliza para referirse tanto al conocimiento o conciencia que uno tiene acerca de sus propios procesos y productos cognitivos, como al monitoreo (supervisión sobre la marcha), la regulación y ordenación de dichos procesos en relación con los objetos cognitivos, datos o información sobre los cuales ellos influyen, normalmente al servicio de un objetivo o meta relativamente concreta.

Chadwick (1985), denomina metacognición a la conciencia que una persona tiene acerca de sus procesos y estados cognitivos. Para este autor, la metacognición se divide en subprocesos; por ejemplo, meta-atención la cual se refiere a la conciencia que tiene la persona de los procesos que ella usa para la captación de información; la meta memoria, que se refiere tanto a los conocimientos que tiene un sujeto de los procesos que él implica en el recuerdo de la información, como la información que tiene almacenada en la memoria (contenidos de memoria), es decir, la conciencia de lo que conoce y de lo que no conoce.

De acuerdo con Yussen (1985) la metacognición es la actividad mental mediante la cual otros estados o procesos mentales se constituyen en objeto de reflexión. De esta manera la metacognición alude a un conjunto de procesos que se ejercen sobre la cognición misma, por ejemplo, cuando una persona piensa en las estrategias que mejor le ayudan a recordar (meta memoria); o se interroga a si misma para determinar si ha comprendido o no algún mensaje que alguien acaba de comunicarle (metacomprensión), ó considera las condiciones que pueden distraerle menos mientras está tratando de observar algo (meta-atención).

La definición de metacognición que manejan Weinstein y Mayer (1986), la conciben como el conocimiento que una persona tiene acerca de sus propios procesos cognoscitivos y el control que es capaz de ejercer sobre éstos últimos, lo cual alude a la habilidad que tiene tal persona para controlar (es decir, organizar, monitorear, modificar) sus procesos cognitivos de acuerdo con los resultados obtenidos como consecuencia de su aplicación.

Según Haller, Child y Walberg (1988), el término metacognición se usa para hacer referencia a la conciencia que una persona tiene de sus propios recursos cognitivos, y a la regulación y el monitoreo que ella puede ejercer sobre tales recursos; la capacidad meta cognitiva supone la posesión de un conjunto de mecanismos o procesos de control de orden superior que se usan durante la ejecución de planes de acción cognitiva o durante los procesos de toma de decisiones, para manejar los recursos cognitivos que uno posee y aplica durante el procesamiento de información.

La concepción de Nickerson (1988), reconoce en la Metacognición dos dimensiones: (a) conocimiento acerca de la cognición humana y (b) capacidad que toda persona tiene para el manejo de los recursos cognitivos que posee, y para la supervisión y evaluación de la forma como invierte tales recursos en su propio desempeño intelectual.

La primera de las dos dimensiones, abarca el conocimiento que tiene una persona tanto de los procesos de pensamiento humano en general, como de sus procesos de pensamiento, en particular, éste último aspecto tiene que ver con el conocimiento que cada persona posee de sus propias fuerzas y debilidades como pensador, es decir, de sus recursos cognitivos propios, personales, idiosincrásicos.

La dimensión de la metacognición que la concibe como capacidad de la persona para manejar sus recursos cognitivos y supervisar su desempeño intelectual propio, conduce a la noción de Estrategias de Control Ejecutivo (ECE), las cuales son utilizadas para enjuiciar, en función de su éxito o fracaso, las actividades cognitivas llevadas a cabo durante la resolución de algún problema o de la realización de alguna tarea intelectualmente exigente.

Para García y La Casa (1990), la metacognición tiene que ver con el conocimiento que una persona tiene de las características y limitaciones de sus propios recursos cognitivos, y con el control y la regulación que ella puede ejercer sobre tales recursos.

Otero (1990), apoyándose en el clásico concepto aportado por Flavell, dice que la metacognición tiene que ver con el conocimiento que cada quien tiene acerca de sus propios procesos cognitivos y agrega, la metacognición abarca también el control activo y la orquestación y regulación subsiguiente de dichos procesos.

Ríos (1990; p. 44) considera que la metacognición es una construcción compleja con el cual se hace referencia al "conocimiento que tiene un sujeto acerca de las estrategias (cognoscitivas) con las que cuenta para resolver un problema y al control que ejerce sobre dichas estrategias para que la solución sea óptima."

La complejidad de la metacognición, sostiene el mismo Ríos (1990) se debe a que ella implica conocimiento y control de estrategias cognoscitivas las cuales, a su vez, constituyen combinaciones de operaciones intelectuales que no son otra cosa que acciones cognoscitivas internas, mediante las cuales el sujeto organiza, manipula y transforma la información que le es suministrada por el mundo exterior.

De acuerdo con García y La Casa (1990), la metacognición en la resolución de problemas se expresa en la capacidad que tiene el sujeto que resuelve el problema de observar los procesos de pensamientos propios que él implica en la realización de la tarea, y de reflexionar sobre ellos.

Para Martín y Marchesi (1990), los procesos meta cognoscitivos en la resolución de problemas cumplen una función autorregulatoria la cual permite a la persona: (a) planificar la estrategia, con la cual desarrollará el proceso de búsqueda de la solución del problema; (b) aplicar la estrategia y controlar su proceso de desarrollo o ejecución; (c) evaluar el desarrollo del plan, es decir, de la estrategia diseñada, a fin de detectar posibles errores que se hayan cometido; y (d) modificar el curso de la acción cognitiva en función de los resultados de la evaluación.

De las definiciones antes señaladas se infiere que, la metacognición alude a una serie de operaciones cognoscitivas ejercidas por un interiorizado conjunto de

mecanismos que permiten recopilar, producir y evaluar información, así como también controlar y autorregular el funcionamiento intelectual propio. Además también puede notarse que parece existir cierto acuerdo en cuanto a que la metacognición es una construcción tridimensional que abarca: (a) conciencia; (b) monitoreo (supervisión, control y regulación) y (c) evaluación de los procesos cognitivos propios.

La metacognición: *Es un término* que se usa para designar a una serie de operaciones, actividades y funciones cognoscitivas llevadas a cabo por una persona, mediante un conjunto interiorizado de mecanismos intelectuales que le permiten recabar, producir y evaluar información a la vez que hacen posible que dicha persona pueda conocer, controlar y autorregular su propio funcionamiento intelectual.

El prefijo griego *meta* denota entre otras acepciones, las de traslación, cambio, posterioridad, transformación, compañía. Se tiene así que, entre los varios significados que pueden atribuírsele al prefijo griego *meta*, está el de “posterior a” o “que acompaña” a la cognición. Se haría referencia entonces a la capacidad memorística de los seres humanos y consideraría los términos meta memoria y meta comprensión hasta finalmente llegar a la metacognición.

Las primeras investigaciones acerca del conocimiento meta cognoscitivo enfocaron su atención principalmente en la meta memoria, es decir, el conocimiento de cómo la memoria funciona, siendo la conclusión que existe una sustancial relación entre el funcionamiento de la memoria y el conocimiento que uno tenga de los procesos de memoria.

Se habla posteriormente de la metacognición como *conocimiento acerca de la cognición*, como *control de la cognición*; en donde se aborda la problemática planteada por las limitaciones que exhiben las personas para generalizar o transferir lo que han aprendido a otras situaciones, distintas de aquellas en las que se ha producido el aprendizaje, es decir el uso de los recursos cognitivos propios no es espontáneo sino que, cuando se tiene la necesidad de enfrentar tareas o problemas concretos es necesario activarlo, a fin de seleccionar la estrategia más pertinente en cada situación, como *supervisión de la cognición*, nos dice que el ser humano es

capaz de someter a estudio y análisis los procesos que él mismo usa para conocer, aprender y resolver problemas, es decir, puede tener conocimiento sobre sus propios procesos cognoscitivos y, además, controlar y regular el uso de estos procesos.

Del concepto actual de metacognición, este alude a una serie de operaciones cognoscitivas ejercidas por un interiorizado conjunto de mecanismos que permiten recopilar, producir y evaluar información, así como también controlar y autorregular el funcionamiento intelectual propio.

La utilidad de la metacognición es la de mejorar el aprendizaje o ejecución de un dominio; sí una persona tiene conocimiento de sus procesos psicológicos propios, podrá usarlos más eficaz y flexiblemente en la planificación de sus estrategias de aprendizaje, es decir las secuencias de procedimientos y actividades cognitivas que se integran con el propósito de facilitar la adquisición, almacenamiento y / o utilización de su información.

Con respecto a la metacognición y el aprendizaje, las teorías psicológicas han hecho posible el reconocimiento del estudiante como un activo solucionador de problemas y procesador de información y ha permitido que las investigaciones dirijan su atención hacia las actividades mentales que tienen que ver con la conciencia, monitoreo y la regulación de los procesos cognitivos, las cuales son precisamente, las dimensiones constitutivas de la metacognición.

Es importante mencionar que aún cuando se tenga cierto conocimiento, si no se poseen habilidades meta cognoscitivas, frecuentemente se falla en utilizarlo, o no se es, capaz de resolver un problema aunque se posea el conocimiento que resulta adecuado para su correspondiente solución.

En relación con la ejecución académica y la metacognición; es decir las acciones desplegadas por una persona como consecuencia de las obligaciones o tareas que corresponden a su papel de aprendiz en un aula, laboratorio, biblioteca u otro ambiente similar, se puede observar que ésta es afectada por el docente y el proceso instruccional en la medida en que se activan los procesos de pensamiento del estudiante y, como consecuencia los procesos cognoscitivos del estudiante son factores mediadores de su aprendizaje.

Las acciones de la ejecución académica, tienen como propósito el logro de alguna meta; esta puede ser de tipo psicológico (es decir generada por fuerzas internas del individuo) o de tipo normativo (es decir, generada por fuerzas que le son externas).

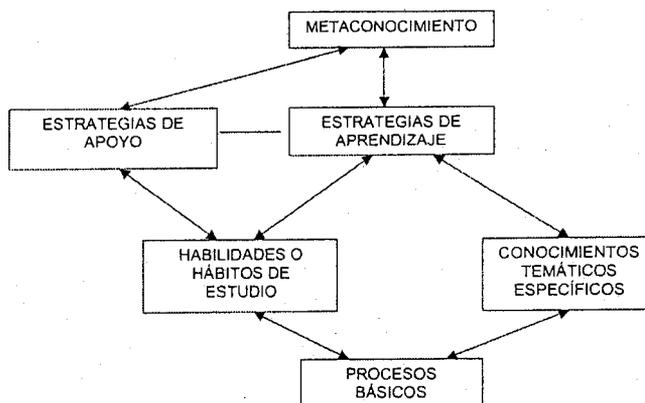
En el caso de las acciones de tipo académico que tienen como meta la adquisición y/o aplicación del conocimiento correspondiente a determinada rama del saber, pueden ser identificadas dos clases de acciones cognoscitivas; (a) acciones cognoscitivas que sirven para facilitar el procesamiento de la información que se recibe y (b) acciones de auto manejo que sirven para mantener y enriquecer la atención, el esfuerzo y el tiempo que se dedica al aprendizaje; estas últimas son funciones que se pretende cumplir a través de los procesos meta cognoscitivos y que tiene potencial incidencia sobre la ejecución académica de una persona.

Finalmente los procesos de pensamiento de un individuo pueden ser organizados en dos conjuntos interactuantes, uno que abarca la colección de esquemas, conceptos, símbolos y reglas que han sido aprendidos en un dominio teórico específico; y otro que esta constituido por un conjunto de mecanismo de control ejecutivo que ejercen una especie de supervisión sobre estas unidades y procesos de cognición con el fin de conservar información acerca de lo que ha sido aprendido, orientar la búsqueda de soluciones, y conocer cuando se ha alcanzado la solución.

Las personas que han desarrollado habilidades meta cognoscitivas o de control ejecutivo, mientras están dedicadas a la solución de un problema o a la realización de alguna otra tarea intelectualmente exigente, son capaces de pensar acerca de su acción cognitiva como si un supervisor estuviera monitoreando sus pensamientos y acciones; además piensan activamente acerca de lo que ellos están haciendo, y son capaces de ejercer control sobre sus propios procesos cognitivos.

El mejoramiento académico sustancial que se derivaría como consecuencia de hacer a las personas más conscientes de su desempeño cognitivo propio, es una de las razones que convierte a la metacognición como algo importante y trascendente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Ahora bien, cuando se habla de *Metacognición* se entiende como: “aquella capacidad que tenemos de autorregular el propio aprendizaje, es decir de planificar, qué estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar posibles fallos y como consecuencia transferir todo ello a una nueva actuación”.(Nickerson, Raymonds y otros;1994). De acuerdo a la siguiente estructura.



La metacognición o la posibilidad real de transferencia de los contenidos propios, es un proceso importantísimo para la significatividad y funcionalidad de los aprendizajes. Consiste en que el alumno conozca su propio proceso de aprendizaje, la programación consciente de estrategias de aprendizaje, la programación consciente de estrategias de memoria, de solución de problemas, de elección y toma de decisiones y, en definitiva, de autorregulación. Esto hará que se amplíe extraordinariamente la capacidad y la eficacia del aprendizaje.

(Taylor 1983:270-271), incluye una definición sobre habilidades metacognitivas. De manera general las habilidades metacognitivas se refieren al conocimiento individual acerca de la tarea, las posibles estrategias que pueden ser aplicadas a la tarea y la conciencia individual de sus propias habilidades en relación con éstas estrategias. Si la habilidad meta cognitiva puede ser conceptualizada como un aspecto general del desarrollo cognitivo, entonces la metacognición es mucho más que la suma de las habilidades y estrategias individuales. Probablemente podría describirse como una tendencia general o predisposición para analizar, tanto las tareas como las respuestas y reflexionar sobre las consecuencias de las respuestas.

Si bien es cierto el constructivismo mantiene que la actividad (física y mental), que por naturaleza desarrolla la persona, es justamente lo que le permite desarrollarse progresivamente, sentir y conocerse a sí mismo y a la realidad externa. Ahora bien, este proceso de constructivismo progresivo que tiene lugar como resultado de la actividad no tiene lugar en la nada, sino basándose en el medio que envuelve a la persona.

La opción básica que asume la concepción constructivista es la enseñanza adaptada que propone hacer frente a la diversidad mediante la utilización de métodos de enseñanza diferentes en función de las características individuales de los alumnos. Propone métodos de enseñanza diferenciados para la totalidad del alumnado dentro del currículo común.

Algunas ideas básicas de esta concepción, como la necesidad de partir del nivel inicial del alumno (conocimientos previos), conceptos como el de la ayuda contingente, plasticidad o adaptación de la intervención pedagógica a la actividad del alumno, el grado de desarrollo o capacidad general del alumno, la motivación para aprender (significativamente), así como sus intereses personales son, entre otros, coincidentes con el planteamiento de la enseñanza adaptada.

Desde una concepción constructivista de la educación, es importante considerar dentro del acto didáctico los procesos de enseñar a pensar y de enseñar a aprender, que en definitiva son mecanismos que favorecen el conocimiento de uno mismo, ayudan al aprendiz a identificarse y a diferenciarse de los demás. Los estudiantes llegarían así a ser conscientes de sus motivos e intenciones, de sus propias capacidades cognitivas y de las demandas de las tareas académicas, llegando a ser capaces de controlar sus recursos y regular su actuación posterior. Trabajo importante de tutoría y orientación.

3.3 Estrategias metacognitivas.

Son muchas las definiciones que se han dado sobre estrategias de aprendizaje, a continuación mencionamos algunas:

Estas técnicas, referidas como estrategias de aprendizaje, pueden ser definidas como conductas y pensamientos que un aprendiz emplea durante el aprendizaje y que intentan influir en los procesos de codificación del aprendiz. Así, la meta de cualquier estrategia de aprendizaje particular pueda afectar los estados motivacionales y efectivos del aprendiz, o la forma en la que éste selecciona, adquiere, organiza o integra el nuevo conocimiento. (Weinstein y Mayer 1986:315).

Presley, Elliot-Faust y Miller 1985:4) consideran que:

"...una estrategia está compuesta de operaciones cognoscitivas además de los procesos que son una consecuencia natural de llevar a cabo la tarea, abarcando desde una operación determinada a una secuencia de operaciones interdependientes. Las estrategias alcanzan propósitos cognitivos (por ejemplo la comprensión y la memorización) y son actividades potencialmente controlables y concientes".⁷

Considerando todas éstas definiciones, podríamos decir que las estrategias de aprendizaje son actividades físicas (conductas, operaciones) y/o mentales (pensamientos, procesos cognoscitivos) que se llevan a cabo con un propósito cognoscitivo determinado, como sería el mejorar el aprendizaje, resolver un problema o facilitar la asimilación de la información.

Otra definición dice que es el conjunto de actividades mentales y físicas cuyo objetivo es adquirir el conocimiento y aplicarlo correctamente. Son importantes las estrategias, porque van a facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Hay dos tipos de estrategias de carácter general:

- A) Las que consisten en el entrenamiento en auto instrucciones, autocontrol y auto evaluación.
- B) Las que se orientan a mejorar la capacidad y el rendimiento en el estudio académico.

En ambas se pretende mejorar tanto la autorregulación, conducente al aprendizaje autorregulado, como la creencia y confianza acerca de la propia

⁷ Muria Vila Irene. La enseñanza de las estrategias de aprendizaje y las habilidades metacognitivas. Perfiles Educativos, Núm. 65, Julio- Sep. 1994, 11 p.

capacidad como aprendiz; características ambas que para autores como Borkowski (1992) constituyen la pieza clave y única garantía de éxito de cualquier programa instruccional basado en estrategias metacognitivas.

Existen 3 estrategias metacognitivas específicas en función del proceso cognitivo concreto sobre el que opera la reflexión y el control meta cognitivo: la memoria, el pensamiento y la lectura, precisamente tres campos frecuentemente tratados en la investigación meta cognitiva.

El saber planificar, regular y evaluar que técnicas, cuándo y como, por qué y para qué, se han de aplicar a unos contenidos determinados con el objetivo de aprenderlos hace que el alumno se vuelva estratégico.

ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS	ACTIVIDAD REFLEXIVA	TOMA DE CONCIENCIA	representación procesos funciones
		CONTROL	representación procesos funciones
	<i>DESARROLLO GLOBAL DEL PROCESO DE APRENDIZAJE</i>	PLANEAMIENTO	objetivos planes
		SEGUIMIENTO	revisión continua
		EVALUACIÓN	del proceso del producto

Tabla 1. Estrategias de aprendizaje en contextos escolares (Mayer, 1991).

Se han diferenciado las estrategias según se centren en los componentes de la metacognición o en el papel de la misma en el proceso global de aprendizaje.

Si bien resulta obvio que las estrategias metacognitivas para el recuerdo, el pensamiento y la lectura no son “específicas”, en cuanto a que estén conectadas exclusivamente con un único tipo de tarea, sí lo son en cuanto que implican tres procesos cognitivos concretos (memoria, pensamiento y lectura) sobre los cuales operan el respectivo control y conocimiento meta cognitivo.

A partir de esta diversidad de características y de trabajos aplicados por Meichenbaum (1985 a) establece tres conclusiones generales:

Enseñar a pensar es un proceso complejo que se ve afectado por variables como la edad y madurez cognitiva de los aprendices, el nivel de desarrollo del lenguaje, el establecimiento de habilidades-prerrequisito y la atribución de la causalidad personal (creer que el control tiene origen externo o interno).

Cualquier intento de enseñar habilidades metacognitivas para planear y llevar adelante una tarea o para el autocontrol ha de acompañar (y no reemplazar) a la instrucción directa, o sea, a la guía sistemática a través de una serie de ejercicios bien diseñados que den frecuentes oportunidades para una colaboración recíproca en la enseñanza, para la práctica y para una amplia retroalimentación correctiva; se recomienda que las tareas sean de creciente dificultad, desde aquellas que implican casi exclusivamente procesos sensoriomotores hasta las que plantean más demandas cognitivas.

A pesar de los muchos éxitos, al igual que ocurre con otros tipos de ejercicios prácticos de Física, se han encontrado problemas de generalización, que sugieren que la diversidad de situaciones y el transcurso del tiempo son variables que hay que incluir en el programa de estrategias.

El estudio académico es una tarea sumamente compleja que pone en juego la entera actividad cognitiva del sujeto y los diferentes mecanismos de aprendizaje; por otro lado, su importancia teórica y práctica no se puede ponderar suficientemente. Nada tiene, pues, de particular que multitud de variables que intervienen en el estudio hayan sido investigadas exhaustivamente (aunque con resultados confusos y contradictorios, como apuntan Reynolds y Shirey, 1988): el uso de preguntas para ayudar a estudiar, la utilidad de tomar notas, las técnicas del subrayado, de los resúmenes y de los guiones, la diferente naturaleza del estudio (incidental, reproductivo, creativo), los distintos objetivos, las variables motivacionales, etc. Igualmente se han investigado los diversos componentes y fases del proceso de estudio, tomando en consideración el objeto de estudio, los medios

de transformación y de organización, el proceso de estudio en sí mismo y la relación de todos estos componentes con los resultados (Brunet, 1975).

De especial interés son las motivaciones, los hábitos de estudio, los procedimientos de auto observación, el plan de trabajo, el contexto espacio-temporal, una serie de técnicas específicas y las modalidades de la práctica, que suelen ser tratados sistemáticamente en los numerosos manuales dedicados a las técnicas para mejorar el rendimiento en el estudio (Maddox, 1968; Morgan y Deese, 1972; Oreen, 1974; Brunet, 1975; Meenes, 1977; Staton, 1978; Parsons, 1981; Devine, 1987; Mc Daniel, 1987; Selmes, 1987).

Una de las estrategias metacognitivas más conocidas es el llamado método Robinsón (SQ3R) que organiza el estudio a través de cinco fases:

Inspección general y sumaria (S = *survey*)

Preguntas que se hace el estudiante respecto del material a estudiar (Q = *question*).

Lectura detenida (R = *read*).

Repetición y revisión que permiten identificar y fijar conceptos y relaciones, datos y esquemas (R = *repeat*).

Repaso para afianzar lo aprendido (R = *review*)

Todas y cada una de estas fases pueden ser consideradas como objeto de la actividad meta cognitiva en cuanto que hacen al sujeto consciente de ellas y en cuanto que permiten controlar su ejecución por el sujeto.

Brown, Campione y Day (1981) presentan tres tipos de entrenamientos que marcan las diferencias entre la instrucción tradicional y la instrucción metacognitiva:

Entrenamiento a ciegas. Se induce a los estudiantes para que empleen ciertas estrategias, sin dar explicaciones acerca de las razones que hacen útiles las estrategias. Un ejemplo sería pedir a los alumnos que subrayaran las ideas principales de un texto.

Entrenamiento informado. Además de animar a que se emplee una estrategia, se da información acerca de su utilidad y acerca de cómo va la ejecución de los estudiantes paso a paso. El maestro pediría a sus alumnos que subrayen las ideas importantes, explicaría que esto les ayudará a recordarlas, y se asegurará de que lo que han subrayado era lo importante.

Entrenamiento en autocontrol. Se enseña cómo emplear la estrategia y como controlar y evaluar el uso de la estrategia. La diferencia entre el entrenamiento informado y el entrenamiento en autocontrol es que en éste último se enseña a los estudiantes cómo seleccionar las ideas que se han de subrayar y cómo evaluar su propia ejecución.

Algunos estudios, como el de Day (1980), han comparado la eficacia de distintos tipos de programas para el entrenamiento de estudiantes universitarios en la tarea específica de resumir textos. Day dividió a los sujetos en dos grupos: "los normales" que, aunque no tenían problemas de lectura ni escritura, leían al mismo nivel que los de séptimo grado y los "problemáticos" que leían normalmente, pero tenían problemas con la escritura. Dentro de cada grupo había cuatro condiciones instruccionales:

Auto manejo, donde se animaba a los estudiantes a que escribieran un buen resumen, a que captaran las ideas principales y se deshicieran de las triviales, pero sin darles reglas concretas sobre cómo hacerlo.

Reglas, condición en que los estudiantes recibían instrucciones y se ejemplificaba la ejecución de reglas concretas (p. Ej., como deshacerse de palabras irrelevantes, redundantes, subrayar las frases relacionadas con el tema, inventar frases temáticas para párrafos que no las contienen, etc.)

Reglas + auto manejo, en que les daban las recomendaciones del primero y las reglas del segundo, pero tenían que integrarlas por sí mismos.

Control de las reglas (estrategias + regulación), donde a un entrenamiento en reglas igual al de la condición (2) se sumaba el entrenamiento y ejemplificación adicional en el control y supervisión de éstas reglas (p. Ej., se les enseñaba a

asegurarse de que existía una frase acerca del tema de cada párrafo, a asegurarse de que habían eliminado todas las redundancias, etc.)

Todas las condiciones surtieron algún efecto para seleccionar las frases relacionadas con el tema, pero, para los aprendices menos sofisticados, la más eficaz fue la (4); mientras los estudiantes más sofisticados lo hacían igual después del entrenamiento (3) que del (4). La tarea más difícil de realizar era inventar una frase que resumiera el párrafo; para ello, la condición (4) ayudó, aunque poco, a los estudiantes con problemas y fue la única que ayudó a los más sofisticados, ya que, a medida que aumenta la complejidad de la regla que se enseña, también ha de aumentar el control sobre el tipo de instrucción requerida que ha de ser mucho más explícita.

Un aspecto importante para cualquier estrategia orientada a mejorar el rendimiento en el estudio es la utilización del tiempo por el/la estudiante. Es necesario conocer la dedicación que habrá de concederse a las diferentes tareas implicadas en el estudio, especialmente, como subrayan Dufresne y Kobasigawa (1989), la dedicación del tiempo suficiente- cantidad de tiempo necesaria para llevar a cabo con éxito una tarea- y la dedicación diferencial del tiempo –utilización de más tiempo para las tareas más importantes y difíciles-. Como parece obvio, los datos disponibles confirman la tendencia a mejorar con la edad la capacidad para manejar adecuadamente el tiempo de estudio y adecuarlo a las características de la materia, de la tarea y del contexto, a los fines y objetivos que se persiguen y a las diferentes estrategias de estudio (Demham y Lieberman, 1980).

3.3.1 Programa global de estrategias metacognitivas.

Para ser consecuentes con nuestra concepción, un programa global de estrategias metacognitivas tendrá que incorporar estrategias dirigidas a cada uno de los meta componentes de la actividad metacognitiva –a mejorar la toma de conciencia, control, así como a clarificar y especificar cada una de las dimensiones básicas de la cognición (estructura y funcionamiento de la mente), componentes

estructurales, funcionales y procesales, problemas básicos que aborda y características que la definen.

Ahora bien un programa sistemático y global de estrategias metacognitivas para mejorar el rendimiento lector tendría que tener por objeto la actividad lingüística implicada en la lectura y, consecuentemente, todos los componentes, variables y procesos que la definen; por ejemplo, ha de tenerse en cuenta la actividad del sujeto, el sistema lingüístico, el contexto y el texto; las variables biológicas; socioculturales y personales, la intención y el propósito, el conocimiento lingüístico y del mundo; los procesos perceptivos básicos, el procesamiento fonológico, el acceso al léxico, al análisis sintáctico, el procesamiento semántico y la interpretación global (véase Mayor, 1991, sobre el modelo multidimensional de la actividad lingüística). Sobre un objeto tan complejo como éste, han de aplicarse las diferentes estrategias meta cognitivas centradas en sus distintas modalidades –atención, memoria, pensamiento, etc.- y componentes –toma de conciencia, y control.

3.4 Estrategias de Enseñanza.

Recordando que enseñar consiste esencialmente en proporcionar una ayuda ajustada a la actividad constructiva de los alumnos.

Lo que aquí se plantea es retomar aquellas estrategias que en todo momento el docente puede diseñar y utilizar para promover aprendizajes significativos en los alumnos. Las estrategias de enseñanza deben de realizarse de forma heurística, flexible y reflexiva. Recalcando que las estrategias de enseñanza proveen al docente de herramientas potentes para promover en sus estudiantes un aprendizaje con comprensión.

Dentro de la investigación psicoinstruccional del paradigma cognitivo, desde los años sesentas se han desarrollado dos aproximaciones en beneficio del aprendizaje significativo de los alumnos. Dichas líneas, conocidas como aproximación impuesta y aproximación inducida, tuvieron su origen y desarrollo dentro del dominio del aprendizaje y recuerdo de textos académicos, pero más tarde ampliaron su influencia a la situación de enseñanza y aprendizaje escolar.

La aproximación impuesta consiste en realizar modificaciones o arreglos en el contenido o estructura del material de aprendizaje, sea por vía escrita u oral, y la *aproximación inducida* se aboca a entrenar o promover en los aprendices el manejo que éstos hacen por sí mismos de procedimientos que les permitan aprender significativamente (Levin, 1971; Shuell, 1988).

La aproximación inducida se dirige mas hacia el aprendiz, la “ayuda” que se intentan promover o inducir en los alumnos se hacen con el propósito de que se las apropien y las utilicen posteriormente de manera autorregulada. Es decir, se supone que el aprendiz, una vez que ha internalizado dichas ayudas, tomará decisiones reflexivas.

En la aproximación *impuesta*, el énfasis se ubica en la enseñanza o en el diseño de los materiales de enseñanza. En este caso las “ayudas” que se proporcionan al aprendiz pretenden facilitar intencionalmente, digamos desde “fuera”, un procesamiento profundo de la información que se va a aprender. De este modo, es el docente, el planificador, el diseñador de materiales o el programador de software educativo quien debe saber cómo, cuándo, dónde y por qué utilizar dichas estrategias de enseñanza. Estas estrategias deben de considerarse como complementarias dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje, para que con ello el aprendiz sea más autónomo y reflexivo. Varias de las estrategias de enseñanza tienen una utilidad doble: la primera, para promover la mayor cantidad y calidad de aprendizajes significativos, lo cual ya implica un valor pedagógico indiscutible; y la segunda, para introducir y enseñar a los alumnos cómo elaborarlas, de tal forma que, posteriormente, con ayudas, explicaciones y ejercitaciones apropiadas lleguen a aprenderlas y utilizarlas como genuinas estrategias de aprendizajes.

El uso de estrategias de enseñanza lleva a considerar al facilitador de enseñanza, especialmente en el caso del docente, como un ente reflexivo, estratégico que puede ser capaz de proponer lo que algunos autores han denominado con acierto una *enseñanza estratégica* (Jones, Palincsar, Ogle, y Carr, 1995).

3.4.1 Contextualización de las estrategias de enseñanza.

Se considera a la enseñanza como un proceso de ayuda que se va ajustando en función de cómo ocurre el progreso en la actividad constructiva de los alumnos. Es decir, la enseñanza es un proceso que pretende apoyar o, si se prefiere el término, “andamiar” el logro de los aprendizajes significativos.

En tal sentido, puede decirse que la enseñanza corre a cargo del maestro como su originador; pero al fin y al cabo es una *construcción conjunta* como producto de los continuos y complejos intercambios con los alumnos y el contexto instruccional (institucional, cultural, etcétera), que a veces toma caminos no necesariamente predefinidos en la planificación.

Visto desde otro punto de vista, la enseñanza es también en gran medida una auténtica creación. Y la tarea, (que considero clave), que le queda al docente por realizar, es saber interpretarla y tomarla como objeto de reflexión para buscar mejoras sustanciales en el proceso completo de enseñanza - aprendizaje, de hecho, no podrá hacer una interpretación y lectura del proceso si no cuenta con un marco potente de reflexión (Coll y Solé, 1993), ni tampoco podrá engendrar propuestas sobre cómo mejorarlo si no cuenta con un arsenal apropiado de recursos que apoyen sus decisiones y su que hacer pedagógico. Como tal puedo decir que las *estrategias de enseñanza* son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos (Mayer, 1984; Shuell, 1988; West, Farmer y Wolf, 1991). Y enlazándolo con lo antes dicho las estrategias de enseñanza son los medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica.

Considero que el docente debe poseer un bagaje amplio de estrategias, conociendo qué función tiene y cómo puede utilizarse o desarrollarse apropiadamente. Dichas estrategias de enseñanza se complementan con las estrategias o principios motivacionales y de trabajo cooperativo, de los cuales puede se puede echar mano para enriquecer el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Además es necesario tener presentes cinco aspectos esenciales para considerar que tipo de estrategias es la indicada para utilizarse en ciertos momentos

de la enseñanza, dentro de una sesión, un episodio o una secuencia instruccional, a saber:

- Consideración de las características generales de los estudiantes (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etcétera).
- Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.
- La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.
- Vigilancia constante del proceso de enseñanza, (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente, si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los alumnos.
- Determinación del contexto ínter subjetivo (por ejemplo, el conocimiento ya compartido), creado con los alumnos hasta ese momento, si es el caso.

Cada uno de estos factores y su posible interacción constituyen un importante argumento para decidir por qué utilizar algunas estrategias y de qué modo hacer uso de ella. Dichos factores también son elementos centrales para lograr el ajuste de la ayuda pedagógica refiriendo principalmente a la educación presencial, aunque los factores también pueden ser relevantes para otras modalidades de enseñanza, como aquella que se imparte por medio de materiales textuales o mediante la computadora, donde, sin duda, tomarán matices diferenciales.

Queda en el agente de la enseñanza la toma de decisiones estratégica para utilizar del mejor modo posible. Sin las consideraciones de estos factores y de las anteriores recomendaciones, el uso y posibilidades de las estrategias de enseñanza se vería seriamente disminuido, perdiendo su efecto y su impacto en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

3.4.2 Clasificación y funciones de las estrategias de enseñanza.

Solo se mencionan algunas de las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos. Estas estrategias han demostrado una alta efectividad, al ser introducidas como apoyos ya sea en textos académicos o en la dinámica del proceso de enseñanza - aprendizaje.

Cuadro 1. Las estrategias de enseñanza están clasificadas de la siguiente manera:

Resúmenes	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatizan conceptos clave, principios y argumento central.
Organizadores previos	Información de tipo introductoria y contextual. Tienden un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
Ilustraciones	Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, dramatizaciones, etcétera).
Organizadores gráficos	Representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información (cuadros sinópticos)
Analogías	Proposiciones que indican que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
Enseñanza a través de software	Relacionando datos de problemas clase y con actividades de laboratorio simulando variables.
Mapas y redes conceptuales	Representaciones gráficas de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
Enseñanza basada en resolución de problemas	Ejecutando un plan es decir un procedimiento, de tal manera que desarrollen habilidades de pensamiento.

FUENTE: Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.

Díaz Barriga y Hernández Rojas.2001.

Diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse al inicio (preinstruccionales; por ejemplo los objetivos y los organizadores previos), durante (co-instruccionales; por ejemplo ilustraciones, redes y mapas conceptuales, analogías o al término (posinstruccionales; por ejemplo los resúmenes finales, organizadores gráficos, redes y mapas conceptuales, entre otras) de una sesión, episodio o secuencia de enseñanza - aprendizaje o dentro de un texto instruccional.

Otra clasificación es aquella que se refiere a los procesos cognitivos activados por las estrategias. Si bien es cierto que cada una de las estrategias inciden en varios procesos cognitivos, las he clasificado por el proceso al que predominantemente se asocia. A continuación propongo una clasificación más elaborada donde se dan las estrategias de enseñanza según el proceso cognitivo atendido:

Cuadro 2. Clasificación de las Estrategias.

<i>Proceso cognitivo en el que incide la estrategia</i>	<i>Tipos de estrategia de enseñanza</i>
Generación de expectativas apropiadas	Objetivos o intenciones
Activación de los conocimientos previos	Situaciones que activan o generan información previa (Actividad focal introductoria, discusiones guiadas, etc.) Objetivos
Orientar y guiar la atención y el aprendizaje	Señalizaciones
Mejorar la codificación de la información nueva	Ilustraciones Gráficas Preguntas insertadas
Promover una organización global más adecuada de la información nueva a	Resúmenes

aprender (mejorar las conexiones internas)	Mapas y redes conceptuales Organizadores gráficos (por ejemplo, cuadros sinópticos simples y de doble columna. Organizadores textuales
Para potenciar y explicitar el enlace entre conocimientos previos y la información nueva por aprender (mejorar las condiciones externas)	Organizadores previos Analogías Cuadros.

FUENTE: Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.

Díaz Barriga y Hernández Rojas.2001.

3.5 Estrategias de enseñanza: características y recomendaciones para su uso.

Las distintas estrategias de enseñanza que se han descrito pueden emplearse simultáneamente e incluso es posible hacer unas propuestas híbridas entre ellas (por ejemplo, una analogía representada en forma de mapa conceptual, donde el tópico y vehículo tengan mapas particulares puestos en comparación), según el docente lo considere necesario (ver anexo Pág.138).

El uso de las estrategias, esencialmente dependerá de la consideración de los factores mencionados con anterioridad; pero también de los tipos de proceso activados y los efectos esperados que se deseen promover en un momento determinado.

A continuación se presentan de manera resumida los principales efectos esperados de aprendizaje en el alumno con cada una de las estrategias. El agente de enseñanza debe tener presente este tipo de información para tomar las mejores decisiones pedagógicas.

Cuadro 3. Efectos esperados de las estrategias.

<i>Estrategias de enseñanza</i>	<i>Efectos esperados en el alumno</i>
Objetivos	Dar a conocer la finalidad y alcance del material y como manejarlo. El alumno sabe qué se espera de él al terminar de revisar el material. Ayudan a contextualizar sus aprendizajes y a darles sentido.
Actividades que generan y activan información previa (foco introductorio, discusión guiada, etcétera)	Activan sus conocimientos previos. Crean un marco de referencia común.
Ilustraciones	Facilitan la codificación visual de la información.
Preguntas intercaladas	Permiten que practique y consolide lo que ha aprendido. Mejora la codificación de la información relevante. El alumno se autoevalúa gradualmente.
Señalización	Le orientan y guían en su atención y aprendizaje. Identifican la información principal; mejoran la codificación selectiva.
Resúmenes	Facilitan que recuerde y comprenda la información relevante del contenido por aprender.
Organizadores previos	Hacen más accesible y familiar el contenido. Con ellos se elabora una visión global y contextual.
Analogías	Sirven para comprender información abstracta. Se traslada lo aprendido a otros ámbitos.
Mapas y redes conceptuales	Son útiles para realizar una codificación visual y semántica de conceptos, proposiciones y explicaciones.

	Contextualizar las relaciones entre conceptos y proposiciones.
Organizadores textuales	Facilitan el recuerdo y la comprensión de las partes más importantes del discurso.

FUENTE: Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.

Díaz Barriga y Hernández Rojas. 2001.

3.6 Estrategias para activar o generar conocimientos previos y para generar expectativas apropiadas.

3.6.1. Actividades que generan y activan conocimientos previos.

Se incluyen todas aquellas estrategias dirigidas a activar o a generar los conocimientos previos en los estudiantes. Al mismo tiempo, tales actividades pueden contribuir a esclarecer las expectativas apropiadas en los alumnos sobre los aprendizajes próximos de información nueva. Estas estrategias preferentemente deberán emplearse antes de presentar la información por aprender, o bien antes de que los estudiantes inicien cualquier tipo de actividad de discusión, indagación o integración sobre el material de aprendizaje propiamente dicho, sea por vía individual o cooperativa.

Se recomienda que para el buen uso de ellas se tomen en cuenta los siguientes aspectos:

- Hacia una identificación previa de los conceptos centrales de la información que los alumnos van a aprender o de la línea argumental del texto a revisar.
- Tener presente qué es lo que se espera que aprendan los alumnos en la situación de enseñanza y aprendizaje.
- Explorar los conocimientos previos pertinentes de los alumnos para activarlos (cuando existan evidencias de que los alumnos los posean) o

generarlos (cuando se sepa que los alumnos poseen escasos conocimientos previos pertinentes o que no los tienen).

De entre las estrategias que se emplean en tal sentido, se presentan las que nos han parecido más efectivas, es decir: la actividad focal introductoria, la discusión guiada y la actividad generadora de información previa.

3.6.2 Objetivos o intenciones

Son enunciados que describen con claridad las actividades de aprendizaje y los efectos que se pretenden conseguir en el aprendizaje de los alumnos al finalizar una experiencia, sesión, episodio o ciclo escolar. Los objetivos, como estrategias de enseñanza, no tendrían sentido si no fueran comprensibles para los estudiantes. Deben ser construidos en forma directa, clara y entendible utilizando una redacción y un vocabulario apropiados para el alumno.

Las funciones de los objetivos como estrategias de enseñanza son las siguientes:

Actuar como elementos orientadores de los procesos de atención y de aprendizaje.

Servir como criterios para poder discriminar los aspectos relevantes de los contenidos o de la instrucción (sea por vía oral o escrita) sobre los que hay que realizar un mayor esfuerzo y procesamiento cognitivo.

Generar expectativas apropiadas en los alumnos acerca de lo que se va a aprender.

Permitir a los alumnos formar un criterio sobre qué se esperará de ellos durante y al término de una clase, episodio o curso.

Mejorar considerablemente el aprendizaje intencional.

Proporcionar al aprendiz los elementos indispensables para orientar sus actividades de auto monitoreo y de auto evaluación.

Con base en lo anterior dicho, se proponen las siguientes recomendaciones para el uso de los objetivos como estrategias de aprendizaje:

- Cerciorarse de que son formulados con claridad, señalando la actividad, los contenidos y/o los criterios de evaluación.
- Animar a los alumnos a aproximarse a los objetivos antes de iniciar cualquier actividad de enseñanza o de aprendizaje.
- Puede discutir el planteamiento (el porqué y para qué) o la formulación de los objetivos con sus alumnos, siempre que existan las condiciones.
- Cuando se trata de una clase, el objetivo puede ser enunciado verbalmente o presentarse en forma escrita.
- No enuncie demasiados objetivos, porque los alumnos pueden extraviarse o desear evitarlos antes que aproximarse a ellos.

3.7 Estrategias para orientar y guiar a los alumnos sobre aspectos relevantes de los contenidos de aprendizaje.

Es conveniente presentar algunos de los aspectos relevantes que fueron utilizados como contenidos en Física I, estos aspectos hacen referencia lo que señala Ausubel, mi experiencia me permite señalar lo siguiente:

3.7.1 Señalizaciones.

Se refieren a toda clase de “claves o avisos” estratégicos que se emplean a lo largo del discurso, para enfatizar u organizar ciertos contenidos que se desean compartir con los estudiantes. De este modo su función central consiste en orientar al estudiante para que éste reconozca qué es lo importante y qué no, a cuáles aspectos del material de aprendizaje hay que dedicarle un mayor esfuerzo constructivo y a cuáles no.

Tal estrategia conlleva una tradición muy consolidada en el campo del diseño de textos instruccionales. Aunque recientemente, gracias a los trabajos y

metodologías sobre el análisis del discurso en el aula que han aparecido en los últimos años, se han identificado algunas señalizaciones y claves del discurso que resultan útiles para beneficio del aprendizaje de los alumnos. Uno es el uso de *señalizaciones en los textos* y dentro de estas se encuentran las señalizaciones intratextuales y las extratextuales; la primera se manifiestan como aquellos recursos lingüísticos que utiliza el autor o diseñador de un texto, dentro de las posibilidades que le permiten su discurso escrito, para destacar aspectos importantes del contenido temático, las segundas son los recursos de edición (tipográficos) que se adjuntan al discurso y que pueden ser empleados por el autor o el diseñador para descartar ideas o conceptos que se juzgan como relevantes (Sobre todo si se lleva un libro de texto).

Y la otra es las *señalizaciones y otras estrategias del discurso*. Gracias a los análisis recientes que se han hecho sobre el discurso en las aulas, ha sido posible identificar una serie de estrategias discursivas que los profesores utilizan para orientar, dirigir y guiar el aprendizaje de los alumnos en el contexto de la situación escolar (en otros contextos, con seguridad habrá otras variedades de estrategias discursivas). De estas otras estrategias podemos mencionar; aquellas de repetición, reformulación y elaboración. Finalmente, los profesores pueden utilizar dos estrategias adicionales, cuando las respuestas u opiniones espontáneas de los alumnos son incorrectas, inexactas o inapropiadas. Ésta son las de rechazar e ignorar, las cuales deben ser empleadas con cierto cuidado, acompañándolas de explicaciones sobre porque no se consideran adecuadas.

3.7.2 Ilustraciones.

Las ilustraciones (dibujos, fotografías, pinturas) constituyen uno de los tipos de información gráfica más ampliamente empleados en los diversos contextos de enseñanza (clases, textos, programas por computadora, etcétera). Son recursos utilizados para expresar una relación espacial esencialmente de tipo reproductivo (Postigo y Pozo, 1999). Esto quiere decir que en las ilustraciones el énfasis se ubica

en reproducir o representar objetos, procedimientos o procesos cuando no se tiene la oportunidad de tenerlos en su forma real y como ocurren.

Se han utilizado con mayor frecuencia en áreas como las ciencias naturales y disciplinas tecnológicas, no así en áreas como humanidades, literatura y ciencias sociales, donde generalmente, en comparación con las anteriores ha sido menor su presencia.

Para utilizar ilustraciones debemos plantearnos de una o de otra forma las siguientes cuestiones: a) qué imágenes queremos presentar (calidad, cantidad, utilidad); b) con qué intenciones (describir, explicar, complementar, reforzar); c) asociadas a qué discurso, y d) a quiénes serán dirigidas (características de los alumnos, como conocimientos previos, nivel de desarrollo cognitivo, etcétera).

Es indudablemente reconocer que las ilustraciones casi siempre son muy recomendables para comunicar ideas de tipo concreto o de bajo nivel de abstracción, conceptos de tipo visual o espacial, eventos que ocurren de manera simultánea, y también para ilustrar procedimientos o instrucciones (Hartley, 1985).

Retomando la clasificación sobre los tipos de ilustraciones más usuales que pueden emplearse con fines educativos se encuentran propuestos los siguientes tipos de ilustraciones en textos académicos: Descriptivas, expresivas, construccional, funcional y algorítmica. Esta tipología está planteada en términos de la función o utilidad de enseñanza de una ilustración determinada. Obviamente, una misma ilustración puede caer no solo en una, sino en varias de las clases mencionadas.

La ilustración consiste en establecer elementos mediante una imagen, en vez de una palabra que los una. Sugerir la creación de imágenes pero sin proporcionar ninguna imagen concreta. La formación de imágenes se ha usado también como método complementario a la palabra clave en el aprendizaje. Además, es una técnica de fácil instrucción, si bien nuevamente aparecen deficiencias de producción en niños pequeños cuando no se proporciona explícitamente una imagen para cada paso.

Siempre que sea posible y de acuerdo con los fines pedagógicos que se persigan, será mejor presentar ante los ojos de los alumnos objetos reales y tangibles, que ellos observen y experimenten directamente.

3.7.3 Gráficas.

Las gráficas son otro tipo de estrategias dentro de los distintos tipos de información gráfica. Se trata de recursos que expresan relaciones de tipo numérico o cuantitativo entre dos o más factores o variables por medio de líneas, sectores, barras, etcétera.

Las gráficas son básicamente de dos tipos: Gráfica lógico - matemática: polígono, y de arreglo de datos: histograma, pastel, barras, etcétera).

Las funciones de las gráficas dentro de un texto son:

Ayudan a comprender mejor las relaciones cuantitativas que si éstas se expresan puramente verbal.

El aprendizaje y la comprensión de las relaciones cuantitativas centrales se mejora si las gráficas se utilizan de manera adjunta con carácter reforzante o complementario.

Las recomendaciones son las siguientes:

Es necesario colocar las gráficas cerca del contenido al que se refieren.

Se requiere vincular de manera explícita las gráficas con la información que representan.

Deberán emplearse dentro del texto pies de figuras y referencias a las ilustraciones.

Con las ventajas técnicas hoy en día, las gráficas pueden elaborarse en formas sofisticadas (uso del color, diseño tridimensional, etcétera); hay que cuidar que siempre dejen en claro las relaciones cuantitativas que interesa discutir con los alumnos.

Con las gráficas llega a darse el caso de que el texto dependa de lo que la gráfica describe, (y no al revés como con muchas ilustraciones).

3.7.4 Preguntas intercaladas.

La elaboración y uso de preguntas en las situaciones educativas es ampliamente reconocida. Sin embargo, la calidad y la forma de plantearlas no siempre son las más adecuadas.

Las preguntas intercaladas son aquellas que se plantean al alumno a lo largo del material o situación de enseñanza y tiene como intención facilitar su aprendizaje. Se les denomina también preguntas adjuntas o insertadas. (Hernández y García.1991) Estas preguntas se van insertando en partes importantes del texto cada determinado número de secciones o párrafos, de modo que los lectores las contestan a la par que van leyendo el texto.

Sus principales funciones son:

- Asegurar una mejor atención selectiva y codificación de la información relevante de un texto (especialmente en las pre - preguntas).
- Orientar las conductas de estudio hacia la información de mayor importancia.
- Promover el repaso y la reflexión sobre la información central que se va a aprender (especialmente en las pos - preguntas).

En el caso de preguntas que valoren la comprensión, aplicación o integración, favorecer el aprendizaje significativo del contenido.

De las recomendaciones se menciona lo siguiente:

Es conveniente su empleo cuando se trabaja con textos extensos que incluyen mucha información conceptual, o cuando se demuestra que es difícil para el alumno inferir cuál es la información principal o integrarla globalmente.

Se recomienda emplearlas cuando se desea mantener la atención sostenida y el nivel de participación en el Estudiante.

El número y ubicación de las preguntas debe determinarse considerando la importancia e interrelación de los contenidos a que harán referencia.

Se sugiere dejar al alumno un espacio para escribir la respuesta.

Se deben proporcionar instrucciones apropiadas (pueden ponerse al principio del texto) al lector sobre cómo manejar las preguntas intercaladas, indicándole que no las salte.

Tiene que ofrecer retroalimentación correctiva si se desea monitorear el aprendizaje del alumno.

3.7.5 Resumen.

Una práctica muy difundida en todos los niveles educativos es el empleo de resúmenes sobre el material que se habrá de aprender. No se debe olvidar que como estrategia de enseñanza, el resumen será elaborado por el profesor o el diseñador de textos, para luego proporcionárselo al estudiante como una propuesta mejor organizada del cúmulo de ideas que se han discutido o expuesto.

Un resumen es una versión breve del contenido que habrá de aprenderse, donde se enfatizan los puntos más importantes de la información. Un resumen alude directamente a la macro estructura de un discurso oral o escrito. Para construir la macro estructura de un texto es necesario aplicar las macro reglas de supresión, generalización o construcción.(Díaz Barriga, Hernández.2001).

Macro regla de supresión u omisión

Dada una secuencia de proposiciones contenidas en un discurso oral o escrito, se omiten aquellas que se consideran no indispensables para interpretar el texto. La supresión puede ser de dos tipos:

Omitir la información trivial o de importancia secundaria

Suprimir la información que puede ser importante, pero que es redundante o repetitiva.

Macro regla de generalización

Dada una secuencia de proposiciones que se encuentran en un discurso, se sustituyen los conceptos (parecidos entre sí) contenidos en dicha secuencia, introduciendo en su lugar un concepto o idea supraordinada que los englobe.

Macrorregla de construcción o integración

Dado un conjunto de proposiciones presentado en uno o más párrafos o secciones de un texto, éste se reemplaza por una o más proposiciones construidas (nuevas) que están implicadas en el conjunto que sustituye. En tal caso, para construir la idea principal debe realizarse una actividad inferencial constructiva con base en los conocimientos previos y la información relevante presentada explícitamente.

Por tanto, en el resumen o macro estructura de un texto se incluyen sólo macro proposiciones o macro ideas, esto es, las ideas consideradas más importantes gracias a la aplicación de las macrorreglas.

Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional; o bien, aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso fungiría como estrategia coinstruccional.

Las principales funciones de un resumen son:

Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender.

Enfatizar la información importante.

Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central.

Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.

Recomendaciones para el diseño de resúmenes:

Diseñar resúmenes cuando el material que habrá de aprenderse sea extenso y contenga información con diferentes niveles de importancia; es decir, cuando pueda jerarquizarse toda la información del texto y diferenciarse la principal de la secundaria.

En el caso contrario, cuando el material de por sí ya viene condensado o casi está conformado por información clave, más que elaborar un resumen puede convenir darle una organización alternativa al contenido, empleando una estrategia de organización gráfica (un cuadro sinóptico o un mapa conceptual)

Debe tenerse especial cuidado con el vocabulario y la redacción al elaborarlo (darle significatividad lógica).

Al redactar un resumen se recomienda aplicar las macrorreglas e identificar la superestructura global del texto.

Entre las estrategias asociativas, la más simple y al mismo tiempo la más estudiada es, sin duda, el repaso, consistente en recitar o nombrar los items una y otra vez durante la fase de adquisición. Ya en los modelos estructurales de la memoria se establecía que el repaso no sólo permitía mantener más tiempo la información en la memoria a corto plazo.

Los estudiantes del COBAQ tienden a repasar la información de modo "diferencial", es decir, ajustando la estrategia a las características de la tarea (por ejemplo, se repasa más veces cuanto más difícil o más amplia es la tarea).

El repaso es sin duda una estrategia eficaz cuando los materiales carecen de significado, ya sea lógico o psicológico, en la terminología de Ausubel.

3.7.6 Organizadores gráficos.

Ampliamente utilizados como recursos de instrucción, los organizadores gráficos se definen como representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo. Así que tenemos los distintos tipos de cuadros sinópticos (también llamados: marcos, grillas o tramas) y los diagramas simples que jerarquizan la información.

Sirven para diseñar la instrucción o como estrategia de enseñanza para textos o su empleo en clase. También los alumnos pueden aprender a elaborarlos para ser utilizados como estrategias de aprendizaje.

Existen básicamente dos tipos de cuadros sinópticos: simples y de “doble columna”. Los primeros se elaboran en forma un tanto “libre” de acuerdo con la especificidad de los aspectos semánticos de la información que va a ser organizada; y los segundos, con base en ciertos patrones de organización prefijados. (Armbruster, 1994; Trowbridge y Wondersee, 1988; Westfarmer y Wolf, 1991).

Para construir un cuadro sinóptico simple sólo basta con saber cuál es la información central que interesa destacar. Esta información central son los temas o conceptos principales que en el cuadro se desarrollarán en función de ciertas variables o características. En este sentido, una primera tarea básica para su elaboración consiste en identificar los temas o conceptos, y lo que se quiere decir en torno a ellos.

Para el diseño del cuadro propiamente dicho, se recomienda que los temas centrales o conceptos clave se pongan como etiquetas en la parte izquierda de las filas (de arriba abajo) y que en la parte superior de las columnas se coloquen las etiquetas de las ideas o variables que desarrollan dichos temas (de izquierda a derecha). En un momento determinado los temas también llegan a incluir subtemas que se añadirán subdividiendo las filas correspondientes.

Hay ocasiones en que es recomendable colocar los temas en las columnas (cuando sólo son dos temas que interesa por ejemplo comparar) y las variables en las filas (cuando son muchas variables).

Para lograr un buen diseño y así ayudar a que los alumnos comprendan más fácilmente la lógica del cuadro, se deben tomar en cuenta los aspectos siguientes: 1) analizar cuál es la distribución que conviene para su mejor comprensión, 2) que los temas clave que interesa revisar o discutir sean señalizados de algún modo (uso de mayúsculas, negrillas, color, etc.) para que se distingan de las variables, y 3) seguir las convenciones que nos rigen en la escritura occidental al hacer el prellenado o el llenado de los cuadros, es decir, escribir de izquierda a derecha, de arriba abajo y de lo simple a lo complejo.

Por otro lado, los cuadros sinópticos de doble columna, siguen cierto formato organizacional basado en las relaciones que representan. De este modo, una vez identificado el tema o categoría central, es posible elaborar cuadros sinópticos donde las columnas expresen las siguientes relaciones:

Causas / Consecuencias

Gusto / Disgusto

Teoría / Evidencia

Problema / Solución

Antes / Después

Acciones / Resultados

Ejemplo de cuadro sinóptico de doble columna:

Cuadro 4. Teorías evolutivas que explican la autorregulación.

TEORÍA	EVIDENCIA
Psicogenética.	(Piagetiana)
Sociocultural	(Vigotskiana)

Finalmente, existen otros organizadores gráficos muy utilizados en las escuelas y en los textos que también sirven para organizar la información, los más

conocidos son los "diagramas de llaves", "los diagramas arbóreos" y los "círculos de conceptos". En todos estos casos, la información se organiza de modo jerárquico, estableciendo relaciones de inclusión entre los conceptos o ideas, por lo que constituyen organizadores alternativos a los mapas conceptuales, aunque carecen de algunos beneficios que éstos últimos tienen (los mapas especifican más las relaciones entre conceptos, incluyen relaciones cruzadas, etc.)

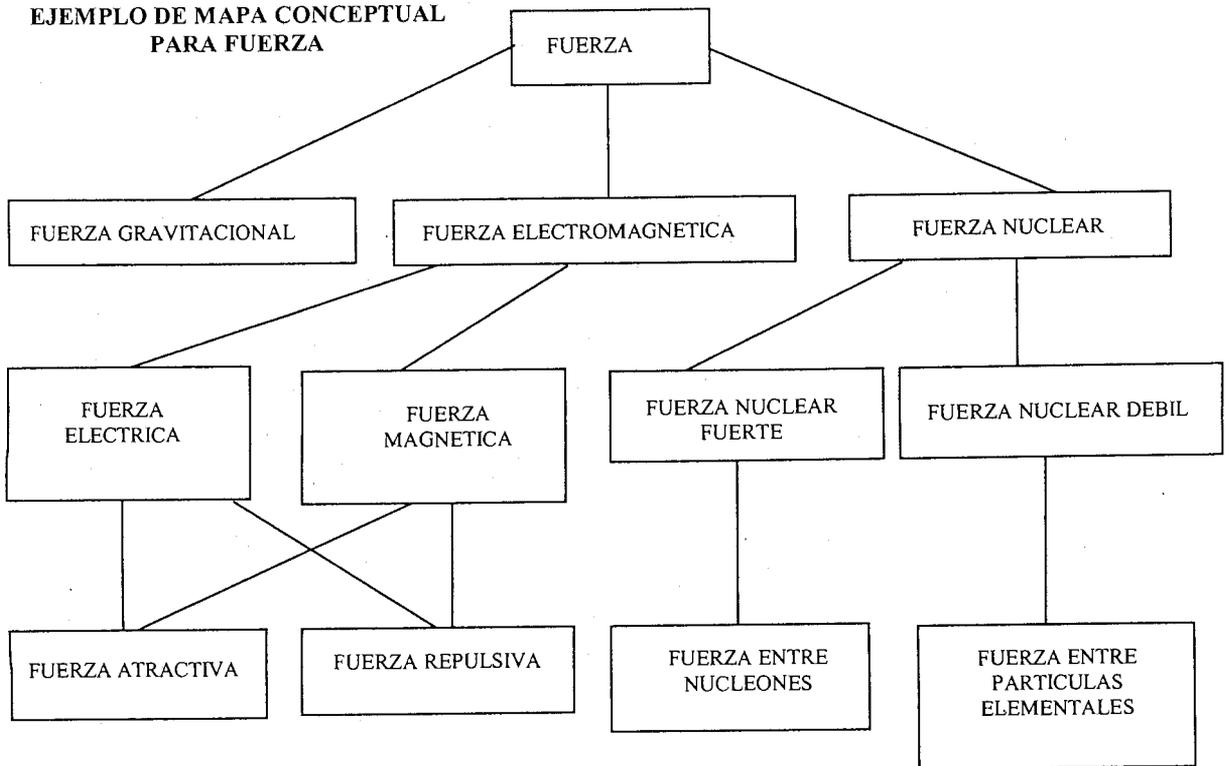
También los diagramas de árbol se elaboran estableciendo las relaciones jerárquicas de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba (por ejemplo, en los diagramas de árbol muy usados en Física y en general en las Ciencias Naturales).

Los diagramas son de muy fácil elaboración y no sólo se utilizan como estrategias de enseñanza para organizar la información nueva, sino que también es posible motivar a los alumnos para que los usen como estrategias de aprendizaje. (Paúl G Hewit Física Conceptual.2000).

3.7.7 Mapas y Redes Conceptuales.

El origen de los mapas conceptuales nace con los trabajos que Novak realizó, a partir de la Teoría del Aprendizaje Significativo. Este autor comparte la idea, ampliamente aceptada de la actividad constructiva del alumno en el proceso de aprendizaje, y considera que los conceptos y las proposiciones que forman los conceptos entre sí son elementos centrales en la estructura del conocimiento y en la construcción del significado

**EJEMPLO DE MAPA CONCEPTUAL
PARA FUERZA**



Novak -1984- propone a los mapas conceptuales como un recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones, que tiene por objeto representar las relaciones significativas entre los conceptos del contenido -externo- y del conocimiento del sujeto.

Los elementos fundamentales que componen un mapa conceptual son: Los conceptos: regularidad en los acontecimientos o en los objetos que se designa a través de un término. «Libro», «mamífero», o «atmósfera» son ejemplos de conceptos.

Las proposiciones: dos o más términos conceptuales unidos por palabras para formar una unidad semántica. "La ciudad tiene una zona industrial" o "el ser humano necesita oxígeno", son ejemplos de proposiciones.

Palabras de enlace: que se utilizan para unir los conceptos y para indicar el tipo de relación que se establece entre ellos. Por ejemplo, si relacionamos los

conceptos –edad- y –experiencia-, mediante las palabras de enlace –proporciona- o –modifica-, las proposiciones que genera son parecidas pero no idénticas.

Los mapas conceptuales tienen algunas características o condiciones propias de su construcción que los convierten en un procedimiento útil para favorecer el aprendizaje significativo del contenido conceptual:

Las relaciones subordinadas o superordinadas entre conceptos pueden cambiar en diferentes segmentos de aprendizaje, de manera que el mismo conjunto de conceptos puede representarse a través de diferentes relaciones jerárquicas válidas y, a la vez, se pueden establecer nuevas relaciones entre los conceptos existentes y la nueva información en conceptos más generales e inclusivos.

El principio Ausbeliano de la diferenciación progresiva establece que el aprendizaje significativo es un proceso continuo, en el transcurso del cual, los nuevos conceptos adquieren más significado a medida que se establecen nuevas relaciones. Con los mapas conceptuales se pueden desarrollar nuevas relaciones conceptuales, especialmente si de manera activa se construyen relaciones preposicionales entre conceptos que previamente no se consideraban relacionados. Por lo tanto, esto implica que el primer mapa conceptual que surge no puede darse como definitivo, sino que deberá irse ampliando a través del establecimiento de nuevas conexiones entre los conocimientos previos y a nueva información que se va adquiriendo.

De manera general, se afirma que los mapas y las redes conceptuales son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual.

Como estrategias de enseñanza, por medio de dichas técnicas representamos temáticas de una disciplina científica, programas de cursos o currículos; además se pueden utilizar como apoyos para realizar procesos de negociación de significados en la situación de enseñanza (presentarle al estudiante los contenidos curriculares que aprenderá, está aprendiendo o ya ha aprendido). Así. El docente los emplea, según lo requiera, como estrategias *pre*, *co* o *post*instruccional.

Un *mapa conceptual* es una estructura jerarquizada por diferentes niveles de generalidad o inclusividad conceptual (Novak y Gowin, 1988; Notoria *et al.*, 1992). Está formado por conceptos, proposiciones y palabras de enlace. Lo anterior quiere decir que se colocan los conceptos más inclusores o los más generales en la parte superior del mapa; y en los niveles inferiores, los conceptos subordinados a éstos.

En el ejemplo, el concepto "ciclo del agua" es un concepto inclusor y supraordinado en relación con varios conceptos. Pero, a su vez, está subordinado a otro llamado ciclo, el cual es de mayor nivel de inclusión que todos ellos. Por su parte, los conceptos "evaporación" y "precipitación", por ejemplo, son conceptos que pertenecen al mismo nivel, por lo que se denominan coordinados. Por último, cada uno de los conceptos del mapa se vincula entre sí por líneas con palabras de enlace (ver anexo).

Las redes conceptuales o semánticas también son representaciones entre conceptos; pero a diferencia de los mapas no necesariamente se organizan por niveles jerárquicos. La configuración más típica que resulta en las redes conceptuales es la denominada de "araña" (un concepto central y varias ramificaciones radiales que expresan proposiciones), aunque también pueden darse estructuras de "cadena" (conceptos que se enlazan encadenados unidireccionalmente, por ejemplo, de derecha a izquierda o de arriba abajo). (Jones, Polincsar, Ogle y Carr, 1995, West, Farmer y Wolf, 1991).

Otra diferencia, quizá más distintiva con respecto a los mapas conceptuales, consiste en el grado de flexibilidad para rotular las líneas que relacionan los conceptos. En el caso de los mapas conceptuales, no existe un grupo fijo de palabras de enlace o símbolos para vincular los conceptos entre sí; mientras que para el caso de las redes sí los hay. Una última diferencia radica en que las relaciones entre conceptos se indican por medio de flechas que expresan el sentido de la relación.

Las funciones de los mapas y las redes conceptuales son las siguientes:

Permiten representar gráficamente los conceptos curriculares (que se van a revisar, que se están revisando o se han revisado) y la relación semántica existente

entre ellos. Ello le permite al alumno aprender los conceptos, relacionándolos entre sí según dos códigos de procesamiento: visual y lingüístico (semántica).

Facilitan al docente y al diseñador de textos la exposición y explicación de los conceptos, sobre los cuales luego puede profundizarse tanto como se desee.

Permiten la negociación de significados entre el profesor y los alumnos; esto es, mediante el diálogo guiado por el profesor, se pueden precisar y profundizar los significados referidos a los contenidos curriculares. En este mismo sentido, es posible animar y enseñar a los alumnos a que elaboren sus propios mapas o redes (según sea el caso) de manera individual o en pequeños grupos, y luego discutirlos mutuamente (Novak y Gowin, 1988; Notoria, 1992).

Si el profesor los utiliza adecuadamente, pueden coadyuvar a que los alumnos relacionen con más facilidad los asuntos vistos en sesiones anteriores con los nuevos temas que se revisen.

Con los mapas y las redes es posible realizar funciones evaluativas; por ejemplo, para explorar y activar los conocimientos previos de los alumnos y/o para determinar el nivel de comprensión de los conceptos revisados.

Recomendaciones para el empleo de mapas o redes conceptuales:

Antes de utilizar los mapas o las redes en la situación de enseñanza, asegúrese de que los alumnos comprendan el sentido básico de los dos recursos - es indudable que la comprensión de lo que es una red implica un tiempo mayor por el número de convenciones implicadas -. Aún cuando sean elaboradas y utilizadas por el profesor, es necesario hacer comentarios introductorios o, de ser posible, tener algunas sesiones previas con ejemplos vistos en clase.

Es recomendable involucrar los conceptos principales; no haga mapas o redes enormes que dificulten la comprensión de los alumnos. Pondere usted mismo el grado de complejidad y profundidad necesario.

Puede llevar preparados los mapas o las redes a la clase (en acetato o en un cartel) o elaborarlos frente a los alumnos. En tal caso puede, si así lo desea,

aprovechar la situación para enseñar a los alumnos cómo elaborarlos y, de ésta manera, los utilicen ellos mismos como estrategias de aprendizaje.

Un mapa o una red se enriquecen si van acompañados de explicaciones y comentarios que profundicen los conceptos.

Las redes suelen servir más para trabajar con contenidos de ciencias naturales y disciplinas tecnológicas; mientras que los mapas son más útiles para casi todas las disciplinas, incluyendo ciencias sociales y humanidades.

Puede emplear cualquiera de los dos recursos al nivel que se lo proponga (clase, tema, unidad, capítulo, curso, texto, etcétera), aclarando a cuál se refiere, para ayudar al alumno a tener un contexto conceptual apropiado de las ideas revisadas o que se revisarán.

A partir de las partes de un mapa determinado para una unidad didáctica, es posible construir nuevos mapas donde se profundicen los conceptos (por ejemplo, a la manera de los niveles de elaboración sugeridos en la teoría de la elaboración de Reigeluth). Algunos autores comentan que al relacionar varios *micro mapas* (que generalmente representan contenidos conceptuales al nivel de una sesión) es posible estructurar *macro mapas*, los cuales representan conceptos centrales de temas o unidades de un curso o hasta de un curso mismo. En este sentido, los micromapas también son útiles como recursos instruccionales, proporcionándoles a los alumnos una visión de conjunto de *corpus* significativos de contenidos conceptuales de un curso, y ayudándolos a contextualizar los aprendizajes conceptuales. También es posible construir *mapas progresivos*, que consisten en poner en relación distintos micromapas, con los que se puede documentar las construcciones logradas por los Estudiantes (por ejemplo, relacionar varias sesiones secuencialmente; o para documentar cómo ha ocurrido un proceso de cambio conceptual) y en señalar explícitamente la forma en que los conceptos entran en relación, después de contemplado un episodio, tema, unidad temática, etcétera.

No emplee en exceso estos recursos, pues a sus alumnos les resultaría tedioso y, por tanto, perderían su sentido pedagógico.

De esta forma, la técnica de Novak basa su eficacia en fomentar el metaconocimiento del alumno y se apoya en la creciente importancia que las teorías del aprendizaje y la instrucción vienen concediendo a la toma de conciencia en el cambio cognitivo.

Esta insistencia en el metaconocimiento viene reforzada por el uso de los mapas, que pretenden fomentar la vinculación entre el conocimiento teórico y la actividad práctica a partir de unas preguntas iniciales que centran la conciencia del alumno sobre la relación entre realidad y conceptualización.

3.8 Conocimientos previos y la nueva información que se va aprender en la asignatura de Física I.

3.8.1 Organizadores previos .

Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información que la información nueva que se va aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares (Ausubel, 1976; García Madruga, 1990; Hartley y Davies, 1976).

De acuerdo con Mayer (1982) el contexto ideal creado por la introducción de conceptos inclusores relevantes (cuando ideas no estén presentes en los conocimientos previos) o su movilización (cuando estén presentes) debe ser acompañado de la utilización activa por parte del alumno para lograr una adecuada asimilación de la nueva información.

Los organizadores previos deben introducirse en la situación de enseñanza antes de que sea presentada la información nueva que se habrá de aprender; por ellos se considera una estrategia típicamente preinstruccional. Se recomiendan cuando la información nueva que los alumnos van a aprender resulta larga, difícil y muy técnica (Hernández y García, 1991).

Existen evidencias en la literatura especializada que han demostrado que los organizadores son efectivos para lograr un procesamiento más profundo de la información; por ejemplo: al facilitar el recuerdo de conceptos (no de datos o hechos) y al producir mejoras en la aplicación y solución de problemas que involucren los conceptos aprendidos.

Es importante no confundir al organizador previo con el resumen. Como señalamos, éste último se estructura a partir de los más importantes del propio contenido que se ha de aprender; mientras que el primero se configura con base en ideas o conceptos de mayor nivel de inclusión o generalidad que los que se presentarán en la información nueva a aprender. De igual manera, un organizador previo debe distinguirse de las típicas introducciones anecdóticas o históricas que suelen presentarse comúnmente en los textos, las cuales muchas veces no presentan conceptos inclusores relevantes sino datos fragmentarios que no le sirven al aprendiz - lector para asimilar el contenido de aprendizaje.

Hay dos tipos de organizadores previos: *los expositivos y los comparativos* (García Madruga, 1990). Los primeros se recomiendan cuando la información nueva que se va a aprender es desconocida por los aprendices; los segundos, cuando se está seguro de que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que se habrán de aprender. Así establecerán comparaciones o contrastaciones.

No hay que olvidar que, en ambos casos, las ideas o los conceptos que establecen el puente cognitivo (de similar nivel de inclusión que los conceptos de la información nueva para el caso de los comparativos y de mayor nivel para el de los expositivos) deben crear el contexto o el soporte ideacional necesario para la posterior asimilación de los contenidos.

Las funciones de los organizadores previos son:

Activar o crear conocimientos previos pertinentes para asimilar la información nueva a aprender.

Proporcionar así un "puente" al alumno entre la información que ya posee con la que va aprender.

Ayudar al alumno a organizar la información que ha aprendido y que está aprendiendo, considerando sus niveles de generalidad - especificidad y su relación de inclusión en clases, evitando la memorización de información aislada e inconexa.

Por lo común, los organizadores previos se elaboran en forma de pasajes o textos en prosa; aunque son posibles otros formatos como los organizadores visuales en forma de mapas, gráficas o "redes" de conceptos, donde éstos se diagraman para ilustrar sus relaciones esenciales.

3.8.2 Analogías.

El empleo de analogías es muy popular y frecuente: cada nueva experiencia se relaciona con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a comprenderla.

Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro (Curtis y Reigeluth, 1984; Glynn, 1990). Se manifiesta cuando:

Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otros sentidos.

Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar. (Ver anexo Analogías).

Mediante la analogía no se proporciona sólo una estructura externa, paralela, sino que esa estructura pasa a ser asumida como forma de organizar los propios materiales. En otras palabras, la analogía transfiere su significado al área de aprendizaje con todas sus consecuencias.

La mayor dificultad en el uso de esta estrategia parecen proceder de la necesidad de establecer una correspondencia profunda, y no sólo superficial, entre el modelo y el propio material de aprendizaje. En otras palabras, instruir en el uso de analogías requiere del sujeto un conocimiento profundo de las dos áreas comparadas.

Se recomienda lo siguiente:

Introducir el concepto t3pico que el alumno debe aprender.

Evocar el veh3culo cuidando que sea familiar y concreto para el alumno.

Establecer las comparaciones entre un "mapeo" entre el t3pico y el veh3culo, identificando las partes o caracter3sticas estructurales o funcionales en que se asemejan.

Emplear alg3n recurso visual (por ejemplo un diagrama, un mapa conceptual) en el que se plasmen e integren las similitudes identificadas en la comparaci3n.

A partir de las comparaciones y las contrastaciones, derivar una serie de conclusiones sobre el aprendizaje logrado del t3pico.

Indicar los l3mites de la analog3a (el veh3culo se parece al t3pico pero no es igual), reconociendo que lo m3s importante es aprender el tema.

Evaluar los resultados determinando el conocimiento que los alumnos lograron sobre los atributos importantes del t3pico e identificar los errores que pudieron derivarse del uso de la analog3a.

Las estrategias de ense1anza deben de ser utilizadas intencional y flexiblemente por el agente de ense1anza. Algunas de tales estrategias pueden emplearse antes de la situaci3n de ense1anza, para activar el conocimiento previo o para tender puentes entre este 3ltimo y el nuevo, etc3tera (por ejemplo, los organizadores previos o los objetivos); otras, en cambio, llegan a utilizarse durante la situaci3n de ense1anza para favorecer la atenci3n, codificaci3n y/o el procesamiento profundo de la informaci3n (por ejemplo, las preguntas intercaladas, las se1alizaciones); y otras m3s son 3tiles preferentemente al t3rmino de la situaci3n de ense1anza para reforzar el aprendizaje de la informaci3n nueva (por ejemplo, el resumen). Incluso ciertas estrategias pueden emplearse en cualquier momento de la ense1anza (por ejemplo los mapas conceptuales).

3.8.3 El aprendizaje basado en la resolución de problemas.

Las matemáticas y la física son, junto con las otras ciencias, un resultado del intento del hombre por comprender y explicar el universo y las cosas que en él suceden. Su enseñanza por lo tanto, no consiste en la pura transmisión de un conocimiento sino que debe fomentar en el alumno la curiosidad y las actitudes que la hicieron posible y la mantienen viva.

Un propósito central de los cursos de Física es que el alumno aprenda utilizarla para resolver problemas, no solamente aplicándola en los que se resuelven con los procedimientos y técnicas aprendidas en la escuela. Sino aquellos cuyo descubrimiento y solución requieren de la curiosidad y la imaginación creativa.

La enseñanza de la Física tiene como propósito general el desarrollo de las habilidades operatorias, comunicativas y de descubrimiento de los alumnos. Para ello, deben desarrollar capacidades que le permitan:

Adquirir seguridad y destreza en el empleo de técnicas Y procedimientos básicos a través de la solución de problemas.

- Reconocer y analizar los distintos aspectos que comprenden un problema.
- Elaborar conjeturas, comunicarlas y validarlas.
- Reconocer situaciones análogas (es decir, que desde un punto de vista Matemático tienen una estructura equivalente).
- Escoger o adaptar la estrategia adecuada para la solución de un problema
- Comunicar estrategias, procedimientos y resultados de manera clara y concisa.
- Desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo

Las ventajas del uso de aprendizaje en resolución de problemas como investigación desde el punto de vista de la metacognición son evidentes. En primer lugar, los alumnos adquieren una idea más acertada de actuación cognitiva en las

áreas de ciencias. Además, se aleja a los alumnos de enfoques basados en el puro mecanicismo y en la metodología de la superficialidad y se fomenta la reflexión sobre los propios procesos de pensamiento. En este enfoque se insiste en formulación de hipótesis, análisis de información, elaboración y contraste de modelos más que en actividades rutinarias de cálculo.

3.8.4 Metodología de Polya.

George Polya, dice: *Si, la solución, al problema parece ser correcta, pero ¿cómo es posible descubrir tal solución? Sí, este experimento al parecer es correcto, tal parece que es un hecho; pero, ¿cómo pueden" descubrirse tales hechos?; ¿y cómo puedo yo por mí mismo inventar o descubrir tales cosas?*

Polya (1976) sugiere que para resolver un problema se necesita:

- O Comprender el problema.
- O Concebir un plan.
- O Ejecutar el plan.
- O Examinar la solución obtenida.

El primer aspecto para comprender el problema, Consiste en buscar la incógnita y establecer los datos, además .de conocer las condiciones del problema y determinar si éstas son suficientes o no.

El segundo, sugiere recordar si se han resuelto problemas parecidos al que se está resolviendo, y determinar las relaciones entre los datos y la incógnita. De no encontrarse una relación inmediata, se pueden considerar problemas auxiliares. o tratar de enunciar el problema de otra forma. Obtener finalmente un plan de solución.

En el tercero, se propone que al ejecutar el plan, comprobemos los pasos. Y, en el cuarto paso, es recomendable verificar el resultado a seguir en la resolución, ya sea instantáneamente, razonándolo y comprobando todo con nuestra experiencia. Como con otros elementos tomados del entorno.

Si reflexionamos sobre estos pasos como docentes, debemos definir si cuando planteamos problemas a nuestros alumnos enseñamos estrategias como éstas o nos enfocamos a resolverlos sin un plan, siguiendo el modelo propuesto por el texto.

Polya', (1976) ofrece recomendaciones a seguir en el aula, definiendo propósitos en primer termino, proponiendo preguntas principales en seguida y por ultimo Diseñando ejemplos.

Dentro de los propósitos, nos dice que: "una de las tareas más importantes del maestro es ayudar al alumno. Asimismo, señala que el estudiante debe adquirir en su trabajo personal la más amplia experiencia posible. Pero si se le deja solo frente a su problema, sin ayuda alguna, puede que no progrese. El maestro debe ayudarlo, de tal manera que le permita asumir una parte razonable del trabajo. Si el estudiante no está en condiciones de hacer razonamiento, el maestro debe motivar y ayudar al alumno discretamente, sin imponérsele. Lo mejor es ayudar a nuestros alumnos en forma natural" ponerse en su lugar, ver desde el punto de vista del propio alumno tratar de comprender lo que pasa por su mente y plantear una pregunta o iniciar algún camino que pudiese ocurrírsele al propio alumno. (Polyá, 1976).

Otro aspecto importante y recomendable es aplicar el sentido común. Se tiene un plan cuando sabemos, a grandes rasgos, qué razonamientos o construcciones podemos efectuar para determinar la incógnita. De la comprensión del problema a la concepción del plan, el camino puede ser largo y difícil. Lo esencial en la solución de un problema es concebir la idea de un plan. Esta idea puede tomar forma poco a poco o bien, después de ensayos aparentemente infructuosos, de un periodo de duda, se puede tener de pronto una "idea brillante". Lo mejor que puede hacer el maestro por su alumno es conducirlo a esa idea brillante ayudándole, sin imponérsele.

Poner en marcha un plan, concebir la idea de la solución, no es una tarea fácil. Hace falta el concurso de toda una serie de circunstancias: conocimientos ya adquiridos, técnicas de estudio, hábitos del pensamiento y concentración.

Si el alumno ha concebido un plan, el maestro puede disfrutar un momento, de una paz relativa. El peligro estriba en que el alumno olvide su plan. Pero si él mismo ha trabajado en el plan, y ha concebido la idea con satisfacción, entonces no la perderá tan fácilmente. No obstante, el profesor debe insistir en que el alumno verifique cada uno de los pasos.

Lo esencial es que el alumno honestamente esté seguro de la exactitud de cada paso. En ciertos casos, el profesor puede recalcar sobre la diferencia que hay entre "ver" y "demostrar" ¿Pueden ustedes ver claramente que el paso es correcto? Pero ¿Pueden también demostrar que es correcto?

Si el alumno ha llevado al cabo su plan, ha redactado la solución y verificado cada paso del razonamiento, es recomendable, verificar para asegurarse de la exactitud del razonamiento o del resultado. ¿Puede verificar el resultado?, ¿Puede verificar el razonamiento?

"Es una brillante idea", así como "es muy buena idea". Son expresiones comunes de la posibilidad de un adelanto súbito hacia la solución.

La ocurrencia de una buena idea es una experiencia familiar a todo el mundo, pero difícil de describir.

La determinación varía según la esperanza o el abatimiento, la satisfacción o la desilusión. Es fácil perseverar cuando se piensa que la solución está, próxima, pero es penoso continuar cuando no se ve el merito de vencer una dificultad. Nos regocijamos cuando las previsiones resultan exactas. Deprimimos cuando el camino seguido con confianza se encuentra de pronto bloqueado; entonces la determinación vacila.

Cuando el alumno comete errores cuando avanza con una lentitud desesperante, casi siempre es por las mismas causas; no tiene deseos de resolver el problema, no desea incluso hacerlo como es debido, y por tanto, no lo comprende. Así, el profesor que desee ayudar a sus alumnos, debe ante todo despertar su curiosidad, comunicarle el deseo de lograrlo debe también conceder el tiempo suficiente para reflexionar al cabo del cual quizás se decida a trabajar.

La falla más frecuente al resolver un problema es quizá la no comprensión del problema, producto de la falta de concentración. Con respecto a la concepción del plan y la obtención de la idea general de la solución, dos defectos opuestos son muy frecuentes:

Unos alumnos se lanzan a hacer cálculos y construcciones sin ningún plan, sin ninguna idea general.

Otros esperan que la idea tenga meta, sin hacer nada que acelere su llegada. Ejecutando el plan, el defecto más común es la falta de paciencia en la verificación de detalles principales muy frecuente que los alumnos no verifiquen el resultado; estén satisfechos por haber encontrado una respuesta, olviden el problema y no les interese verificar el resultado por más absurdo que éste sea.

Las figuras no se reservan al uso exclusivo de los problemas de Física o de geometría. Una figura ayuda considerablemente en todo tipo de problemas aunque no tenga de geometría. Tenemos, pues, buenas razones para considerar el papel que juegan en la solución de los problemas. Es importante que los elementos se agrupen según las relaciones requeridas, aunque no importa el orden en que sean contruidos. Las figuras no deben sugerir ninguna particularidad gratuita; sus diferentes partes no deben mostrar relaciones que no sean requeridas por el problema. Las figuras trazadas sobre el papel no son fáciles de hacer, o de recordar. De hecho, las gráficas y diagramas de todo tipo se utilizan en todas las ciencias. Utilizando una representación geométrica apropiada, tratamos de expresar todo en el lenguaje de las figuras, de reducir todo tipo de problemas a problemas de geometría.

El alumno que resuelve problemas debe ser capaz de descubrir para qué tipo de problema está naturalmente dotado y para cuales no.

Propósito de un problema por resolver, es descubrir la incógnita del problema: los problemas por resolver pueden ser teóricos o prácticos, abstractos o concretos; los principales elementos de un problema son la incógnita, los datos y la condición. El propósito de un problema por demostrar consiste en probar la exactitud o falsedad de una afirmación y los principales elementos por demostrar son la hipótesis y conclusión.

3.8.5 Estrategias de enseñanza a través de un Software Interactivo.

Para Resolución de Problemas.

El deseo de incrementar la efectividad de las clases de física asistida por computadora, es generar dentro de la comunidad docente y particularmente de todos los maestros de la Academia de Física. El uso adecuado de los recursos didácticos, es decir como herramienta que nos permite lograr que en el estudiante se produzca el aprendizaje, de una forma constructivista y sea capaz de aplicar el conocimiento en circunstancias diferentes a las que lo aprendió; se hace necesario clasificar en el desarrollo del tema, la interpretación que sobre los recursos se tiene, además de algunas formas en como pueden ser utilizados para lograr el fin educativo.

Al enseñar a resolver los problemas que aparecen desde las primeras etapas de construcción del software, es una tarea compleja, fundamentalmente porque el análisis y diseño de sistemas de información dependen en gran medida de situaciones que son difíciles de recrear en un aula. El objetivo de este software por implementar dentro de la propuesta, es presentar las experiencias adquiridas en la aplicación de un método de enseñanza basado en la Internet actuación alumno-maquina, a través del cual introducimos al alumno en el mundo real enfrentándole ante un problema de sistemas de información computacional que debe de resolver

(www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.).

Este método de trabajo que he utilizado en varios periodos semestrales en la asignatura de Física, ha permitido comprobar que el alumno resuelve los problemas que aparecen al principio del software de forma más fluida y eficiente.

Los contenidos en la asignatura de física se encuentran el desarrollo de sistemas de información computacional, donde se enseñan fundamentalmente técnicas de análisis simulando datos de variables y de terminación de solución de problemas, enseñando una metodología de análisis del software.

CAPÍTULO IV. UNA RELACIÓN DOCENTE-ALUMNO EN UN VÍNCULO DE PROBLEMATIZACIÓN DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE.

En este apartado se incluye un conjunto de principios metodológicos que coinciden con el objeto de estudio, los fundamentos teóricos más relevantes en el campo de la investigación que orientan a la postura cualitativa de este trabajo de enseñanza aprendizaje de la Física.

4.1 Presentación.

Para realizar este estudio de "estrategias de enseñanza de la física" se optó por el diseño de investigación descriptiva, el cual aporta los elementos para comprender este caso en estudio y ofrece alternativas para la descripción, interpretación y explicación del contexto específico.

De manera que emplear un enfoque cualitativo de investigación, "permite un acercamiento a los procesos cotidianos y en los que la participación de los sujetos cobra especial importancia en tanto productores y productos de dichos procesos...enfatisa la importancia del análisis de los significados que dichos sujetos otorgan a los sucesos, acciones, y condiciones, de su propia práctica" (Cerdeña, Michel; 2001).

Los estudios etnográficos son muy utilizados por los sociólogos y antropólogos, tienen como finalidad describir e interpretar la conducta habitual de grupos e instituciones educativas, la técnica básica es la observación participante para obtener así una visión "desde adentro". En las que el investigador, observa y describe aspectos significativos de la conducta de los miembros de una comunidad, de manera que el investigador debe estar familiarizado con la cultura y el contexto que se va analizar.

Esta investigación etnográfica es la más viable para el estudio de temas didácticos, referente a lo que sucede dentro del aula de tal forma que una

metodología de este tipo impacta necesariamente con resultados en aspectos educativos como es el caso de este estudio en el Colegio de Bachilleres Plantel 7.

Uno de los autores que hace alusión y trabaja en esta materia de investigación es (Juan Luís Hidalgo Guzmán, 1997).

Cabe hacer mención que se recolectaron los datos, factores y variables que influyeron en este problema de investigación, elaborando una depuración de datos y factores; los cuales se organizaron de una manera cualitativa, analizando cada uno de los datos obtenidos en los instrumentos de medición.

4.2 Métodos y Técnicas de Investigación.

En la presente investigación se utilizó la metodología descriptiva con un enfoque etnográfico con base en el análisis de la información, obtenida a través de encuestas, cuestionarios, diario de campo, testimonios, lecturas documentadas que se realizaron tanto a docentes como alumnos del plantel. Esta metodología se caracteriza por ser de respuestas abiertas, lo cual permite al sujeto expresar lo que se consideró sobresaliente y significativo en el proceso enseñanza-aprendizaje con relación a las estrategias de enseñanza y los procesos metacognitivos así como la relación teórica práctica en el salón de clases, lo cual aporta elementos importantes para la descripción, interpretación y explicación en el contexto áulico.

La medición de los instrumentos fué la siguiente:

El estudio piloto se realizo con dos grupos de alumnos del segundo semestre 04-A al grupo 2.3 como experimental y al grupo 2.1 de control, que cursan la asignatura de Física 1, es importante remarcar que en esta materia se consideran los mismos objetivos y temas en ambos grupos, es decir, existe por parte del sistema COBAQ un programa previamente diseñado y calendarizado para que los temas sean tratados en la misma sesión y en la misma fecha, sin embargo este avance programático depende del maestro y del grupo en cuanto a su avance de contenidos marcados en el cronograma de sus actividades.

Se aplicó las técnicas de recolección de datos en tres etapas, una primera muestra al inicio del semestre, una segunda a la mitad del semestre y la tercera muestra al final del semestre 04-A.. Las muestras se llevaron a cabo a dos grupos de 54 alumnos cada uno. A demás se eligió a un grupo 2.3 (promedio bajo). Esto fué con el fin de observar el proceso de las estrategias de enseñanza que están ubicadas en los procesos metacognitivos, que se fueron realizando y a la vez observando los resultados en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Durante las observaciones se logro determinar aprendizajes tradicionales y en unos casos se observó como se lograban aprendizajes significativos.

Se realizaron muestras aleatorias, se recolectaron los datos de los participantes y se realizo la triangulación de la información obtenida en las observaciones "entrevistas, cuestionarios y registro de grabaciones" y así se obtuvo una visión más amplia del objeto de estudio para presentar los resultados finales.

Los instrumentos utilizados para la recolección de este trabajo fueron los siguientes:

- Revisiones bibliográficas: se documento en tesis, revistas, antologías, diccionarios así como documentos oficiales de la UAQ, CIIDET, COBAQ y educación virtual ILCE.
- Búsqueda de Internet: se consultó las páginas Web a través de buscadores del IPN, UAQ, UNAM, COBAQ e ILCE.
- Registro de observaciones: se elaboraron formatos para ser anotaciones de las sesiones observadas de tal forma que se registraron las interacciones entre los participantes que resultaban más representativas, tomando como parte medular la aplicación de las estrategias de enseñanza de Física y su relación con los procesos metacognitivos en el proceso enseñanza aprendizaje y en la forma en que se promovían aprendizajes significativos con un enfoque constructivista.

Es importante hacer mención que se pidió a los profesores de los grupos que accedieran ser visitados para las observaciones correspondientes así

como facilitar los resultados obtenidos en los exámenes parciales y finales, así como en la aplicación de cuestionarios.

- Entrevistas: Estas se llevaron a cabo en el salón de clases a docentes y alumnos de los grupos de Física 1, algunas entrevistas se realizaron con un formato preparado pero en algunos casos hubo más preguntas por que les causaba sorpresa y algunos les acusaba interés preguntando que para que nos están evaluando etc.

Las entrevistas permitieron recoger la información a través de una comunicación verbal, en el transcurso de la cual el entrevistado responde a algunas interrogantes que el entrevistador ha diseñado previamente en función de los asuntos que interesa investigar. Es la técnica mas utilizada en la investigación cualitativa.

Poco a poco se fue produciendo un ambiente de confianza ya que el entrevistado se sentía lo suficientemente seguro como para contestar a las preguntas con la mayor sinceridad posible. Pero además se obtuvo la información que buscaba para interpretarla y darle un significado en relación al trabajo de investigación. Algunas conversaciones fueron grabadas previa autorización de las personas implicadas bajo la promesa de guardar confidencialidad de lo expresado. La finalidad de dicha grabación fue evitar la perdida de información así como conseguir una transcripción precisa de la información. En primer lugar organicé la información en base a las características que se hacía referencia en las propias entrevistas.

A cada uno de los profesores se le realizó una entrevista semiestructurada donde se obtuvo información de primera mano, sobre toda aquellas cuestiones, consideradas de interés que fueron seleccionadas para la investigación. Se plantearon una serie de cuestiones o estrategias metodológicas que podrían ser de interés. Estas fueron: el tipo de tareas que realizaba el profesor. Si en la asignatura de física se realizaban debates o no; si los diferentes

alumnos participaban en la dinámica de la clase; si el profesor estaba preocupado por partir del nivel de conocimientos en el que se encontraban sus alumnos, por lo que se plantearon cuestiones relativas a los conocimientos previos, o simplemente ellos establecían el nivel; si los propios alumnos mostraban interés por aprender, desde el punto de vista de cada profesor, si existía una adecuada coordinación entre el aspecto teórico y práctico, si poseían los recursos necesarios para impartir su docencia.

- Cuestionarios: se aplicaron a docentes y alumnos en algunos temas los alumnos no contestaron detalladamente las preguntas por que no tomaron la seriedad correspondiente a pesar de que se les solicito honestidad, responsabilidad en las respuestas, en los cuestionarios y que respondieran con lo que es y no con lo que piensan debería ser.
- Se realizaron entrevistas y cuestionarios al coordinador, jefe de laboratorio de Ciencia Naturales y directivo, para que dieran su punto de vista y conocimiento de este trabajo de investigación.
- Encuesta a alumnos: la opinión sistemática de los alumnos constituye un conjunto lógico natural para obtener una evaluación sistemática del profesor ya que es a los alumnos a quienes el profesor enseña y para ellos esta diseñado (o debe estar) el curso.

El contacto frecuente y periódico entre el profesor y los alumnos pone a estos en una mejor posición que otras personas para juzgar la actuación del profesor por lo que se procedió a seleccionar una muestra de alumnos para la aplicación del instrumento de evaluación. El grupo se seleccionó en forma aleatoria de entre los grupos asignados a cada profesor.

Cuadro 5. Grupos seleccionados para el estudio.

Maestro	Grupo	Numero de alumnos
M1	2.1	54
M2	2.2	55
M3	2.3	54
M4	2.4	53
M5	2.5	53
M6	2.6	53

- **Criterios de análisis.** El profesor debe decidir anticipadamente lo que hay que hacer o lo que quiere hacer. Debe prever como realizar su tarea docente. Desde un punto de vista técnico. Con la palabra programación se designa al conjunto de procedimientos y técnicas por medio de las cuales se establecen de manera sistemática una serie de actividades, previsiones o proyectos.

La programación es un instrumento operativo que ordena y vincula cronológica, espacial y técnicamente, las actividades y recursos necesarios para alcanzar, en un tiempo dado, determinadas metas y objetivos. Exposición: la exposición verbal es el método tradicional por excelencia, es una técnica que permite que unos seres humanos les comuniquen a los otros aquello que les resulta importante, relevante, o necesario de ser conocido.

La exposición del profesor es un medio de comunicación que permite que los conceptos sean entendidos y aceptados por los alumnos, y acompañada de otras técnicas constituyen los medios para lograr los objetivos del programa del profesor en su tarea formadora.

Las estrategias docentes se centran en la interacción humana, lo cual resulta esencial para la motivación y el éxito de quienes pretenden aprender. El comportamiento interpersonal e intrapersonal de los adolescentes al interior del aula

no están libres de dificultades y muchas veces es en el proceso de enseñanza aprendizaje donde se observan transformaciones adaptativas, alteraciones de conducta, conflictos interpersonales que inhiben o afectan el aprendizaje, incluyendo en el clima del aula.

4.3 Procesamiento de información.

El procesamiento de datos implicó los siguientes pasos:

- a) Presentación tabulada y gráfica de la información. Se construyeron una serie de tablas de frecuencias y su correspondiente gráfica para cada pregunta del cuestionario y para cada profesor.
- b) Se construyó una tabla de frecuencias para las preguntas de cada profesor, clasificándolas por parámetro o ámbito de análisis, se identificaron las preguntas con mayor frecuencia y se consideran parámetros críticos aquellos que presentaron mayor número de preguntas con frecuencias mayores a 7.7.
- c) Con base a la tabla anterior se realizó una tabla de frecuencia para cada instrumento de análisis. Esto permitió identificar los parámetros críticos que presentaron una frecuencia igual o mayor a 3.0.
- d) Con la finalidad de incrementar el nivel de confianza en los resultados se aplicó una prueba de Chi-cuadrada considerando una significancia de 0.05, grados de libertad de 3 y una hipótesis nula $\chi^2 < 1.673$. esto permitió identificar las preguntas del cuestionario cuyos resultados cumplieron con la hipótesis nula, los cuales son confiables con un nivel de significancia 0.05, es decir con un nivel de confianza del 95%, (introducción a los métodos estadísticos, Pág.81, UPN, 1990).
- e) Finalmente se compararon las tablas de frecuencia obtenidas que permitió identificar y en este caso confirmar los parámetros críticos.

- **Análisis e interpretación de resultados:** en esta etapa se realizó una interpretación de los resultados compilados, y se convirtieron interpretativamente en significados, explicaciones teóricamente consistentes de determinados discursos o prácticas con base en los conocimientos previos del tema, así como el enfoque teórico y los objetivos de la investigación.
- **Conclusiones, resultados y recomendaciones:** finalmente y como producto del análisis de los resultados obtenidos en la encuesta a alumnos y de la información producto de la encuesta a profesores fue posible llegar a las conclusiones y se realizaron las recomendaciones pertinentes.

De tal forma que después de todo un proceso metodológico de recolección, análisis, ordenamiento de información y conclusión de datos se logró el objetivo del trabajo, es decir, observar las estrategias que realiza el docente y el alumno en el proceso enseñanza-aprendizaje que contribuyen al aprendizaje significativo, concluyendo que es la falta de conceptos, aptitudes y destrezas desarrolladas tanto por el docente como por el alumno que ocasiona el desinterés en la asignatura de Física.

4.4 Encuestas que muestran de manera sintética algunos resultados obtenidos:

Encuesta de los Alumnos.

Casi siempre los programas se reducen a una lista de contenidos.

Los programas de estudio no cumplen con las expectativas de los alumnos y no siempre se concluyen.

Un escaso dinamismo en el desarrollo de la clase, que sabemos es tradicional, en virtud que casi siempre la clase es una exposición magistral del profesor y hay poca participación de los alumnos en el proceso.

Los profesores no usan estrategias de enseñanza más que las tradicionales, no se promueve la investigación en los estudiantes y cuando este se da solo se recurre a los libros de texto para consultar y obtener información.

En la enseñanza y evaluación los profesores muestran una deficiencia muy marcada en términos de la actividad del profesor y de su liderazgo en el salón de clase.

Los exámenes escritos siguen siendo los más usados y casi nunca se emplean otros instrumentos.

Los laboratorios definitivamente no son suficientes y tanto equipos como reactivo son escasos.

Existe un alto grado de inconformidad en relación con la atención que reciben de la escuela.

La ayuda que ellos obtienen en cuanto al desarrollo de tareas escolares, proviene únicamente de la escuela y nunca de los padres o de la familia.

Los alumnos en su mayoría se apoyan sólo en sus apuntes o en conjunto con los de sus compañeros.

El 70% de los estudiantes no intenta más que resolver algunos de los problemas que le propone el profesor.

Solo el 43% puede seguir normalmente las aplicaciones del profesor.

La mayoría procede a repasar sus apuntes durante un par de horas cada semana de manera individual y tampoco busca ayuda de asesores.

Mucho de su tiempo libre lo invierten viendo televisión y escuchando radio.

Los que participan en mayor grado en su formación ha sido su familia dejando en último término la Escuela. La gran mayoría si tiene claro su futuro, pero hay un porcentaje alto de alumnos que no estaban seguros de la elección sobre sus estudios y si haya sido la correcta, la mayoría de ellos esta satisfecho y tiene confianza en sus compañeros y amigos, pero del 15% no lo está; un 10% de ellos dice tener problemas por sus creencias religiosas; un 25% no tiene clara su escala de valores; cerca del 8% usa el alcohol para escaparse de su realidad, cerca del

10% asegura que son las drogas con las que se puede escapar de la realidad; cerca del 10% tiene problemas personales muy fuertes pero solo el 22% cree que necesita ayuda para resolverlos.

Encuesta sobre los Profesores.

La información que reciben los alumnos sobre las especialidades es desfavorable, con respecto a si el plan de estudios se ajusta a las exigencias del mundo laboral se considera favorable (4%), equilibrado (44%), desfavorable (32%) y muy desfavorable (20%).

Se considera desfavorable el número de alumnos por prácticas de campo. Es muy favorable la asistencia de los alumnos a clases teóricas, Consideran equilibrada la exposición oral como medio didáctico. Los profesores consideran favorable que se de información adicional para superar la asignatura.

En general los profesores no cuentan con un despacho propio. El clima de trabajo es favorable. Esta entre desequilibrando y desfavorable el servicio de biblioteca del plantel, al igual que las aulas y los laboratorios, el servicio de fotocopiado, servicio de cafetería, instalaciones deportivas.

Sobre el interés del director del plantel en la educación que reciben los alumnos y sobre los problemas de los profesores: se encuentra entre favorable y muy favorable.

El 48% de profesores tienen otra actividad remunerada aparte de su empleo en la escuela.

En el 52% de los casos, la labor docente es la actividad principal de los profesores, pero se encuentran que muchos se dedican a otras actividades. Hay quienes aprovechan la escuela para hacer negocios extras o para hacer trabajos eventuales aparte de su actividad principal para obtener mayores ingresos.

Pocas horas son dedicadas a la planeación de a sus cursos, la mayoría dedica entre 6 y7 horas ala semana a calificar exámenes, trabajos. Y solo dedican una hora a dar asesoría o tutorías, nadie hace algún tiempo a investigación.

La mayoría de los profesores aceptan su bajo conocimiento en el uso de la computadora.

La calidad de proceso enseñanza aprendizaje depende del docente (68%), de la infraestructura (20%), de la población del grupo (12%).

De lo anterior, podemos inferir que los problemas del aprovechamiento pueden atribuirse a diferentes causas, que pueden ser localizados tanto en el alumno, como en el ambiente escolar y familiar o en la participación de los profesores y sus métodos.

CAPÍTULO V. OBSERVACIONES EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.

5.1 Presentación de resultados.

En este apartado se presentan los resultados para dar una versión general del trabajo de investigación en donde se combinan las técnicas de cuestionarios, entrevistas y/o observaciones tanto a docentes como a los alumnos, con la finalidad de tener una visión integral de la práctica cotidiana en las instituciones desde una perspectiva del maestro y del alumno.

A partir de los instrumentos de recolección de datos que se aplicaron en el COBAQ plantel No. 7 (anexos Pág. 143) se puede afirmar que las estrategias didácticas son valoradas como aspectos importantes dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, tanto a docentes como alumnos le atribuyen funciones importantes como: lograr una interacción, propiciar la reflexión, compartir sus opiniones, enriquecer la practica docente y obtener aprendizajes significativos “las estrategias didácticas son toda una actividad artística – praxis creadora donde el profesor interactiva con los estudiantes y con el currículo ”

(Docente del grupo 2.1).

En palabras de un maestro “las estrategias didácticas son todas aquellas dinámicas y actividades que se ponen en practica, ya sea individual o grupal para compartir y adquirir un aprendizaje”. A demás las estrategias didácticas están en función de qué aprendizajes se pretende generar en los alumnos, porque hay estrategias que precisamente se utilizan con el propósito de promover aprendizajes significativos, reflexivos, útiles y novedosos que facilitan a estudiante estructurara ideas y hacer la vinculación-practica.

Aunque es necesario hacer mención que en el COBAQ existen estudiantes que no logran alcanzar los niveles de reflexión, esto como consecuencia de que aproximadamente 50 % de los alumnos tienen una formación previa sin hábitos de estudio, falta de compromiso e interés, debido al cambio de secundaria a COBAQ y a

su etapa de la adolescencia a demás de otros factores económicos y sociales (anexo, pág.142).

Durante las observaciones obtenidas, en el salón de clases y en laboratorio hay en su gran mayoría actitudes de responsabilidad y respeto hacia los demás. Aunque también se dan las situaciones de alumnos que no se comprometen demasiado y que muestran actitudes como: hacer trabajos de poca calidad, salir de clases o llegar tarde, desinterés por eventos académicos, se distraen con facilidad, relajan la disciplina escolar al ponerse a platicar en lugar de hacer la actividad que se les deja para trabajar en forma individual o en equipo, no entregan los trabajos a tiempo, comen en salón, etc.

5.2 Aspectos relevantes extraídos de los registros de observaciones.

Los aspectos que se mencionan a continuación fueron tomados de los registros realizados a los grupos del segundo semestre 2.1 y 2.3.

- Los alumnos entran al salón cuando la sesión a empezado y comienzan a interrumpir para preguntar a los compañeros que es lo que han visto hasta ese momento o comentan al maestro que no le entienden que vuelva a explicar, por ejemplo en la clase del tema de caída libre, se tuvo que volver a repetir la explicación por los que habían faltado la sesión anterior y por los que llegaron tarde y no entiende el contenido para resolver los problemas y ejercicios que se les ponen.
- Cuando se organizan equipos de trabajo o se realiza una actividad de laboratorio, mucho de los integrantes se distraen platicando otras cosas y finalmente hacen de manera rápida la actividad.
- Se organizan trabajos en equipo para analizar la lectura, no se termina la actividad por que no se realiza la plenaria de discusión, ni se concluye el tema. Y en la siguiente sesión, no se retoma la actividad, se dio por visto el tema así incompleto (ejemplo analogía de las leyes de Newton).

- En todas las clases, no importa si es la primera hora, la segunda, etc. siempre hay alumnos que llegan tarde, comen en clase y entran sin solicitar permiso al docente.
- No todos los alumnos leen los temas, ni hacen los ejercicios que se dejan de tarea y que se van a revisar, con la aplicación de técnica individual o grupal, se percibe fácilmente que equipo (o que tantos alumnos) no leyó ni hicieron la tarea ni quienes si hicieron la lectura y realizaron los ejercicios.
- Se pide a los alumnos que realicen ejercicios los interaccionen en su contexto y utilicen una metodología para generar habilidades de pensamiento y de razonamiento, y algunos alumnos estuvieron copiando las respuestas.

5.3 Cuestionarios.

Los cuestionarios se aplicaron a docentes y alumnos, en ambos cuestionarios se consideran planteamientos de respuestas libres para dar oportunidad a la libertad de expresión de las ideas.

Los docentes conciben las estrategias didácticas, como los medios, recursos, propuestas, planteamientos, actividades y/o dinámicas de las que hace uso el docente para abordar los temas de una forma atractiva y lograr los fines que se había propuesto de manera significativa.

Los estudiantes expresan que las estrategias didácticas utilizadas en el aula (cuadro de estrategias pág. 68) les han ayudado a lograr aprendizajes significativos, porque se han apropiado de los conocimientos, pueden entender los temas, manejar la información y aplicarla, también les han sido de utilidad para establecer la relación teórica- practica. "Las estrategias dinámicas me ayudan apropiarme de los conocimientos a través de la variedad de las estrategias didácticas y se llega a tener un aprendizaje significativo (alumno del grupo 2.3)

Referente a las estrategias didácticas que ellos utilizaron durante el proceso enseñanza aprendizaje mencionaron entre algunas otras, analogías, resúmenes, solución de problemas, practicas de laboratorio, análisis de lecturas, ensayos etc., es decir, las que posibilitan la interacción y el dialogo.

Los docentes comentaron en el salón de clases y en reuniones de academia que ellos promueven entre los estudiantes, la formación de aprendizajes de tipo reflexivo, significativo, constructivo que están relacionados con labor de enseñar “se promueve el aprendizaje que posibilita la reflexión en cada estudiante en la apropiación de saberse sobre la realidad”. Un aprendizaje activo y reflexivo más que receptivo y que se da la interacción del conocimiento alumno – maestro.

De manera que el docente concibe el aprendizaje significativo como aquel que se comprende y que implica un reacomodo de estructuras de esquemas de conocimiento que requiere de un análisis e interpretación para su interacción y que sea significativo. “se construye entre problemas y necesidades vitales para el sujeto”.

5.4 Las entrevistas.

En la mayoría de entrevistas los maestros dijeron que la actitud de los alumnos es buena, salvo algunas excepciones, no quisieron reconocer el hecho que haya estudiantes (la minoría) poco comprometidos con sus actividades, llámese entrega de trabajos, asistencia, puntualidad etc.

“ Da tristeza esto que tu planteas... (Actitud de alumnos) les interesa más estar desayunando que estar en clase”, es una falta de interés por lo que considero que debemos trabajar mucho a este respecto. Se hizo mención de que la mayoría de estudiantes del COBAQ plantel 7, si están respondiendo a los retos y metas que plantea la institución, las actitudes son diversas y van desde estudiantes que se interesan por aprender, participan, comparten experiencias, ideas, etc.

En el COBAQ no hay estrategias validadas, cada maestro de acuerdo a su materia, grupo, contenido temático, elige la estrategia más cómoda para una clase o

situación específica. Existe la diversidad y libertad de cátedra, cada quien hace uso de lo que cree que pueda favorecer la interacción de los contenidos y consecuentemente el aprendizaje de los alumnos.

5.5 Análisis estadístico inferencial.

El análisis estadístico inferencial se realizó, sobre los promedios de calificaciones que resultaron de la aplicación del examen a los grupos 2.1 y 2.3. El método estadístico utilizado fue la prueba de la significancia de la diferencia entre dos medias (Downie y Heath, 1986).

Hipótesis de investigación: Al grupo que se le aplican estrategias de enseñanza-aprendizaje aumentan su promedio de calificaciones.

Hipótesis nula: El promedio de calificaciones al grupo que se le aplicó las estrategias es menor o igual que el grupo donde no se aplicó.

Hipótesis alternativa: El promedio de calificaciones del grupo donde se aplico las estrategias es mayor que el grupo donde no se aplicó.

$$\begin{array}{ll}
 H_{b1}: \mu > \mu_0 & H_{b2}: \mu > 8.0 \\
 H_0: \mu \leq \mu_0 & H_0: \mu \leq 8.0 \\
 H_1: \mu > \mu_0 & H_1: \mu > 8.0
 \end{array}$$

Cuadro 6. Promedio de calificaciones de los grupos seleccionados.

GRUPO EXPERIMENTAL (grupo 2.3)			GRUPO CONTROL (grupo 2.1)		
Alumnos	X_1	X_1^2	Alumnos	X_2	X_2^2
1	8	64	1	8	64
2	10	100	2	10	100
3	8	64	3	10	100
4	5	25	4	8	64
5	8	64	5	10	100
6	9	81	6	8	64
7	9	81	7	7	49
8	7	49	8	7	49
9	8	64	9	9	81
10	10	100	10	9	81
11	8	64	11	9	81

12	8	64	12	10	100
13	5	25	13	5	25
14	9	81	14	9	81
15	9	81	15	9	81
16	9	81	16	7	49
17	10	100	17	10	100
18	9	81	18	8	64
19	9	81	19	8	64
20	10	100	20	8	64
21	9	81	21	9	81
22	10	100	22	10	100
23	7	49	23	5	25
24	7	49	24	8	64
25	8	64	25	9	81
26	10	100	26	7	49
27	7	49	27	9	81
28	6	36	28	9	81
29	8	64	29	7	49
30	7	49	30	7	49
31	9	81	31	9	81
32	9	81	32	7	49
33	9	81	33	5	25
34	8	64	34	7	49
35	10	100	35	8	64
36	8	64	36	8	64
37	10	100	37	8	64
38	10	100	38	7	49
39	9	81	39	9	81
40	7	49	40	8	64
41	8	64	41	7	49
42	5	25	42	5	25
43	10	100	43	8	64
44	8	64	44	9	81
45	8	64	45	8	64
46	7	49	46	8	64
47	7	49	47	8	64
48	5	25	48	9	81
49	5	25	49	7	49
50	6	36	50	7	49
51	6	36	51	5	25
52	5	25	52	10	100
53	9	81	53	9	81
54	8	64	54	8	64

$\Sigma X1 = 424$	$\Sigma X1^2 = 3589$	$\Sigma X1 = 433$	$\Sigma X1^2 = 3541$
-------------------	----------------------	-------------------	----------------------

$\Sigma X1 = \frac{424}{54}$ $\Sigma X = 7.85$	$\Sigma X1 = \frac{3589}{54}$ $\Sigma X1^2 = 66.46$	$\Sigma X1 = \frac{433}{54}$ $\Sigma X = 8.01$	$\Sigma X1 = \frac{3541}{54}$ $\Sigma X1^2 = 65.57$
---	--	---	--

5.5.1 El estadístico de prueba y condiciones para su uso de la "t de student".

Suponiendo que el promedio de calificaciones se comporta normalmente es lo siguiente.

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma X^2}{N} - \left(\frac{\Sigma X}{N}\right)^2}$$

$$S = \sqrt{\frac{3589}{54} - \left(\frac{424^2}{54}\right)}$$

$$S = 11.31$$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\hat{S} / \sqrt{N}}$$

$$t = \frac{7.85 - 8}{11.31 / \sqrt{54}}$$

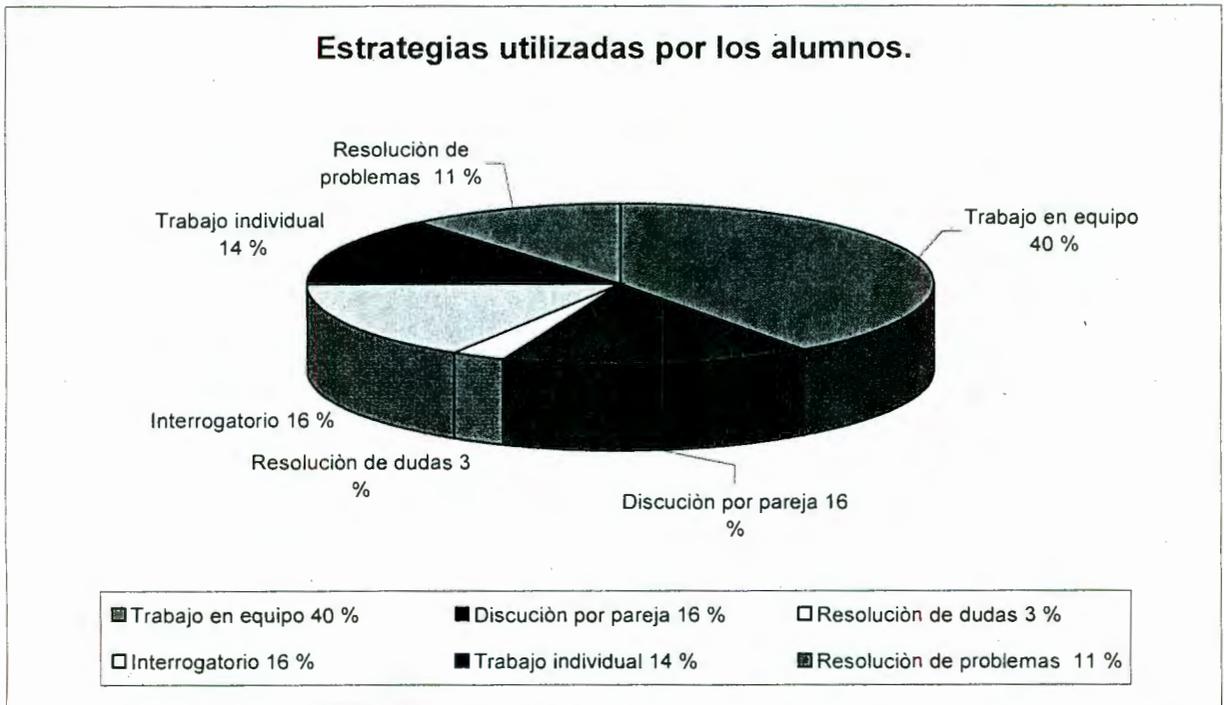
$$t = 0.0974$$

5.5.2 Interpretación de resultados.

Considerando un 95 % de confiabilidad en estudio con $n-1$ grados de libertad y con una muestra de 54 alumnos y en el valor de la tabla de distribución obtenemos 1.6741 con un nivel de significancia de 5 %.

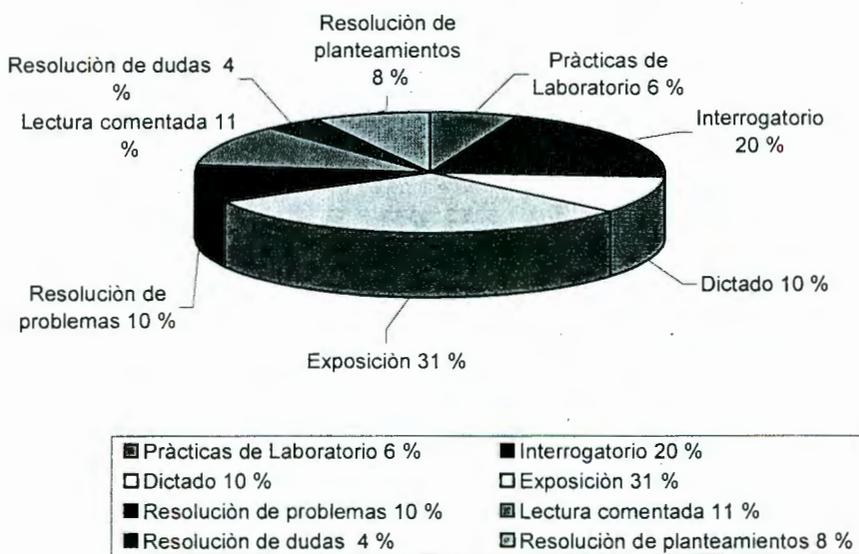
Se observa que se aceptó Ho por lo cual es interesante que el aumento es significativo y se advierte que los valores medios son muy próximos a la hipótesis de investigación por lo tanto es valido este análisis estadístico.

5.6 Gráfica de resultados de estrategias de alumnos.



Los datos que se utilizaron para elaborar la gráfica fueron tomadas de las observaciones en las encuestas realizadas a los alumnos. En esta gráfica se observa que la técnica más utilizada es en el trabajo en equipo y en el interrogatorio y discusión en pareja, es decir, que durante las sesiones se desarrollaban las temáticas a partir de las actividades de los equipos en donde se discutía y llegaban a acuerdos acerca del tópico más trascendental y de interés para los alumnos.

Estrategias utilizadas por el maestro



5.7 Gráfica de resultados de las estrategias de maestros.

Los datos que se utilizaron para elaborar la gráfica fueron tomados de las observaciones en las encuestas realizadas a los maestros y a los alumnos. Los porcentajes se obtuvieron a partir de tabulaciones de los elementos más significativos de las estrategias. Los docentes utilizan de manera más habitual la técnica de exposición en un segundo lugar la técnica del interrogatorio, para que exprese los contenidos y compartan experiencias. Básicamente se observa que falta diversidad de las estrategias, los alumnos comentaron que algunos maestros no diversifican su práctica educativa.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 Conclusiones.

En las observaciones en el aula, se percibió, que cada grupo es diferente, en el ambiente, normatividad, conducta, y en diversidad discursiva y en estrategias diferentes. Por lo tanto el profesor, utiliza las estrategias de enseñanza, entendidas como procedimientos y arreglos con uso inteligente, adoptivos e intencionados para prestar ayuda pedagógica (Coll, 1991), adecuada a la actividad constructiva de los alumnos, es decir actividades encomendadas a que le permitan al alumno una comprensión mejor de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que implica motivar a los alumnos en una situación de compromiso para propiciar aprendizajes significativos que difícilmente se da en todo el grupo.

El constructivismo rescata adecuadamente atribuir al profesor una importancia decisiva como orientador, guía, facilitador y mediador del aprendizaje de actividades instruccionales, situación que se consolida el cambio de la enseñanza tradicional.

En esta perspectiva constructivista, la finalidad última de la intervención pedagógica es contribuir a que el alumno desarrolle la capacidad de realizar aprendizajes significativos por sí mismo en una amplia gama de situaciones y circunstancias en que el alumno "aprende a aprender". (Coll, 1991).

Es importante señalar que no sólo el docente es responsable por los procesos de diagnóstico y adaptación, sino que también el alumno deberá involucrarse en dichos procesos, en tanto se le ofrezca una variedad de contenidos, materiales, fuentes de información y estrategias de aprendizaje entre los cuales él mismo podrá optar, eligiendo aquellos que considere más adecuados para llevar adelante la tarea.

Una vez realizado el diagnóstico, y adaptada la enseñanza a las circunstancias y realidades de los alumnos, estos llevarán a cabo su aprendizaje, para luego evaluar sus logros.

La realidad observada en los resultados obtenidos de manera preliminar llevaron a pensar y a definir las propias limitantes como docente, en cuanto a tiempos para poder abordar en su totalidad este problema de investigación, se puede decir que queda como una propuesta que debe continuarse para poder demostrar la gran importancia que tienen este tipo de investigaciones abordadas con metodologías que rebasan lo cuantitativo.

Que no se quede en simple dato informativo. Sencillamente se deberá de formalizar de tal manera que se llegue a un análisis cualitativo, a la crítica y a la construcción de nuevos conocimientos que se vean involucrados en la vida cotidiana de cada docente dentro de su campo educativo.

De este proceso de problematización llegué a un punto tal que tomé la decisión de fijar fines que llevaran a resolver un problema en específico y que en este caso; fue el abordar el tema de desarrollo de estrategias en la práctica educativa de la enseñanza de la física a nivel medio superior.

Se llegó al eje central del problema y partí con la elaboración de un objetivo principal que me llevaría al desarrollo de esta investigación cuyos puntos principales son los aspectos *psicopedagógicos* necesarios para el desarrollo de los procesos metacognitivos en el profesor y el alumno.

Estas cualidades psicopedagógicas las desglose de la siguiente manera: En primer lugar enliste todo un conjunto de preguntas muy generalizadas, separando aquellas que se relacionaban directamente con el profesor y otras directamente con el alumno y luego aquellas ideas que se interrelacionaban entre profesor y alumno.

Posteriormente y de manera categórica se ordenaron las ideas relevantes con la finalidad de llegar al problema central, que nos ubica en la necesidad de desarrollar las *habilidades, aptitudes, actitudes, destrezas y valores*, en profesores y alumnos.

Se considera de fundamental importancia los aspectos psicopedagógicos que debe poseer un profesor en al aula de clases para que la autogestión de los

alumnos se lleve de la mejor manera posible y surja una apropiación del conocimiento de los temas de física de manera significativa.

Con lo que respecta a la hipótesis planteada y fundamentada teóricamente se dice que si realmente le hacen falta a los profesores y alumnos las habilidades, aptitudes, actitudes, destrezas y valores que conlleven a una mejor enseñanza - aprendizaje para evitar el alto índice de reprobación y que mantengan ambos el interés en la materia y en los aspectos científicos relevantes de la física.

En cuanto a las estrategias de enseñanza, se puede comprobar que cuando en el proceso enseñanza-aprendizaje en el salón de clases se hace la vinculación de lo teórico con lo práctico, utilizando para ello la participación y experiencia del estudiante, las discusiones eran más enriquecedoras, servían de guía para otros estudiantes porque les proporcionaban ideas que podían poner en práctica, les daban orientación de cómo resolver situaciones problemáticas en su entorno, compartir la experiencia de trabajo con sus compañeros era de gran ayuda para los estudiantes.

Desde mi punto de vista cabe aclarar que realmente existe una estrecha relación entre el uso de las estrategias didácticas en las clases y el tipo de análisis y discusión que se propicia con las estrategias.

No puede decirse que la simple discusión mecánica de ciertas habilidades o destrezas sea una manifestación de la aplicación de una estrategia de aprendizaje. Para que ésta se produzca se requiere una cierta planificación de esas habilidades en una secuencia dirigida a un fin la cual sólo es posible mediante una cierta metacognición que hace que esas habilidades se usen de un modo estratégico.

Sin embargo, el uso de esas habilidades en forma de táctica o estrategia depende del conocimiento sobre las características del contenido del programa de Física. Por lo tanto el docente es el que debe de disponer del metaconocimiento necesario para planificar las estrategia y, si es preciso modificarla sobre la marcha adecuándola a la estrategia del problema a desarrollar.

En el caso del aprendizaje, la distinción entre estos procesos se hace más difícil ya que es el propio sujeto el que debe ejercer el aprendizaje. Porque la

repetición mecánica de ciertos recursos o hábitos de estudio no suponen en ningún caso una estrategia de aprendizaje y esta es una crítica para muchos cursos y programas de estrategias en el estudio que consiste en adiestrar a los alumnos en ciertas habilidades (por ejemplo, subrayar, tomar notas, hacer resúmenes, etc.) sin que el alumno sea capaz de realizar por sí mismo las dos tareas metacognitivas básicas: planificar la ejecución de esas actividades, decidiendo cuáles de ellas son más adecuadas en cada caso y, tras aplicarlas, evaluar su éxito o fracaso e indagar en sus causas.

La investigación educativa de la enseñanza de las ciencias es una búsqueda de opciones teóricas, metodológicas, técnicas y de estrategias cognitivas para la transmisión, en el sentido de construir nuevos enfoques. Se ha convertido en una profesión como cualquier otra, se ejerce en tanto en instituciones privadas que en públicas, se llevan a la práctica a través de proyectos específicos o concretos. Su desarrollo está más ligado a factores de orden interno de equilibrio, reequilibrio, auto-organización. Da como resultados un ir y venir incesante, entre el momento teórico y el momento experimental.

La ciencia como una profesión más, no intenta resolver el problema de la investigación científica pero sí el problema de la transmisión del conocimiento científico. Justo aquí es cuando se le da sentido a la relación directa entre investigación - docencia, donde el docente de ciencias se percate del papel esencial del conocimiento científico en la realidad social, dirigiendo sus esfuerzos para transmitir lo fundamental del contenido de acuerdo a las exigencias de los niveles de enseñanza.

La reconstrucción del pensamiento científico ubicándolo en el horizonte histórico nos puede mostrar a los profesores aquellos aspectos cualitativos que pueden posibilitar estrategias de enseñanza - aprendizaje para la construcción del conocimiento en el aula en términos de una relación docente - alumno en la base de un vínculo de problematización

Existe el paradigma que el estudiante es relativamente fácil de moldear y dirigir desde fuera de la escuela y de manera más paulatina esto es sustituido por la

idea de que el estudiante es capaz de seleccionar, asimilar, procesar, interpretar cualquier situación que le confiera un estímulo, todo esto conlleva a pensar que la enseñanza es más del tipo expositiva, (y conservadora) concibiendo al profesor y al alumno como simples transmisor - receptor del conocimiento, respectivamente.

Es necesario e importantísimo reorientar nuevas propuestas que le permitan al educando una mejor didáctica en el proceso de aprendizaje, que apoyen actividades más integrales y quizá hasta autogestiva, es decir con carácter auto dirigible y de autorregulación, con el fin de que sea constructivo en todo proceso de adquisición del conocimiento.

Esta actividad de auto estructuración que es la base del proceso de construcción del conocimiento en el educando, comprende leyes internas que se deben respetar, sin marginar al profesor ni dejar a un lado su intervención psicopedagógica, tomando en consideración la capacidad que tiene para hacer que las actividades que desempeña con los alumnos dentro del salón de clases sea de mayor impacto en todo aprendizaje escolar.

Lo que se puede decir que es innegable que la educación formal dentro de la escuela contempla una referencia obligada a una propuesta de aprendizaje, mediante la aprehensión de saberes, de contenidos específicos de las diferentes áreas del conocimiento del currículo, de destrezas, valores, actitudes, normas, intereses, etc. Todo esto nos conduce al análisis de la educación como práctica social, que además tiene una amplia relación con la realidad social que la determina y genera. Todo esto nos lleva al estudio de la educación como una práctica multideterminada por todos aquellos aspectos sociales, políticos, ideológicos, económicos y otros, en los cuales se involucra.

Algunas de las estrategias que se presentan en este trabajo de investigación no son nuevas sólo es diferente la forma en que se utilizan en la enseñanza de la física. Y agregaría que las estrategias de enseñanza no son lo único importante en el proceso enseñanza aprendizaje en el COBAQ ni tampoco pretendo decir que son determinantes porque hay varios factores que se ponen en juego dentro del salón de clases como son: los fines educativos, la preparación profesional de los docentes, el

ambiente escolar, los recursos didácticos, el equipamiento de mobiliario, las actitudes de los alumnos (rebeldía, interés, apatía, etc.) De manera que este trabajo ofrece al profesor de física un repertorio de recursos para que tenga en cuenta la metacognición como un factor fundamental en el aprendizaje y la enseñanza.

6.2 Recomendaciones.

En las dificultades de aprendizaje y de enseñanza previsibles se puede citar el hecho de la tradición que tiene el sistema educativo formal en cuanto a funciones básicas para lograr que los alumnos y futuros ciudadanos reproduzcan y perpetúen los conocimientos, valores y destrezas propias de la cultura, pero hoy vemos con desaliento como ante nuevas demandas de conocimiento no pueden satisfacerse con. Un modelo educativo transitivo y unidireccional en la que el profesor suele seguir siendo el proveedor del conocimiento.

La enseñanza tradicional de la ciencia ha tenido rasgos característicos, derivados tanto de la formación recibida por los profesores como de la propia cultura entre los diferentes niveles de educación. Así la formación queda reducida por los maestros que la enseñan - donde consideran mucho- en una postura disciplinar con escaso bagaje didáctico previo a la propia experiencia docente y en donde se ha tenido tradicionalmente un carácter educativo dirigido a la selección de alumnos más que para una formación sustantiva; en otras palabras, este fenómeno ha propiciado lo que es la mera transmisión de conocimientos verbales más que la construcción de ellos.

Sí contemplamos que nuestros estudiantes traen arrastrando un sistema basado en el "tradicionalismo" para su enseñanza, entonces es muy factible que existan algunos elementos que no serán lo suficientemente soportados por un cambio radical de enseñanza, porque al querer modificar su conducta en cuanto a la percepción de su realidad, la personalidad es diferente en el momento que se enseña.

Con la aplicación de cambios radicales en la enseñanza "tradicional" se puede lograr lo que muchos docentes buscan; el aprendizaje de los estudiantes. Con

la demostración de la solución a problemas reales, la interacción entre docente - alumno bien puede tender a estrecharse mejor por su autenticidad, es decir, maestro y alumno aprenden al mismo tiempo, dándose la retroalimentación necesaria.

La enseñanza ha sido siempre vista - por muchos maestros- como el hecho de que “los alumnos han aprendido porque les he informado bien el contenido” o porque “ya les di esos temas”.

Los docentes -en su mayoría- creemos que al haber transmitido, informado o analizado en el salón de clases un tema, que necesariamente el alumno ya lo aprendió.

De manera que los estudiantes deben tomar conciencia del compromiso que tienen como es el de prepararse para ser mejores estudiantes, actualizarse en sus conocimientos que se interesen en eventos y actividades propias del COBAQ, así como dejar atrás vicios que vienen arrastrando de otros niveles educativos durante los cuales han transitado, que perjudican su proceso de aprendizaje, como son el hecho de llegar tarde, la falta de compromiso y responsabilidad en sus actividades educativas, así como la poca participación (pasividad) durante algunas sesiones de clase.

Que los docentes hagan uso de estrategias didácticas variadas y que no se encasillen en la exposición, trabajos en equipo, uso de pintarrón o gis. Porque utilizar otro tipo de estrategias permite promover la interacción en el proceso enseñanza-aprendizaje y propicia la generación de aprendizajes significativos en sus estudiantes. Por otro lado me parece importante que los docentes se actualicen y busquen la opción de poder hacer investigación que se interesen en eventos y actividades del COBAQ para fortalecer la práctica educativa y el conocimiento del entorno educativo. Porque es de vital importancia que el profesor de Física aumente su diversidad experimental para que promueva una estrecha relación entre lo que se enseña en la escuela y lo que se aplica en la vida diaria.

Se entiende que por metacognición la capacidad que tenemos de autorregular el propio aprendizaje, es decir de planificar que estrategias se han de utilizar en cada situación, aplicarlas, controlar el proceso, evaluarlo para detectar

posibles fallas, y como consecuencia transferir todo ello a una nueva actuación. El rol de la metacognición en este caso es que el estudiante es el que debe primero de desarrollar y perfeccionar los procesos básicos (capacidades cognitivas básicas) con la ayuda de las estrategias de aprendizaje. En segundo lugar el alumno debe tener conocimientos específicos del contenido a aprender. El saber planificar, regular y evaluar que estrategias se han de aplicar a unos contenidos determinados con el objeto de aprenderlos hace que el estudiante se vuelva estratégico.

El enseñar implica - además de informar - interactuar con los alumnos, no es darle el conocimiento digerido, sino orientar en él los elementos necesarios para motivar la deducción y la intuición para que produzca su propio conocimiento. Y el aprendizaje visto como un proceso es, entonces el fenómeno creado en los alumnos dándoles como producto un conocimiento, un aprendizaje significativo, es decir, que han cambiado su estructura cognitiva pues han relacionado lo que ya sabían con los elementos orientadores – presentados por el maestro- y han intuido y percibido con sus sentidos la realidad externa y/o de su medio. Por tanto, el maestro enseña y aprende y el alumno aprende y construye, pero además, también enseña. Y es en este punto donde el Maestro tiene que hacer uso de todos sus recursos Pedagógicos, a fin de poner en su Didáctica la cantidad adecuada de estrategias a la terminología poniendo especial atención en acceder el conocimiento. En otras palabras enseñanza - aprendizaje están íntimamente relacionados porque enseñar es aprender y aprender es enseñar.

Las estrategias de aprendizaje pueden definirse como procesos de toma de decisiones conscientes e intencionales, en los cuales el estudiante elige y recupera, de manera organizada, los conocimientos que necesita para cumplir una determinada tarea u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en la que se presenta la acción.

Cada estudiante posee y utiliza las estrategias de manera diferente en la resolución de un problema dado y, evidentemente, obtendrá mejores resultados quien utiliza estrategias más adecuadas y eficaces. Solamente será posible hablar de actuación estratégica cuando el estudiante muestra evidencias de ajustarse

continuamente a las variaciones que se van produciendo en el transcurso de la actividad, con la finalidad de alcanzar el objetivo de la manera más eficaz posible.

Porque las estrategias de enseñanza didácticas bien diseñadas y temporizadas adecuadamente contribuyen de manera significativa a eficientizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, logrando en el alumno la potencialización de sus habilidades, capacidades y destrezas propiciando con ello una educación integral.

Varias teorías de aprendizaje aplicadas a la instrucción coinciden en que la principal función de la instrucción debe ser ayudar al alumno a construir, según la feliz expresión de Vygotsky (1934), una "pirámide de conceptos". Por ello, la forma más eficaz –aunque también la más compleja- de adquirir cuerpos organizados de conocimiento es precisamente aprender a organizarlos.

Este trabajo de investigación no está dirigido específicamente al estudio de las estrategias de aprendizaje, sino a los procesos mediante los que los sujetos modifican la información de esas estrategias.

La aplicación eficaz de este tipo de estrategias requiere altas dosis de metacognición por parte del sujeto, ya que de hecho sólo se puede aprender a aprender mediante una mayor reflexión sobre las formas en que habitualmente uno aprende. De hecho no podría ser de otro modo ya que mediante las estrategias de aprendizaje lo que hace el alumno, es , obtener un mayor aprovechamiento de sus procesos de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. y HANESIAN, H., 1983. Psicología Educativa. ED. Trillas, México.**
- AUSUBEL, David, NOVAK Joseph; HANESIAN Helen. 2000. Psicología educativa Un punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas. México.**
- ARMBRUSTER, 1994, Trowbridge y Wondersee, 1988, Westfarmer y Wolf, 1991.**
- BRUNER, J. (1987). La importancia de la Educación, Buenos Aires Paidos.**
- Banco Mundial, México: A Comprehensive Development Agenda for the New Era (2001).
- CESARIN Ratto Martha. Teoría y Desarrollo Curricular. 2001. Trillas, México, P .9.**
- CURTÍS y Reigeluth, 1984; Glynn, 1990.**
- COLL CESAR. (1991), Psicología y curriculum, una aproximación psicopedagógica, Barcelona: Paidos.**
- Compilación Jurídica COBAQ. (1994-1997).
- Dirección General del Bachillerato 1994.
- DELVAL, Juan. "Las teorías sobre el desarrollo" Editorial Siglo XXI México.**
- DELVAL, Juan. (1980). Los fines de la educación Siglo XXI.**
- DELVAL, Juan. Crecer y pensar. La construcción del conocimiento en la escuela. Paidos Cuadernos de Pedagogía.**
- DIAZ BARRIGA, Ángel. (1998). "La Investigación en el campo de la didáctica .Modelos históricos" en: Perfiles Educativos .No 79-80.Vol. XX. Méx., 232p.p.**
- DIAZ BARRIGA F, Hernández Rojas F., (2001) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Capítulo V. 2ª ED. MC GRAN Hill. 137-228.**
- E. HORROCKS, Jonh. Psicología de la Adolescencia ED. Trillas.S.A de S.V. Pág.293-370.**

- GARCÍA** y Caballero, L. (1988) Ausubel David P. **Teoría psicológica de la instrucción.** México, Facultad de Psicología de la UNAM, 18 pp.
- GUEVARA** Niebla Gilberto. **La catástrofe silenciosa.** 1992. Fondo de Cultura Económica.
- HEWIT**, Paul. (1995). **Conceptos de Física.** Limusa Noriega Editores, México.
- HIDALGO** Guzmán Juan Luis Hidalgo. (1997), **"Investigación Educativa. Una estrategia Constructivista"**. Tercera Impresión. Castellanos. Editores.
- JONES**, Palincsar, Ogle y Carr, 1995 Westfarmer y Wolf, 1991.
- KANT** E., **Crítica de la razón pura.** México, Porrúa, 1976. (col. Sepan Cuántos, 203) Véase "Estética trascendental", pp. 41-57.
- KUHN** Thomas S. (S/F) **Naturaleza de la ciencia normal. La estructura de las revoluciones científicas.** ED. Fondo de Cultura Económica, México, pp. 10-67.
- LATAPÍ** S., Pablo, Proceso. 1995. Núm. 951, México.
- MARX**, M.H. & Hillix, W.A. (S/F) **Sistemas y teorías psicológicos contemporáneos**, CPPS. 4, 5, 8.
- MAYER**, 1984; Shuell, 1988, West, Farmer y Wolf.1991.
- MEYER**, J., Parson, P. y Dunne, T, (1990). **Individual study orchestrations and their association with learning higher Education.** p.20,67-89.
- MENDOZA** Carrera, Enrique. **La construcción del conocimiento sobre la enseñanza de la ciencia.** 1993. Perfiles Educativos, abril - junio, UNAM, pp. 73-78.
- MERCADO**, S. **"El cognoscitvismo"**, en Cueli, J. & Redil, L. Corrientes psicológicas en México, p. 79
- MORIN** Edgar, (1995) **La relación antro-po-bio-cósmica.** No. 11. texto 11, p. p 1-11.
- MORIN** Edgar. (1999) **El método. El conocimiento del conocimiento.** Ed. Cátedra, Madrid, 263 pp.
- NOVAK**, J.D.Y Gowin, B.D. (1984). **Aprendiendo a aprender.** Barcelona: Martínez Roca.

ORNELAS Carlos. **V El conocimiento en la transición del sistema educativo mexicano, más allá del currículum oculto. El sistema educativo mexicano. La transición de fin de siglo.** Fondo de cultura económica.

ORNELAS Carlos. **El sistema educativo mexicano. La transición de fin de siglo.** Fondo de cultura económica. México 1999. Cap. I pág. 27

OCDE. Estudio de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos sobre el empleo. 1994.

PIAGET, JEAN. Psicología y epistemología. Año 1980. Editorial Ariel.

POZO, J. I, Teorías cognitivas del aprendizaje. 1989. ED. Morata. Madrid.

POLYÁ, G. (1976, Pág.69), Como plantear y resolver problemas. Ed. Trillas, México.

Plan Nacional de Desarrollo. **Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006.** CONACYT. Poder Ejecutivo Federal. 111 pp.

PÉREZ Montiel Héctor. **Física General.** 2004. Publicaciones Culturales México.

Programa Nacional de Educación 2001-2006. Subprograma Sectorial. Educación Media Superior. p 159-181.

Programa para la Modernización Educativa 1989-1994, México, 1989.

SUÁREZ L. y López Guazo (1993) “Metodología de la enseñanza de las ciencias”. Perfiles Educativos, CISE/UNAM, No. 62, Octubre - Diciembre 1993, pp. 31-37.

UNESCO-OREALC, Laboratorio latinoamericano de calidad de la Educación. Primer estudio internacional comparativo sobre lenguaje, matemática y factores asociados en tercer y cuarto grado. Primer informe (noviembre de 1998).

VIGOTSKY, “Pensamiento y lenguaje”. 1996. Editorial Quinto sol, México.

TIPPENS. “Conceptos y Aplicaciones de Física”. 1998. Editorial Mc: Graw - Hill, México.

APÉNDICE.

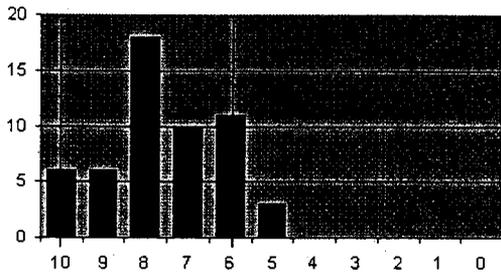
HISTOGRAMAS DE LOS CUATRO PARCIALES Y DE LA CALIFICACION FINAL

DOCENTE

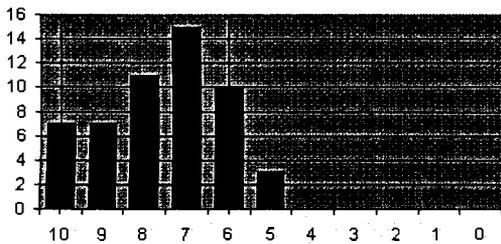
Física I

2.3

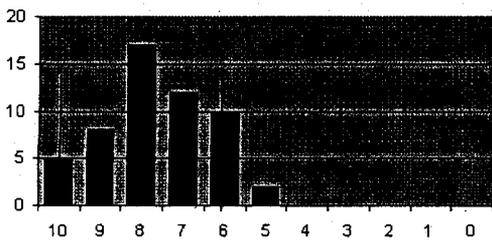
Histograma Primer Parcial



Histograma Segundo Parcial



Histograma Tercer Parcial



Histograma Cuarto Parcial

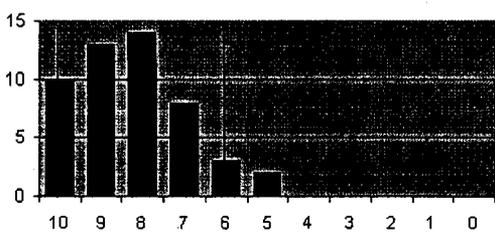


TABLA DE FRECUENCIAS POR PARCIAL

CAL	P1	P2	P3	P4	F
10	6	7	5	10	0
9	6	7	8	13	0
8	18	11	17	14	0
7	10	15	12	8	0
6	11	10	10	3	0
5	3	3	2	2	0
4	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

% Reprobados 1ER

5.56%

% Reprobados 2DO

5.66%

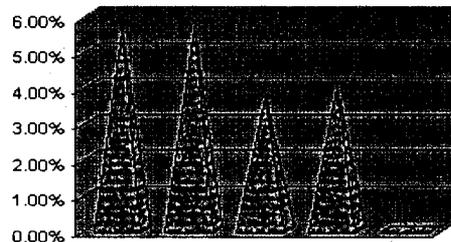
% Reprobados 3ER

3.70%

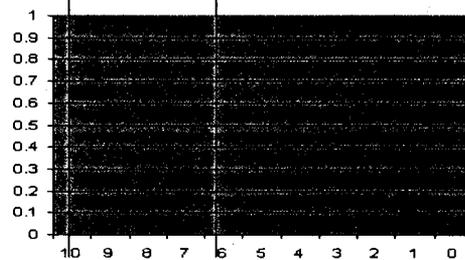
% Reprobados 4TO

4.00%

Porcentaje de Reprobación



Histograma Final



Cuadro 7. Esquema de las observaciones de valores, actitudes y comportamientos científicos de alumnos y maestros de acuerdo al análisis de las observaciones en el aula y en el laboratorio.

MAESTRO DE TEORIA	ALUMNO
Personalidad convincente. Distancia social. Imposición de reglas de participación. Contradicción de expectativas. Amabilidad en las formas de solicitud. Conducta disciplinada. Conceptos relativamente descontextualizados. Ausencia de negociación conceptual. Contradicciones conceptuales. Desconocimiento del contexto referencial del alumno. Énfasis en resolver ejercicios de aplicación. Utilización de textos científicos.	Relación asimétrica con el maestro. Escasa relación entre iguales. Postura de oposición "los participativos". Postura de adhesión "los no participativos". Rol pasivo-receptivo.

MAESTRA DE LABORATORIO	ALUMNO
Conducta burocrática. Interés centrado en la instrucción. Distancia social. Discurso científico ambiguo. Incoherencia lógica en el discurso. Imposición de hipótesis. Énfasis en la predicción. Concepciones científicas erróneas.	Paradójica interacción entre iguales. Interacción asimétrica con la maestra. Experiencia restringida.

**Cuadro 8. Esquema conceptual de los maestros.
(Realizada en el salón de clases y laboratorio)**

CONCEPTO	MAESTRA	MAESTRO
Perfil científico en el alumno.	Capacidad de observación y análisis. Reproducir los fenómenos para experimentar.	Habilidad de origen manual y en el orden del razonamiento. Hacer relaciones entre informaciones. Construir y reconstruir las leyes de la física legítimamente aceptadas
Cualidades científicas percibidas en los alumnos.	No entienden instrucciones. No tienen capacidad deductiva.	Más bien desarrollan habilidades de curriculum oculto, el maestro enseña con su actitud, su persona, más que las mismas habilidades científicas.
Ciencia.	Repetición aplicada de los fenómenos naturales.	Como práctica, un método que bajo parámetros aceptados por una comunidad científica, le de legitimidad a esos conocimientos.
Traducción del concepto de la ciencia en la formación del alumno.	Fijar la atención en un fenómeno, predecimos y lo repetimos de manera controlada.	El maestro es mediador entre los conocimientos científicos (a través de los textos) y las mentes de los alumnos que están en proceso de formación.
Conocimiento científico.	Capacidad de evaluar, repetir y analizar un fenómeno.	Utilizando una metodología sistemática, se hacen acercamientos a un objeto. Es una construcción continua.
¿Hace investigación?	No	Si

Cuadro 9. Esquema conceptual de los alumnos.

(Realizada en el Salón de clases y laboratorio)

CONCEPTO	PARTICIPATIVOS	NO PARTICIPATIVOS
Disposición cognitiva ante el conocimiento científico.	<p>Actitud positiva:</p> <p>Posibilidad de establecer relaciones entre el conocimiento científico y la vida cotidiana medidas por valores epistémicos.</p> <p>El docente "explica bien" utiliza preguntas de nivel de comprensión ¿por qué? ¿qué pasaría si...?</p>	<p>Actitud negativa:</p> <p>Un sentirse como sujeto ajeno a la construcción del conocimiento.</p> <p>Cierre de la comunicación, no hay comunicación, no hay posibilidad de decodificar el conocimiento.</p> <p>Actitud positiva:</p> <p>El docente "explica bien"</p>
Conocimiento.	<p>Interpretación de la información.</p> <p>La práctica hace posible que la información "se adentre".</p> <p>Es algo que se adquiere.</p>	<p>Saber algo.</p> <p>La práctica hace posible que la información se adquiera.</p>
Conocimiento del sentido común.	<p>Se adquiere por la experiencia cotidiana.</p> <p>Es algo que no se impone.</p> <p>Se obtiene por los sentidos.</p>	<p>Fácil de adquirir.</p> <p>No cuestiona la realidad.</p> <p>Se adquiere por la experiencia.</p>
Conocimiento científico.	<p>Es información, precisión, experimentación.</p> <p>Con base a teorías y leyes demostradas.</p> <p>Método para buscar la verdad.</p>	<p>Explica.</p> <p>Requiere mucho saber y capacidad de relacionar.</p> <p>Experimentación.</p> <p>Se aprende en la escuela.</p>

Ciencia.	<p>Conjunto de conocimientos.</p> <p>Experimentación para lograr un fin</p> <p>Método.</p> <p>Explica sin malas interpretaciones.</p>	<p>Es buscar.</p> <p>Es la riqueza del hombre.</p> <p>Método.</p>
Su sentir como científico en el laboratorio.	<p>No porque el método ya está dado.</p> <p>No se experimenta.</p>	<p>No hay capacidad decisión, es seguir instrucciones.</p> <p>No, porque no es inteligente.</p> <p>No se experimenta la sensación de búsqueda.</p>
Su sentir como científico en la teoría.	<p>Provoca que se razone.</p> <p>Resolver problemas.</p>	<p>Se provoca la imaginación.</p> <p>Provoca experimentar.</p> <p>No, sólo se resuelven problemas.</p>
Significado de hacer ciencia.	<p>Resolver problemas, las definiciones las aporta el maestro.</p> <p>No, se plantean las hipótesis, ni teorías por el alumno.</p>	<p>Memorizar y resolver problemas de un texto.</p> <p>No hay discusión conceptual.</p> <p>Entender y razonar.</p>
Actitudes científicas percibidas en la maestra.	<p>No.</p> <p>Sigue un esquema repetitivo.</p>	<p>No, sigue un esquema tradicional.</p> <p>No se forman conceptos.</p> <p>No se hacen propuestas metodológicas por el alumno.</p>
Actitudes científicas del maestro de teoría.	<p>Convincente.</p> <p>Capacidad de predicción.</p> <p>Exhorta a investigar.</p>	<p>Se advierte como un sujeto en proceso de aprendizaje continuo.</p> <p>Explica muy bien.</p>

Encuesta realizada a los Maestros del plantel en relación a las teorías de aprendizaje. (La encuesta se realizó para observar la formación pedagógica y analizar el objeto de estudio).

1.- Explica los fenómenos físicos en términos de

a__ efectos mesurables

c__ conductismo

b__ causa u origen

d__ cognoscitvismo

2.- Recurre a la formación de preguntas en calidad de refuerzo como técnica de autocontrol.

Si __

no __

conductismo.

3.- Recurre a la aplicación de formulas para resolver problemas.

Si __

no__

cognoscitvismo

4.- Recurre a la propuesta de experimentos que propicien el aprendizaje por descubrimiento guiado.

Si __

no __

cognocsitvismo

5.- Recurre a la clasificación de las relaciones entre conceptos mediante el uso de tabuladores analógicos

Si __

no __

cognocsitvismo

6.- Recurre a la clasificación de las relaciones entre conceptos mediante el uso de redes o mapas conceptuales.

Si __

no __

cognocsitvismo

7.- Expone los fenómenos físicos en términos

a- genéricos

__ conductismo

b- antropocéntricos

__ humanista

8.- Se formulan preguntas clave para inducir al alumno en la construcción del conocimiento.

Si __

no __

constructivismo

9.- Se hace referencia al beneficio social que se deriva del conocimiento de la Física.

Si __

no __

sociocultural

Evaluación docente
Encuesta realizada a los Docentes del Plantel en relación a las teorías de la
instrucción pedagógica.

1.- Se especifican claramente los objetivos de cada porción temática

Si ___ no ___ conductismo

2.- Se recurre a la presentación de ejemplos como recurso de motivación

Si ___ no ___ cognoscitivismo

3.- Se recurre a la resolución de problemas como recurso de motivación

Si ___ no ___ cognoscitivismo

4.- El material de enseñanza se presenta siguiendo un orden lógico del contenido temático.

Si ___ no ___ cognoscitivista

5.-Se incorporan elementos de auto evaluación de cada porción temática por medio de formulación de preguntas

Si ___ no ___ conductismo

6.- Se incorporan elementos de auto evaluación de cada porción temática mediante la resolución de problemas.

Si ___ no ___ conductismo

Encuesta a los alumnos del Plantel 7 del COBAQ.

Señala si o no las posibles causas que puedan afectar e influir para el bajo aprovechamiento (bajo promedio en la materia)

- El lenguaje del maestro es muy técnico
- El alumno está en clase, pero pensando en otra cosa
- El horario de la materia no es adecuado
- Falta de responsabilidad por parte del alumno
- El alumno no se alimenta bien durante las horas de la escuela
- El maestro no domina los temas
- Problemas económicos que pasa la familia
- El alumno dedica tiempo para trabajar
- Desinformación por parte de la coordinación
- El personal administrativo influye en la actitud del estudiante
- El alumno no viene bien preparado de semestres anteriores
- La lejanía de la escuela
- Falta de motivación maestro-alumno
- Las clases no son muy amenas
- Flojera por parte del alumno
- El maestro es muy exigente
- Causa personal _____
- Otros, específica _____

CUESTIONARIO PARA MAESTROS DEL COBAQ.

Con la finalidad de obtener información acerca de las estrategias de enseñanza utilizadas en el salón de clases.

ESCOLARIDAD MAXIMA: _____ SEXO: _____ FECHA: _____

1. ¿Cuál es su profesión y que tiempo tiene dedicándose a la docencia del Cobaq?
2. ¿Qué son para UD. las estrategias didácticas?
3. ¿Cuál es su opinión, con respecto al uso y utilidad de las estrategias didácticas en el proceso del Cobaq?
4. ¿Qué estrategias didácticas ocupa UD durante el proceso enseñanza-aprendizaje, aquí en el Cobaq? menciónelas.
5. ¿Qué tipo de aprendizaje promueve UD. Con sus alumnos?
6. ¿Considera UD. Que en el proceso enseñanza-aprendizaje, se vincula la teoría pedagógica con el contexto de los estudiantes?
7. ¿Cuál es la relación que existe entre el uso de estrategias didácticas y la generación de aprendizaje en el estudiante? Explica.
8. ¿Qué es para UD. El aprendizaje significativo?

Comentarios y sugerencias.

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DEL COBAQ.

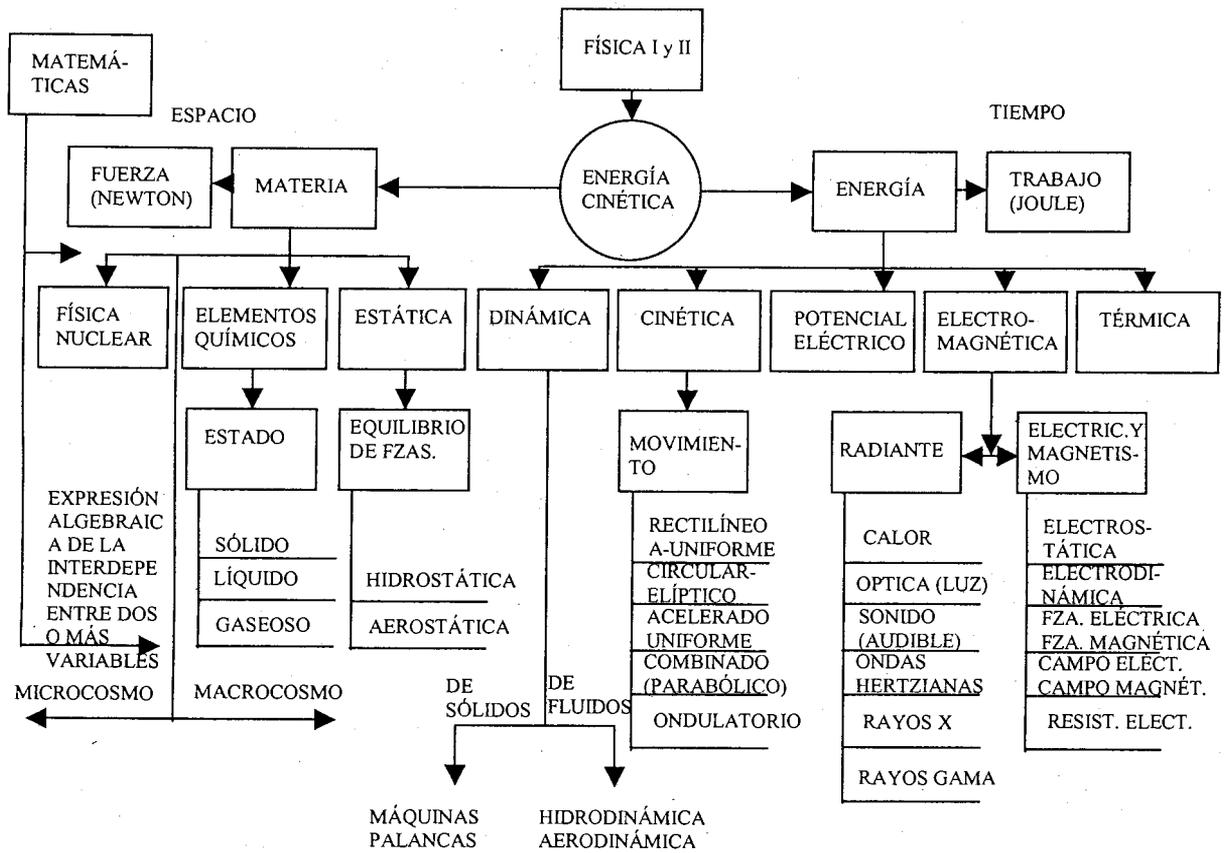
Con la finalidad de obtener información acerca de las estrategias de enseñanza utilizadas en el salón de clases.

GRADO: _____ GRUPO: _____ SEXO: _____ FECHA: _____

1. ¿Qué son las estrategias didácticas?
2. ¿Qué estrategias didácticas son utilizadas en el proceso enseñanza-aprendizaje aquí en el Cobaq?
3. ¿Cuál es tu opinión respecto al uso y utilidad de las estrategias didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje? Explica.
4. ¿Consideras que existe relación entre la formación pedagógica del docente y el uso de estrategias didácticas?
5. ¿Existe relación entre las estrategias didácticas y tu aprendizaje en el aula? Explica.
6. ¿Qué es el aprendizaje significativo?
7. ¿Cómo definirías tu proceso de aprendizaje como estudiante del Cobaq? ¿Cómo aprendes? Explica.
8. ¿Los aprendizajes que tienes en el Cobaq. Te son de utilidad para el desarrollo de tu contexto? Explica.

Comentarios y sugerencias.

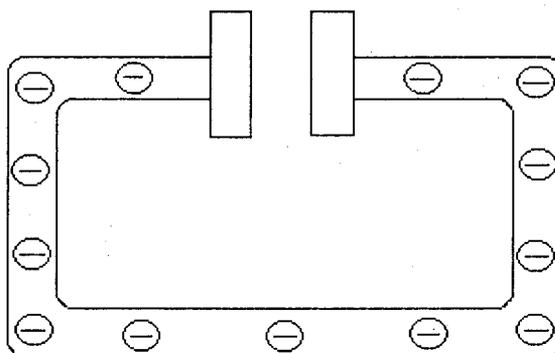
RED CONCEPTUAL DEL PROGRAMA DE FÍSICA EN EL COBAQ No. 7



Analogía del flujo de electrones

Una analogía con el agua que circula a través de una tubería pueda ser útil para comprender el flujo de la corriente. La proporción del flujo de agua en galones por minuto es análoga a la proporción del flujo de carga en Coulomb por segundo.

Para un corriente de 1 A , 6.25×10^{18} electrones (1 C) fluyen por un punto dado cada segundo. Del mismo modo que el tamaño y la longitud de una tubería afecta al flujo de agua, el tamaño y la longitud del conductor afecta el flujo de electrones.



$$I = Q/t$$

Figura. La corriente surge del movimiento de los electrones y es una medida de la cantidad de carga que pasa por un punto dado en una unidad de tiempo.

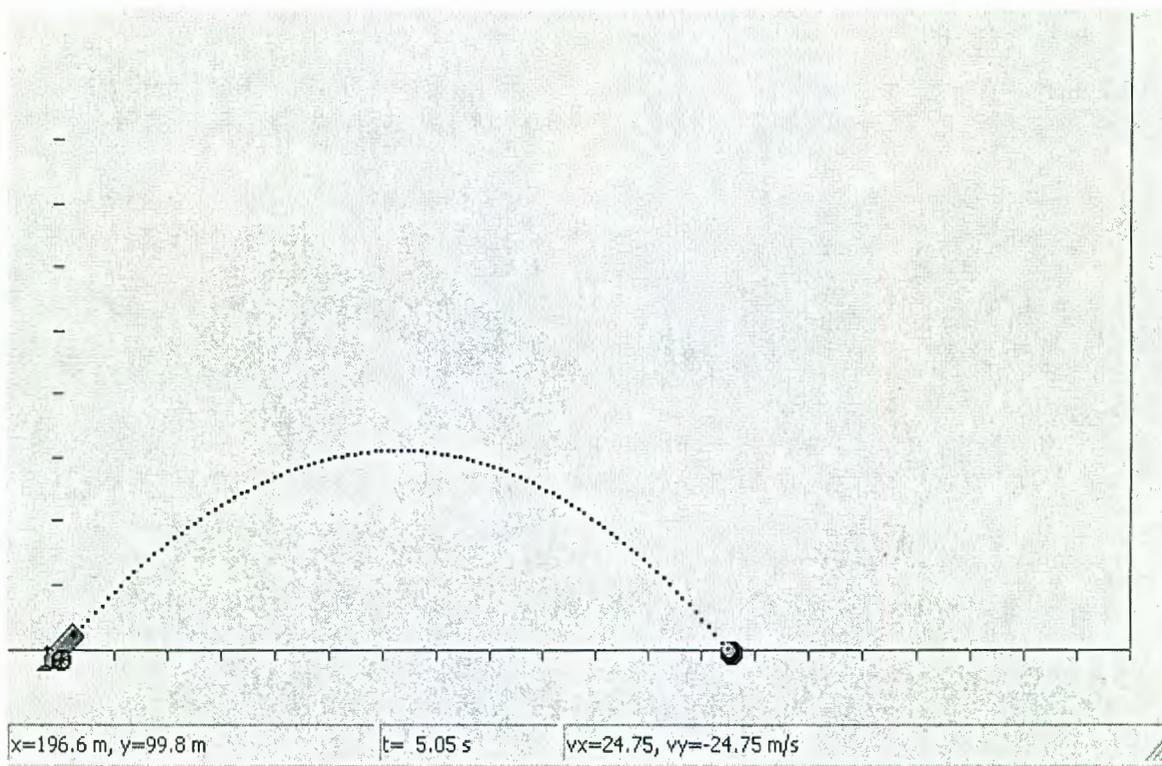
Analogía de fuerza centrípeta y fuerza gravitacional.

The image shows a chalkboard with the following content:

- Equation: $F_g = \frac{M m}{r^2}$
- Diagram: Two circles representing masses, with a right-pointing arrow from the left circle and a left-pointing arrow from the right circle, indicating attractive forces.
- Equation: $F_c = \frac{m v^2}{r}$
- Equation: $F_c = F_g \frac{M m}{r^2} = \frac{m v^2}{r}$
- Diagram: A central circle with a dashed elliptical orbit around it. A small circle representing a planet is at the top of the orbit with a counter-clockwise arrow indicating its velocity.
- Equation: $M = v^2 r$

Analogía de Fuerza Centrípeta y Fuerza Gravitacional utilizando el Método inductivo (de lo particular a lo general).

Gráfica de tiro parabólico aplicando software educativo.



Gráfica de tiro parabólico aplicando software interativo.

Estrategia de enseñanza en Laboratorio.

El profesor planteará el siguiente ejemplo y pedirá a los alumnos que lo resuelvan aplicando los cuatro principios de polyá, para posteriormente se confronten los resultados en el grupo analizando los cuestionarios en cada una de las fases.

Un deportista realiza los desplazamientos mostrados en las siguientes gráficas o figura calcular:

La velocidad media en cada intervalo.

La velocidad media total.

La velocidad instantánea a los 150 segundos.

Actividad.

Objetivo Especifico.	Contenido.	Actividad y Estrategia.	Desempeño Logrado.
Aceleración instantánea y media.	Aceleración instantánea y media.	Lectura de comprensión de los conceptos. Investigación dirigida. Discusión, Lluvia de ideas. Debate de conceptos Interrogativos.	Definir la aceleración media y la aceleración instantánea. Calcular la aceleración media, dadas dos velocidades y el Intervalo de tiempo entre ellas.

Plan de Estudios de Bachillerato General.



Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro

Plan de Estudios de Bachillerato General

Asignaturas del Núcleo de Formación Básica

PRIMER SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE			TERCER SEMESTRE			CUARTO SEMESTRE			QUINTO SEMESTRE			SEXTO SEMESTRE		
Clave	Asignatura	Hrs. Cred.	Clave	Asignatura	Hrs. Cred.	Clave	Asignatura	Hrs. Cred.	Clave	Asignatura	Hrs. Cred.	Clave	Asignatura	Hrs. Cred.	Clave	Asignatura	Hrs. Cred.
1101	Matemáticas I	5 10	1102	Matemáticas II	5 10	1103	Matemáticas III	5 10	1207	Ecología y Medio Ambiente	3 6	1411	Historia de Nuestro Tiempo	3 6	1412	Metodología de la Investigación	3 6
1203	Química I	5 10	1204	Química II	5 10	1202	Física I	5 10	1306	Filosofía	4 8		Formación Propedéutica	3 6		Formación Propedéutica	3 6
1205	Biología I	4 8	1201	Física I	5 10	1208	Geografía	3 6	1305	Estructura Socio-económica de México	4 8		Formación Propedéutica	3 6		Formación Propedéutica	3 6
1301	Introducción a las Ciencias Sociales	3 6	1206	Biología II	4 8	1303	Historia de México II	3 6	1409	Informática II	3 6		Formación Propedéutica	3 6		Formación Propedéutica	3 6
1304	Individuo y Sociedad	4 8	1302	Historia de México I	3 6	1405	Lengua adicional al Español III	3 6	1407	Literatura II	3 6		Formación Propedéutica	3 6		Formación Propedéutica	3 6
1403	Lengua adicional al Español I	3 6	1404	Lengua adicional al Español II	3 6	1408	Informática I	3 6	1104	Matemáticas IV	3 6		Formación para el Trabajo	4 8		Formación para el Trabajo	4 8
1401	Taller de Lectura y Redacción I	3 6	1402	Taller de Lectura y Redacción II	3 6	1406	Literatura I	3 6	1410	Lengua Adicional al Español IV	3 6		Formación para el Trabajo	4 8		Formación para el Trabajo	4 8
4101	Orientación Educativa I	3 6	4201	Educación Física I	2 2	4202	Educación Física II	2 4	1502	Etnologías Grecolatinas	3 6		Formación para el Trabajo	3 6		Formación para el Trabajo	3 6
									4102	Orientación Educativa II	3 6		Formación para el Trabajo	3 6		Formación para el Trabajo	3 6
												4301	Historia del Arte	3 6			
TOTALES		30 60			30 58			30 60	TOTALES		29 58			29 58			26 52

Asignaturas del Núcleo de Formación para el Trabajo

INFORMATICA			DB. ARQ. Y DE CONSTRUCCION			CONTABILIDAD		
Clave	Asignatura	Hrs. Cred.	Clave	Asignatura	Hrs. Cred.	Clave	Asignatura	Hrs. Cred.
4311	Sistemas de Información I	3 6	3211	Entorno Laboral	4 8	3321	Entorno Laboral	4 8
4321	Bases de Datos I	3 6	3221	Dibujo Técnico y Taller	4 8	3322	Contabilidad	3 6
4322	Aplic. Gráficas con Programas Integrados	4 8	3222	Elementos de Geometría Descriptiva	3 6	3323	Información a la Contabilidad I	3 6
4323	Lógica Comp. Y programación	4 8	3223	Dibujo Arq. y de Construcción I	3 6	3325	Introducción a los Impuestos	3 6
4312	Sistemas de Información II	3 6	3212	Taller Integral de Arquitectura	4 8	3312	Introducción a la Administración	4 8
4324	Bases de Datos II	4 8	3224	Costos y Materiales en Const.	4 8	3324	Contabilidad II	4 8
4325	Aplic. Específicas con Programas Integrados	4 8	3225	Arquitectura y Medio Ambiente	3 6	3325	Informática Aplicada a la Contabilidad II	3 6
4326	Introducción a las Redes	3 6	3226	Dibujo Arq. y de Construcción II	3 6	3325	Taller de Prácticas Contable	3 6
TOTAL		28 56			28 58			28 56

Asignaturas del Núcleo de Formación Propedéutica***

AREA No. 1: QUIMICO-BIOLOGICA			AREA No. 3: ECONOMICO-ADMINISTRATIVA		
Clave	Asignatura	Sem.	Clave	Asignatura	Sem.
2121	Química I	6	2341	Matemáticas	5
2122	Química II	6	2331	Financieras	5
2123	Ciencias de la Salud I	6	2331	Economía I	5
2023	TS Biología I	5	2021	Administración I	5
2122	TS Química II	6	2342	Probabilidad y Estadística	6
2122	Ciencias de la Salud II	6	2332	Economía II	6
2024	TS Biología II	6	2022	Administración II	6
AREA No. 2: FISICO-MATEMATICAS			AREA No. 4: HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES		
Clave	Asignatura	Sem.	Clave	Asignatura	Sem.
2231	Cálculo Diferencial e Integral I	5	2421	TS de Psicología I	5
2241	Dibujo Asistido por computadora I	5	2430	de Sociología I	5
2025	TS Física I	5	2451	Derecho	5
2232	Cálculo Diferencial e Integral II	6	2422	TS de Psicología II	5
2242	Dibujo Asistido por computadora II	6	2433	de Sociología II	5
2026	TS Física II	6	2432	TS de Derecho	6

Al término de los estudios se otorga a los egresados

- * Certificado que acredita la terminación de estudios.
- * Diploma de capacitación específica.

Antecedentes:
* Acreditación total del ciclo de Educación Media Básica (Secundaria Terminada)

Duración de los Estudios:
Mínimo 6 semestres
Máximo 9 semestres

Créditos Académicos:
Área Propedéutica 288
Área de Capacitación 56
Créditos Totales: 344

CONTROL DE CALIDAD			DESARROLLO DE NEGOCIOS			ASISTENTE ADMINISTRATIVO		
Clave	Asignatura	Hrs. Cred.	Clave	Asignatura	Hrs. Cred.	Clave	Asignatura	Hrs. Cred.
3611	Entorno Laboral	4 8	4511	Formación Empresarial I	4 8	4011	Fund. de Cont. Comercial	4 8
3521	Sistemas de Calidad	4 8	4521	Planación de Merc. I	3 6	4021	Rel. Humanas en la Oficina	4 8
3522	Metrología Dimensional	3 6	4522	Planación Financiera I	4 8	4022	Herramientas Informáticas I	3 6
3523	Dibujo Técnico y Taller I	3 6	4523	Administración	3 6	4023	Admon. Oficina	3 6
3612	Control de la Producción	4 8	4512	Formación Empresarial II	4 8	4012	Fund. de Cont. Industrial	4 8
3624	Informática aplic. al Control de Calidad	4 8	4624	Planación de Mercadotecnia II	3 6	4024	Herramientas Informáticas II	4 8
3625	Control Estadístico de Calidad	3 6	4625	Planación Financiera II	4 8	4025	At. y Servicios al Cliente	3 6
3626	Dibujo Técnico y Taller II	3 6	4526	Calidad Total	3 6	4026	Ventas	3 6
TOTAL		28 56			28 58			28 56

*** En estos bloques, todas las asignaturas tienen una carga horaria de 3 horas por semana y 6 créditos cada una.

Actualizado a Junio 200