



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA
EDUCACIÓN

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DOCENCIA Y CURRÍCULO PARA LA
EDUCACIÓN SUPERIOR

Tema:

“LA INCIDENCIA DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE FÍSICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO CICLO DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA, PERÍODO MARZO-JULIO DE 2010”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior

Autora: Janeth Catalina Mora Oleas

Directora: Dra. Sylvia Andrade Zurita

Ambato - Ecuador

2011

Al Consejo de Posgrado de la UTA

El comité de defensa de la Tesis de Grado. **TEMA: “LA INCIDENCIA DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE FÍSICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO CICLO DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA, PERÍODO MARZO-JULIO DE 2010”**, presentada por: *Janeth Catalina Mora Oleas* — y conformada por: *Dra. Judith Nuñez, Dra. María Verónica Rodríguez y Dr. Aníbal Jara*, Miembros del Tribunal de Defensa, *Dra. Sylvia Andrade Zurita*, Directora de Tesis de Grado y *presidido por Dr. José Romero*, *Presidente Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación*: Director del CEPOS – UTA, Ing. M.Sc. Juan Garcés, , una vez escuchada la defensa oral y revisada la Tesis de Grado escrita en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el Tribunal de Defensa de la Tesis, remite la presente Tesis para uso y custodia en la biblioteca de la UTA.

Dr. José Romero
Presidente

Ing. M.Sc. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR DEL CEPOS

Dra. Sylvia Andrade Zurita
Directora de Tesis

Dra. Judith Nuñez
Miembro del Tribunal

Dra. María Verónica Rodríguez
Miembro del Tribunal

Dr. Aníbal Jara
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: “*LA INCIDENCIA DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE FÍSICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO CICLO DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA, PERÍODO MARZO-JULIO DE 2010*”, nos corresponde exclusivamente a *Janeth Catalina Mora Oleas* Autor y de la *Dra. Sylvia Andrade Zurita*, Directorar de la Tesis de Grado; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Ambato.

Dra. Catalina Mora Oleas

Autora

Dra. Sylvia Andrade Zurita

Directora de Tesis

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi tesis, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Janeth Catalina Mora Oleas

DEDICATORIA

**A: VERO, MAZHI, DAVID,
MARCELO, MARIANITA,
RAÚL, PACHI, MAYA Y
LUCHITA, MIS COMPAÑEROS
DE SIEMPRE**

CATALINA MORA OLEAS

AGRADECIMIENTO

Mi sincero reconocimiento a los directivos de la Universidad Técnica de Ambato por contribuir con mi formación profesional a través del aporte de valiosos maestros que compartieron con acierto su experiencia y conocimientos. De una manera especial a la Dra. Sylvia Andrade Zurita, por su generosa asesoría y orientación para la elaboración de la presente investigación.

A mis familiares y a mis leales amigas: Sonia, Estela, Marisol y Lucy, que me apoyaron y creyeron en mí.

Pero sobre todo gracias a Dios, por su infinito amor, por el regalo de sus dones, por poner en mi vida los acontecimientos y las personas que me fortalecen y acompañan cada día.

CATALINA MORA OLEAS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

CARÁTULA	i
AL CONSEJO DE POSGRADO.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico	2
1.2.3 Prognosis	6
1.2.4 Formulación del problema	6
1.2.5 Preguntas Directrices	6
1.2.6 Delimitación.....	7
1.3 Justificación.....	7
1.4 OBJETIVOS	9
1.4.1 Objetivo General	9
1.4.2 Objetivos Específicos.....	9
CAPÍTULO II	10
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1 Antecedentes Investigativos.....	10

2.2 Fundamentación Filosófica	12
2.3 Fundamentación sicopedagógica	13
2.4 Fundamentación Legal	14
2.5 Categorías Fundamentales	15
2.5.1 Desarrollo Integral	16
2.5.2 Definiciones de formación integral.....	17
2.5.3 Fines de la formación integral.....	17
2.5.3 Habilidades del ser humano	18
2.5.4 Didáctica	25
2.5.5 Habilidades cognitivas	28
2.5.6 Método	32
2.5.7 Aprendizaje de la Física.....	36
2.5.8 Los procesos de aprendizaje (¿Cómo aprenden las personas?)	42
2.6 HIPÓTESIS	44
2.7 LAS VARIABLES	44
CAPÍTULO III.....	45
3. METODOLOGÍA	45
3.1 Enfoque	45
3.2 Modalidad de la investigación	45
3.3 Nivel o tipo de investigación:	46
3.4 Población y Muestra.....	46
3.5 Técnicas e instrumentos de investigación	47
3.6 Operacionalización de variables	47
3.7 Plan de recolección de información.	50
3.8 Plan de procesamiento de la información	51
CAPÍTULO IV	52
ANÁLISIS DE RESULTADOS	52
4.1 Procesamiento y Análisis	52
4.2 Interpretación de Resultados	52
VARIABLE: HABILIDADES COGNITIVAS.	52
Pregunta 1	53
Pregunta 2	54
Pregunta 3	55

Pregunta 4	56
Pregunta 5	57
Pregunta 6	58
Pregunta 7	59
Pregunta 8	60
Pregunta 9	61
Pregunta 10	62
Pregunta 11	63
Pregunta 12	64
Pregunta 1	65
Pregunta 2	66
Pregunta 3	67
Pregunta 4	68
Pregunta 5	69
Pregunta 6	70
Pregunta 7	71
Pregunta 8	72
Pregunta 9	73
Pregunta 10	74
Pregunta 11	75
Pregunta 12	76
4.3 Verificación de Hipótesis	77
CAPÍTULO V.....	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
5.1 Conclusiones	80
5.2. Recomendaciones.....	81
CAPÍTULO VI.....	82
6. PROPUESTA.....	82
6.1 Tema.....	82
6.2 Datos Informativos.....	82
6.3 ANTECEDENTES.....	83
6.4 JUSTIFICACIÓN	84
6.5OBJETIVOS	85

6.5.1OBJETIVO GENERAL	85
6.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	85
6.7UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA	87
6.8TIEMPO DE EJECUCIÓN	87
6.9FUNDAMENTACIÓN	87
6.9.1 Fundamentación Filosófica.	87
6.9.2 Fundamentación Pedagógica.....	88
6.9.3 Fundamentación Conceptual.....	89
Conceptos básicos	89
Didáctica	89
Habilidades Cognitivas	89
Aprendizaje de la Física	91
Procedimientos de enseñanza.	92
Procedimientos de aprendizaje.	93
6.10BENEFICIARIOS	94
6.11DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	94
<i>DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA</i>	96
6.12 “GUÍAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA”	97
DESARROLLANDO LA “ <i>OBSERVACIÓN Y LA INTERPRETACIÓN</i> ” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.....	98
DESARROLLANDO LA “ <i>REPRESENTACIÓN MENTAL Y LA RETENCIÓN DE INFORMACIÓN</i> ” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.	101
HABILIDAD DE “ <i>RECORDAR</i> ” Y “ <i>ORDENAR</i> ” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.	108
DESARROLLANDO LA “ <i>COMPARACIÓN Y LA EVALUACIÓN</i> ” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.....	111
Gráfica 31	Elaborado por
Catalina Mora Oleas.....	113
DESARROLLANDO LA “ <i>HABILIDAD DEL ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN</i> ” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.....	114

GUÍA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA <i>RELACIÓN Y SÍNTESIS</i> EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA	117
6.12 MODELO OPERATIVO	125
6.13 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA	126
BIBLIOGRAFÍA	127
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.....	130
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN.....	130
ANEXO 1.....	131
ENCUESTA: APLICADA A LOS ESTUDIANTES SOBRE HABILIDADES COGNITIVAS	131
ANEXO 2.....	132
ENCUESTA: APLICADA A LOS ESTUDIANTES SOBRE APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.....	132
ANEXO 3.....	133
ENCUESTA: APLICADA A LOS DOCENTES SOBRE LA VARIABLE HABILIDADES COGNITIVAS	133
ANEXO 4.....	134
ENCUESTA: APLICADA A LOS DOCENTES SOBRE LA VARIABLE APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.....	134

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro N° 1.....	22
Cuadro N° 2.....	42
Cuadro N° 3.....	46
Cuadro N° 4.....	48
Cuadro N° 5.....	49
Cuadro N° 6.....	50
Cuadro N° 7.....	53
Cuadro N° 8.....	54
Cuadro N° 9.....	55
Cuadro N° 10	56
Cuadro N° 11	57
Cuadro N° 12	58
Cuadro N° 13	59
Cuadro N° 14	60
Cuadro N° 15	61
Cuadro N° 16	62
Cuadro N° 17	63
Cuadro N° 18	64
Cuadro N° 19	65
Cuadro N° 20	66
Cuadro N° 21	67
Cuadro N° 22	68
Cuadro N° 23	69

Cuadro N° 24	70
Cuadro N° 25	71
Cuadro N° 26	72
Cuadro N° 27	73
Cuadro N° 28	74
Cuadro N° 29	75
Cuadro N° 30	76
Cuadro N° 31	98
Cuadro N° 32	101
Cuadro N° 33	108
Cuadro N° 34	111
Cuadro N° 35	114
Cuadro N° 36	117
Cuadro N° 37	125
Cuadro N° 38	126

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	5
Gráfico N° 2	15
Gráfico N° 3	53
Gráfico N° 4	54
Gráfico N° 5	55
Gráfico N° 6	56
Gráfico N° 7	57
Gráfico N° 8	58
Gráfico N° 9	59
Gráfico N° 10	60
Gráfico N° 11	61
Gráfico N° 12	62
Gráfico N° 13	63
Gráfico N° 14	64
Gráfico N° 15	65
Gráfico N° 16	66
Gráfico N° 17	67
Gráfico N° 18	68
Gráfico N° 19	69
Gráfico N° 20	70
Gráfico N° 21	71
Gráfico N° 22	72
Gráfico N° 23	73

Gráfico N° 24	74
Gráfico N° 25	75
Gráfico N° 26	76
Gráfico N° 27	100
Gráfico N° 28	104
Gráfico N° 29	109
Gráfico N° 30	112
Gráfico N° 31	113
Gráfico N° 32	116
Gráfico N° 33	118
Gráfico N° 34	124

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN DOCENCIA Y CURRÍCULO PARA
LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

TEMA: “LA INCIDENCIA DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE FÍSICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO CICLO DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA, PERÍODO MARZO-JULIO DE 2010”

Autora: Dra. Catalina Mora Oleas

Directora: Dra. Sylvia Andrade Zurita

Fecha: 2 de Junio de 2011

RESUMEN EJECUTIVO

El aprendizaje de la física es un proceso de construcción de representaciones personales significativas sobre la asignatura. Implica la participación activa del estudiante quien va ascendiendo en la escala de abstracción, con la aplicación constante de diferentes habilidades cognitivas, con lo cual se pretende que aprenda a aprender. Las habilidades cognitivas conforman la facultad de los seres humanos de procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y características subjetivas que permiten valorar y considerar ciertos aspectos en detrimento de otros. Su desarrollo puede ser consciente o inconsciente, operan directamente sobre la información, pueden desarrollarse en forma natural espontánea o en forma artificial a través del aprendizaje intencionado. En la actualidad se reconoce en igual grado, la importancia del alumno, el maestro, el contenido y el contexto que rodea al acto educativo. En concordancia con esta tendencia se plantean guías didácticas en las que, durante la hora de clase el maestro se convierte en modelador de los procesos de aprendizaje. Genera estrategias e invita a utilizar procedimientos, conceptos y actitudes que favorezcan el aprendizaje significativo.

Guía, Didáctica, Habilidades cognitivas, Aprendizaje de la física, proceso de enseñanza, proceso de aprendizaje, aprender a aprender, aprendizaje significativo.

INTRODUCCIÓN

El enfoque psicológico y pedagógico del aprendizaje según David Ausubel, complementado con la propuesta de la experiencia de aprendizaje mediado de Reuven Feuerstein, constituyen el sustento teórico de la presente investigación.

A partir de los años setenta se inicia una preocupación especial por el estudio de las habilidades cognitivas entendidas como habilidades del pensamiento que posibilitan el aprendizaje. Desde entonces se han desarrollado importantes trabajos en este sentido, pero desde una perspectiva general de la adquisición de nuevos conocimientos, por lo cual nace la inquietud de proponer un trabajo investigativo orientado a la incidencia del desarrollo de las habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física específicamente.

La naturaleza de la mencionada asignatura exige un desarrollo especial de la estructura cognitiva del estudiante. El aprendizaje repetitivo conduce a la adquisición de conocimientos de manera mecánica y superficial, es necesario entonces un aprendizaje significativo en el que los nuevos contenidos se vinculen con los conocimientos previos que posee el estudiante, únicamente así se favorece la comprensión de conceptos, teorías y leyes.

En el primer capítulo es importante destacar los diferentes aspectos sobre la contextualización, macro, meso y micro de la problemática del tema. El análisis crítico se realizó en función de las causas y efectos detectados en el contexto. La justificación de la investigación que sirvió para determinar la importancia, la necesidad y la utilidad del presente trabajo investigativo. La formulación de las preguntas directrices que se utilizaron como guías para el planteamiento de los objetivos. El planteamiento del problema que exigía una respuesta la misma que sirvió para establecer la hipótesis planteada en esta investigación.

En el segundo capítulo en el que se desarrolla el marco teórico, iniciando con los antecedentes y la fundamentación filosófica, sicopedagógica y legal, hasta llegar a

la fundamentación conceptual a partir de la cual se desarrollan los conceptos básicos necesarios para la comprensión de las variables a estudiarse.

En el tercer capítulo se desarrollan los conceptos esenciales de la metodología que se aplicó para el desarrollo de esta investigación, así como las unidades de observación y las operacionalización de las variables.

En el cuarto capítulo dedicado al análisis e interpretación de resultados a partir de la información recolectada a través de los diferentes instrumentos para la recolección de datos, cuyos análisis sirvieron para establecer las conclusiones y recomendaciones.

En el quinto capítulo se plantean las conclusiones y recomendaciones de manera concreta, necesarias para los antecedentes de la propuesta y la verificación de la hipótesis.

En el sexto capítulo, la propuesta detallada de manera sencilla indicando la factibilidad de aplicación en el contexto como una solución al problema.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

La Incidencia de las Habilidades Cognitivas en el Aprendizaje de Física, en los Estudiantes del Cuarto Ciclo de la Carrera de Matemáticas Y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca, período marzo-julio de 2010.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

En el Ecuador el aprendizaje de la física continúa la tendencia tradicional. El acto didáctico se caracteriza por la transmisión prácticamente unilateral de conocimientos conceptuales básicamente, sin tener en cuenta los procesos cognitivos que el estudiante debe desarrollar.

Si reflexionamos sobre la generalidad de las clases que se dicta en las diferentes instituciones educativas de nuestra ciudad podríamos pensar que los profesores intentan derramar la información en la cabeza de los estudiantes, quienes escuchan pasivamente la clase magistral o en el mejor de los casos observan una

demostración, de esta manera puede parecer que efectivamente se están alimentando de todo lo que expresa el docente, el resultado, estudiantes: irreflexivos, memorísticos con limitadas habilidades cognitivas.

Por eso sorprende cuando no entienden algo después de que se les explicado una, dos o más veces. Como se supone que la comunicación en el aula es eficiente (aunque ocurre prácticamente en una sola vía) y la responsabilidad de cualquier fallo en la comprensión .recae únicamente en los estudiantes

La Universidad de Cuenca en la Facultad de Filosofía Letras y Ciencias de la Educación ofrece la carrera de Matemáticas y Física la realidad en sus aulas en lo que ha aprendizaje de la física se refiere comparte éstas características, incluso al verificar los resultados en cuestionarios, pruebas y exámenes es común que estén por debajo de las expectativas.

Los estudiantes demuestran una apatía hacia el aprendizaje de la física que podría calificarse de aburrimiento, desidia, el estudio es monótono y con especial énfasis en la memorización, sin rastros de desarrollo de procesos cognitivos por parte de los estudiantes, más cierto grado de indiferencia del docente.

1.2.2 Análisis Crítico

En el afán de cubrir los temas, los profesores aplican metodologías didácticas eficientes para transmitir, más que para aprender. Los docentes dictan la clase y después plantean una serie de problemas de dificultad creciente, para resolverlos bajo su orientación o como tarea de refuerzo para que los estudiantes las desarrollen en casa. El resultado un aprendizaje: repetitivo, irreflexivo poco creativo con escasa motivación.

Además es frecuente la sobrevaloración de la resolución de problemas de tal manera que están convencidos que, si los estudiantes los pueden resolver, deben

entender los fundamentos y principios físicos que los rigen. Irónicamente, aunque los estudiantes encuentren la solución de muchos problemas, no desarrollan necesariamente buenas habilidades de resolución de problemas.

Trabajar de este modo favorece aquellas aproximaciones que hacen uso de fórmulas y procedimientos matemáticos que refuerzan un aprendizaje superficial y mecánico, que luego de determinado período determina una forma irreflexiva de desarrollar la física.

En otros casos se sacrifica la resolución de problemas en aras de una comprensión teórica profunda. Esta metodología didáctica pone tanto énfasis en los conceptos que la evaluación de la comprensión conceptual se convierte en un objetivo, más que en un medio para llegar a un fin. La atención excesiva tanto en la resolución de problemas como en la comprensión conceptual no es ideal, aunque ambas son facetas valiosas del aprendizaje de la física que se apoyan y complementan.

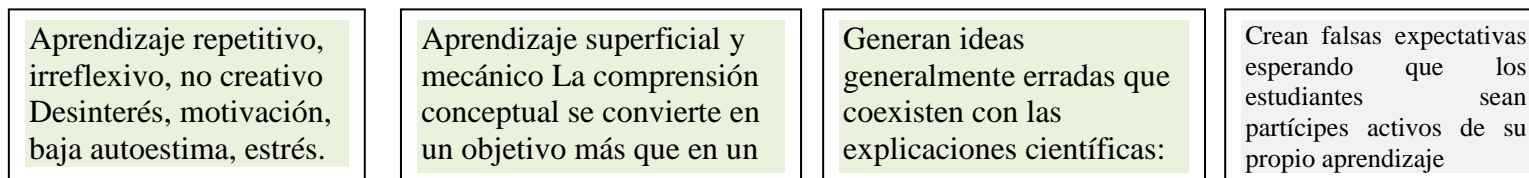
No se puede ignorar que los estudiantes llegan a la clase con ideas profundamente arraigadas sobre la comprensión de ciertos fenómenos físicos, ideas generalmente erradas y que se mantienen a pesar de la enseñanza y hasta coexisten con las explicaciones científicas. Se ha demostrado que en ocasiones las concepciones previas impiden el aprendizaje de marcos más formales y muchas de las veces pueden ser difíciles de erradicar, a menudo se mantienen incluso después de que los profesores y estudiantes han hecho un esfuerzo conjunto para deshacerse de ellas.

A todo lo citado debe agregarse el hecho que, aprender física es particularmente difícil para muchos estudiantes, lo cual desemboca en el desánimo estudiantil, la pérdida de interés y motivación. Las prácticas en el aula no siempre responden a sus necesidades, conocimientos previos y habilidades. Los maestros desconocen sobre los procesos cognitivos y su desarrollo. Se crean expectativas para con los estudiantes, quieren que éstos no sólo comprendan la información, sino que también desarrollen habilidades de pensamiento como: observar, analizar,

ordenar, clasificar, representar, memorizar, interpretar, evaluar y resolver problemas, en definitiva sean partícipes activos de su propio aprendizaje y todo ello sin una orientación adecuada.

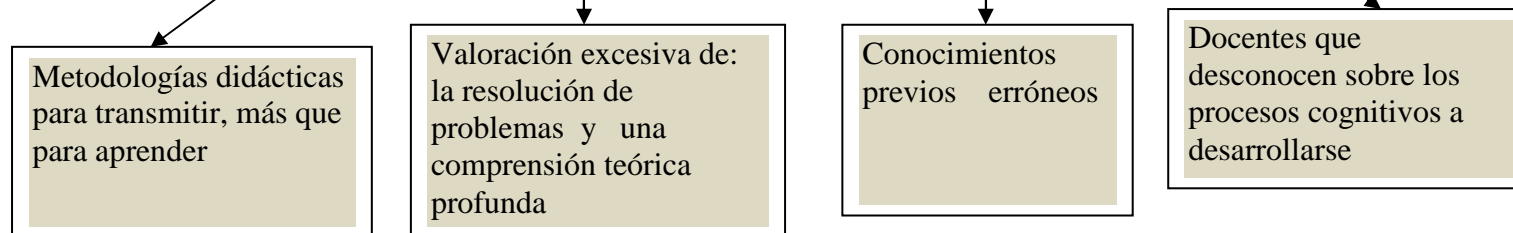
Gráfico 1.

CONSECUENCIAS



Escaso desarrollo de las habilidades cognitivas en el aprendizaje de Física, en los estudiantes del segundo ciclo de la carrera de matemáticas y física, Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca, período marzo-julio de 2010.

CAUSAS



Elaborado por Catalina Mora Oleas

1.2.3 Prognosis

Si las prácticas cotidianas en el aula siguen sin responder satisfactoriamente a la problemática citada continuaremos con un aprendizaje ineficiente, estudiantes con ideas superficiales, sin fundamentos conceptuales sólidos y habilidades de bajo nivel que obstaculizan la construcción autónoma de conocimientos significativos. La comunicación continuará siendo exclusividad del maestro, el papel pasivo de los estudiantes seguirá cobrando protagonismo. El resultado: estudiantes irreflexivos, sin capacidad de aplicar habilidades operacionales, procedimentales, estratégicas de análisis, razonamiento y autorregulación, con rendimientos bajos que apenas les permite la promoción del año escolar. En las aulas “habrán aprendido únicamente a ser alumnos”.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo influyen las habilidades cognitivas en el proceso de aprendizaje de la física de los estudiantes del cuarto ciclo de la carrera de matemáticas y física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca durante el período marzo-julio de 2010?

1.2.5 Preguntas Directrices

- ¿Cuáles son las habilidades cognitivas desarrolladas por los estudiantes en la física?
- ¿Cómo se desarrolla el aprendizaje de la física?
- ¿Existe una propuesta para el desarrollo de las habilidades cognitivas para el aprendizaje de la física?

Las respuestas a estas interrogantes, sin duda nos brindarán las pautas para proponer alternativas reales y efectivas que favorezcan el aprendizaje de la física, basadas en el desarrollo y aplicación de las habilidades cognitivas, responsables de la construcción y apropiación de un aprendizaje significativo que implica la participación activa del estudiante en el salón de clases y fuera de él.

1.2.6 Delimitación

Espacial: Universidad de Cuenca. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación: Carrera de Matemáticas y Física

Temporal: Período marzo-julio de 2010

Conceptual: Desarrollo integral, Habilidades del ser humano, Habilidades cognitivas, Didáctica, Metodología, Aprendizaje de la Física.

1.3 Justificación

La presente investigación es importante porque trata de incursionar en el campo del aprendizaje de la física en base al potencial de cada estudiante presente en la aplicación de habilidades cognitivas y la responsabilidad de las Instituciones Educativas de formar y desarrollar sujetos capaces de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser.

La actividad educativa en la enseñanza y aprendizaje de la física en gran medida es la responsable del desarrollo de la sociedad en los diferentes ámbitos: culturales, económicos, científicos y tecnológicos por citar algunos de ahí la utilidad de esta investigación.

Esta investigación genera alto impacto porque la comprensión del proceso de aprendizaje ha permitido determinar con cierta claridad aspectos importantes que explotados adecuadamente podrían mejorar los resultados alcanzados en dicho proceso. El trabajo en las aulas es sin duda una responsabilidad que exige hoy más que nunca profesionalismo, actualización e innovación permanente.

Una investigación acerca de desarrollo de las habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física, repercutirá positivamente en los estudiantes de la carrera de matemáticas y física de la facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la

Educación de la Universidad de Cuenca. Si logramos determinar el nivel de desarrollo de sus habilidades cognitivas alcanzado, podrán plantearse estrategias de aprendizaje que favorezcan dichas habilidades con lo cual se reorientaría el proceso. La propuesta facilitará el proceso de enseñanza, le brindará eficacia e incluso las ventajas podrían extenderse a otras áreas para compartir y aprovechar sus potenciales beneficios.

El aprendizaje efectivo de la física tiene particular importancia en la medida en que tomamos conciencia de las características profundamente tecnológicas en las que nos desenvolvemos. Hoy más que nunca somos testigos y consumidores de las aplicaciones más ingeniosas e increíbles de los descubrimientos científicos.

Investigar el nivel de aplicación de habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física en el nivel superior posibilitará plantear técnicas que favorezcan dicho aprendizaje e impulsen el aprender a pensar. Si nuestros estudiantes progresan en el estudio de la física en el área de los conceptos, en la resolución razonada de problemas en la aplicación de principios; el aprendizaje podrá trascender de las aulas y contribuirá al avance social mediante la innovación de conocimientos y tecnologías, desde esa perspectiva la educación como superestructura social dejará de constituir un gasto para transformarse en una inversión que contribuirá favorablemente a la superación individual y colectiva.

Los beneficiarios de ésta investigación serán indiscutiblemente los estudiantes que desarrollarán sus habilidades cognitivas y con ello alcanzarán el caro objetivo de aprender a aprender. Indirectamente los docentes también compartirán las ventajas de contar con estudiantes competentes en lo que a aprendizaje se refiere con ello su trabajo será más eficiente.

Finalmente nos atrevemos a sostener la factibilidad de la investigación propuesta, el campo de acción involucra el proceso de aprendizaje de los estudiantes matriculados en el segundo ciclo de la carrera de matemáticas y física con asistencia regular. Un universo limitado, manejable al que el investigador tiene

acceso por contar con la colaboración del área de física que labora en la facultad. El tiempo que prevé la investigación es de cinco meses y existe predisposición del personal para facilitar la aplicación de las diferentes fases de la misma.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Investigar como inciden las habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física de los estudiantes del segundo ciclo de la carrera de matemáticas y física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca durante el período marzo-julio de 2010.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Fundamentar teóricamente los procesos de las habilidades cognitivas.
2. Determinar las habilidades cognitivas que se desarrollan en el aprendizaje de la física
3. Establecer el nivel de aprendizaje de la física.
4. Proponer guías didácticas para el desarrollo de las habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física de los estudiantes del cuarto ciclo de la carrera de matemáticas y física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

De acuerdo a la base de datos Eric, *en el período comprendido entre los años 70 y 80 se produjo el mayor grado de interés por el estudio de temas relacionados con el desarrollo cognitivo (entendido como mejora de habilidades de pensamiento) y por consiguiente, un interés especial por los programas que promuevan el desarrollo cognitivo.* Esta preocupación implicaba que el aprendizaje memorístico y repetitivo alcanzado con la instrucción ya no era válido ni suficiente. Sin dejar de lado la importancia de la memoria, se empezó a poner énfasis sobre otros aspectos como el de aprender a pensar y la mejora de la inteligencia (concebida como aprendible y modificable).

El Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI), de Reuven Feuerstein (1980), *es un ejemplo importante de propuesta que estimula el desarrollo cognitivo en el aprendizaje en general. Feuerstein trabajó en la recuperación educativa de adolescentes que habían sufrido severos desórdenes emocionales, las realizaciones intelectuales de estos jóvenes eran comparables con las de personas con retraso mental, sin embargo, cuando eran valorados, se descubría un potencial que en absoluto quedaba a la vista en los test convencionales que miden el CI, en consecuencia estos adolescentes sufrían deficiencias cognitivas que son un gran impedimento para su aprendizaje.* La concepción del individuo como sujeto a modificación y la mejora de sus relaciones intelectuales a través de la mediación, lo que posibilita el desarrollo de las operaciones mentales es el principal postulado del PEI.

En cuanto a estudios relacionados con la aplicación de habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física podemos afirmar que son escasos y poco difundidos. La

mayor parte son propuestas de innovaciones didácticas nacidas del trabajo de docentes involucrados con la enseñanza de la asignatura generalmente a nivel superior, entre otros destacamos:

Una propuesta didáctica para el aprendizaje de la Física de la Universidad “José Martí” (Cuba), publicada en la Revista Ibero Americana de Educación en el 2006, su punto de vista central: *“el aprendizaje de la Física requiere de un proceder didáctico que no puede ser el formal reproductivo o memorístico. Entre los requerimientos para su estudio debe dársele gran importancia al proceder que ha de seguirse para la formación y desarrollo del pensamiento teórico, sobre cuya base se construyen los conceptos científicos. Una de las vías que pudiera facilitar esto sería que el aprendizaje del lenguaje simbólico de la Física tenga significado y sentido para el educando, tanto desde el punto de vista cognitivo, como de la unidad cognitivo-afectiva en la significación, es decir, que lo comprendan y tenga para ellos sentido personal”* (Revista Ibero Americana, Número 37/5, 25-01-2006). Así el lenguaje simbólico de la Física es empleado como recurso que emplea el mediatizador en el proceso de enseñanza de esta disciplina.

Resolución de Problemas basada en el análisis. Hacer del análisis y el razonamiento el foco de la enseñanza de la Física, autor Leonard William, y otros *Su consideración principal “Para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades tanto de análisis conceptual como de resolución de problemas al mismo tiempo, los llevamos a través de una secuencia de experiencias de aprendizaje. Primero, los estudiantes exploran sus ideas previas para que éstas no interfieran con los conceptos científicos. Segundo, los estudiantes afinan, conectan e interrelacionan los conceptos, creando una rica red de ideas que les ayuda a comprenderlos y recordarlos. Tercero, los estudiantes aprenden cómo usar los conceptos para analizar y razonar sobre situaciones comunes, lo que les hace posible resolver problemas interesantes, inusuales o complejos. Cuarto, los estudiantes desarrollan habilidades generales de resolución de problemas basadas más en estrategias similares a las de los expertos –que usan principios– que en aproximaciones como las de los novatos –que usan rasgos superficiales. Quinto, los estudiantes organizan y priorizan su propio conocimiento a fin de que*

sea particularmente útil para la resolución de problemas y para el análisis". Aunque las investigaciones reseñadas abordan la aplicación de habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física desde diferentes enfoques, mantienen importantes elementos en común, así:

- Invalidan los procesos de aprendizaje basados en la memorización
- Rechazan la dicotomía teoría-práctica en los aprendizajes tradicionales de los principios físicos.
- Reconocen la necesidad de desarrollar la capacidad de aprender a aprender en la asignatura (estrategias y procedimientos de aprendizaje)
- Basan sus planteamientos en teorías constructivistas del aprendizaje, esto es el conocimiento es construido no transmitido.
- Consideran la modificabilidad cognitiva a través de la mediación.

Premisas que también serán el soporte de la presente investigación.

Finalmente cabe señalar que revisadas las tesis realizadas en la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, encontramos propuestas para propiciar el aprendizaje de la Física desde el área metodológica y de recursos mediante el empleo de aulas virtuales, material interactivo, instrumentación didáctica, prácticas de laboratorio simuladas y la aplicación de tecnología multimedia. Sin embargo no se encuentran trabajos que relacionen las habilidades cognitivas con el aprendizaje de la física, no así en otras asignaturas como lenguaje y comunicación o informática.

2.2 Fundamentación Filosófica

Plantear una investigación que pretenda una mejor calidad en el aprendizaje de la física en función de la aplicación de habilidades cognitivas implica una concepción dinámica de la naturaleza humana, susceptible al cambio, sensible a la percepción de estímulos externos cuya interpretación e integración al pensamiento dependerá del tipo de elementos mediadores que intervengan dentro del paradigma constructivista con enfoque humanista.

En el mundo de hoy, donde los conocimientos científicos no permanecen estáticos (son reemplazados y ampliados con velocidad inusitada), la adquisición y almacenamiento de información no es suficiente, y aunque siguen siendo necesarios, no son suficientes. Es indispensable el dominio de las interrelaciones, para superar la visión fragmentada de las realidades físicas que nos rodean. Las habilidades cognitivas: observar, analizar, ordenar, clasificar, representar, memorizar, interpretar, evaluar y resolver problemas, son elementos intermedios entre la construcción del conocimiento y el aprendizaje de la física. Solo una interpretación holística de la realidad en la que nos desenvolvemos, puede dar respuesta a las expectativas globales de la humanidad.

2.3 Fundamentación sicopedagógica

Si uno de los objetivos de la educación y en particular en el área de enseñanza de la física es el de preparar a las futuras generaciones para superar los obstáculos de ingreso y permanencia de centros de educación superior, la aplicación de habilidades cognitivas en ese aprendizaje en particular es una alternativa factible, eficiente y de bajo costo, ya que serán aprovechados los: espacios, tiempos, recursos y protagonistas con los que ya contamos. Desde este punto de vista este trabajo investigativo es un ejemplo de aplicación de conocimientos que disponemos los maestros y que ofrecen acciones que fortalecen el acto educativo y contribuyen a la formación académica de los estudiantes, al crecimiento institucional.

El desarrollo de procesos y habilidades cognitivas requiere de realizar un estudio desde el enfoque del desarrollo de competencias a partir de autores como: Ausubel, Vigotsky, Tobón, Morales.

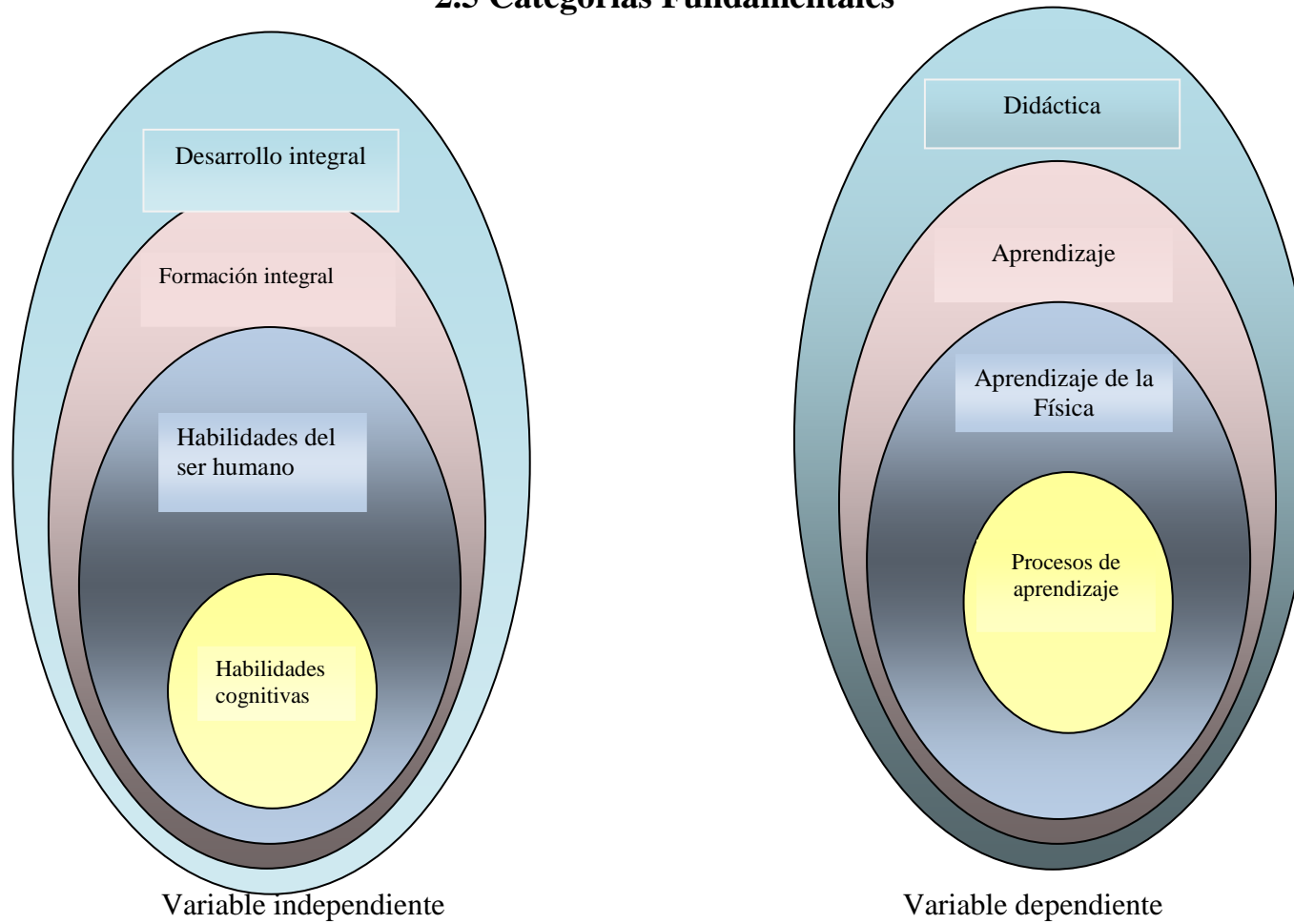
2.4 Fundamentación Legal

El derecho universal de las personas de acceder a la educación, está establecido en la Constitución del Ecuador. Según el Art. 27 *“La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico... será participativa... democrática, incluyente y diversa... estimulará el sentido crítico,... y el desarrollo de capacidades para trabajar y crear.”* Ser beneficiario de una educación con estas características no se consigue con el solo hecho de ingresar y asistir a cualquier institución pública o privada de educación formal escolarizada, se alcanza con una participación activa del individuo en la construcción de su aprendizaje. La aplicación de habilidades cognitivas es una de las vías que propician tan caro objetivo.

De igual manera el Art. 343 de la Constitución declara: *“El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro el sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente”*. Por tanto proponer estrategias que impulsen el desarrollo de capacidades entre otras: las habilidades cognitivas y su correspondiente aplicación en el aprendizaje de la física están legitimadas en este artículo.

2.5 Categorías Fundamentales

Gráfico 2



Elaborado por: Catalina Mora Oleas.

2.5.1 Desarrollo Integral

La formación integral parte de la idea de desarrollar, equilibrada y armónicamente, diversas dimensiones del sujeto que lo lleven a formarse en lo intelectual, lo humano Y en lo social. Las instituciones educativas deberán propiciar que los estudiantes desarrollen procesos educativos informativos y formativos. Los primeros darán cuenta de marcos culturales, académicos y disciplinarios, que en el caso de la educación media se traducen en los elementos teórico-conceptuales, metodológicos y formativos. Formativos, se refieren al desarrollo de habilidades y a la integración de valores expresados en actitudes.

En la práctica educativa común, el término habilidad es usado para denotar el potencial que un individuo tiene para adquirir y manejar nuevos conocimientos o destrezas.

Las actitudes se pueden definir como una forma de predisposición relativamente estable de conducta que nos hace reaccionar ante determinados objetos, situaciones o conocimientos, de una manera concreta. Algunas actitudes son básicas y comunes a todos los individuos y a distintas etapas de su desarrollo, mientras que otras son diferenciadas dependiendo del nivel educativo y del contexto en el que se desenvuelvan.

Los valores son entes abstractos que las personas consideran vitales para ellas y que se encuentran muy influenciados por la propia sociedad; definen juicios y actitudes, se refieren a lo que el individuo aprecia y reconoce, rechaza o desecha. El valor, de cierta forma, es el hilo conductor que califica y da sentido a una actitud. Los valores son la parte que mueve a las decisiones y actividades en el ámbito de la educación, sirven para guiar las metas y procedimientos de aprendizaje.

El nuevo diseño curricular por competencias propone que el énfasis curricular recaiga sobre la formación de los estudiantes, y no sobre una información enciclopedista, ya que un alumno bien formado cuenta con las actitudes y

herramientas para el constante auto-aprendizaje a través de las bases que ha creado al educarse de una manera integral.

2.5.2 Definiciones de formación integral

La formación integral del ser humano parte de la idea de desarrollar, equilibrada y armónicamente, diversas dimensiones del sujeto que lo lleven a formarse en lo intelectual, lo humano lo social, que se traducen en los elementos teórico-conceptuales, desarrollo de habilidades y a la integración de valores expresados en actitudes.

Las habilidades son usadas para denotar el potencial que un individuo tiene para adquirir y manejar nuevos conocimientos o destrezas.

Las actitudes se pueden definir como una forma de predisposición relativamente estable de conducta que nos hace reaccionar ante determinados objetos, situaciones o conocimientos, de una manera concreta.

2.5.3 Fines de la formación integral

Los fines sobre los que girará la formación integral abarcan lo intelectual, lo humano, lo social. Cada uno de éstos atiende los siguientes aspectos:

Formación intelectual. Este tipo de formación tiende a fomentar en los estudiantes el pensamiento lógico, crítico y creativo necesario para el desarrollo de conocimientos, sobre todo aquellos de carácter teórico que circulan de manera privilegiada en el ámbito institucional; así como a propiciar una actitud de aprendizaje permanente que permita la autoformación. Un alumno formado de esta manera, desarrolla la habilidad para razonar, analizar, argumentar, inducir, deducir y otras, que le permiten la generación y adquisición de nuevos

conocimientos y la solución de problemas. Esta formación está orientada hacia la generación de conocimientos, habilidades y actitudes encaminados al saber hacer.

Formación humana. La formación humana es un componente indispensable de la formación integral y se relaciona con el desarrollo de actitudes y la integración de valores que influyen en el crecimiento personal y social del ser humano como individuo. La formación humana debe abordar al sujeto en sus dimensiones emocional, espiritual y corporal.

Formación social. Fortalece los valores y las actitudes que le permiten al sujeto relacionarse y convivir con otros. Desde esta perspectiva se propicia la sensibilización, el reconocimiento y la correcta ubicación de las diversas problemáticas sociales; se fortalece el trabajo en equipo, el respeto por las opiniones que difieren de la suya y el respeto hacia la diversidad cultural.

La educación integral requiere:

- Elección de aprendizajes significativos cuyo origen se encuentra en la programación de aula y en el correcto diagnóstico de las necesidades educativas del alumno.
- Ajustes individuales realizados para un sujeto concreto a partir de la programación de aula.
- Mejora de la consecución de los objetivos, a los cuales un grupo o un alumno tiene dificultad en alcanzar (Óscar Soler).

2.5.3 Habilidades del ser humano

Una de las formas más comunes de hacer referencia a objetivos educacionales, es en términos de lo que se pretende que un individuo pueda alcanzar a través de la acción educadora: la construcción de conocimientos, el desarrollo de habilidades, la formación de hábitos y actitudes, la internalización de valores, entre otros.

A través de los años, en forma muy relacionada con las características y la evolución

de los grupos sociales, algunos de los posibles logros antes mencionados han ido ocupando el foco de atención. Durante un largo período, la adquisición de conocimientos fue considerada como el objetivo prioritario de la acción educativa, de tal manera que la mayoría de los programas de formación, en esa época, fueron contruidos con base en una lógica de inclusión y organización de los contenidos a aprender.

El desarrollo de la ciencia y de la tecnología, caracterizado por un ritmo de crecimiento que va más allá de lo que el más amplio programa de formación puede incluir, así como la evaluación, tanto de los límites que pone al educando una educación centrada sólo en el dominio de los contenidos de aprendizaje, como del potencial de desarrollo que el individuo tiene y con el cual puede convertirse en gestor de una vida de mayor calidad para sí mismo y para los grupos sociales a los que pertenece, han desplazado la atención de los educadores hacia objetivos educativos como el desarrollo de habilidades, la formación de actitudes y la internalización de valores.

El interés de construir una aproximación del concepto de desarrollo de habilidades como objetivo educativo; se hace necesario por múltiples razones:

- a) Al ponerse "de moda", en los diversos ambientes educativos, los programas de desarrollo de habilidades de pensamiento, empezó a darse el fenómeno de que la expresión "desarrollo de habilidades" fuera asociada, por un buen número de personas, sólo con el tipo de programas mencionado.
- b) Algunas tendencias internacionales han enfatizado en los últimos años la educación basada en competencias, en ocasiones sin una clara explicitación acerca de cómo se conciben estas últimas y su diferenciación, similitud o vinculación con el desarrollo de habilidades.
- c) Algunas instituciones educativas solicitan a su personal académico la elaboración de programas de curso para los que se demanda precisar los conocimientos, aptitudes, actitudes, valores, capacidades y habilidades que el alumno deberá construir, adquirir, desarrollar, internalizar, etcétera. Esto suele producir una confusión importante en

quienes pretenden elaborar este tipo de programas, porque se dificulta una clara distinción o relación entre conceptos como aptitud, capacidad y habilidad.

f) La consulta a diccionarios acerca del significado de términos como aptitud, capacidad, habilidad, destreza y competencia, suele originar un problema que podría llamarse "de circularidad": algunos de los términos mencionados son definidos recurriendo a los otros y es difícil lograr establecer una clara diferenciación entre ellos, o explicitar la forma en que se vinculan y/o complementan.

Para conceptualizar habilidad es necesario partir del hecho de que, en la acepción más común, los términos capacidad, aptitud, competencia, destreza y habilidad son manejados como sinónimos; sin embargo, existe también el planteamiento de que, entre estos conceptos, hay una vinculación estrecha, mas no una identidad.

Si se entiende la aptitud como una disposición innata, como un potencial natural con el que cuenta la persona y que puede ser puesto en acción, que puede ejercerse, que puede ponerse en movimiento, se afirma entonces que la aptitud es la "materia prima" a partir de la cual es posible el desarrollo de habilidades, pero se acepta que el punto de partida no es exactamente el mismo para todos los sujetos. Esto significa que, aunque se asuma que un individuo normalmente dotado es apto para la amplia gama de desempeños que el ser humano puede llegar a tener, hay "acentuaciones" en cada persona, esto es, puede tenerse un potencial natural más rico para algunos desempeños que para otros.

Se acepta entonces que algunas de las diferencias individuales tienen su origen en las diversas acentuaciones de la aptitud en el ser humano; las aptitudes no necesariamente se refieren a dones extraordinarios concedidos sólo a algunas personas privilegiadas: están presentes, con diversos grados de acentuación, prácticamente en todos.

Los diversos desempeños en los que se manifiesta el desarrollo de una habilidad pueden ser designados como competencias, pero estas últimas no constituyen la habilidad en sí, únicamente la evidencian. Alcanzar cierto nivel de calidad en un tipo de desempeño, puede designarse también como haber alcanzado determinado nivel de competencia para una tarea o grupo de tareas específicas.

La competencia, por lo tanto, hace referencia al dominio de una práctica, sustentado por el desarrollo de alguna o algunas habilidades. *Alain Coulon (1995) describe a la competencia como "un conjunto de conocimientos prácticos socialmente establecidos que empleamos en el momento oportuno para dar a entender que los poseemos"(1)*; habrá que señalar que dichos conocimientos, de acuerdo con la aproximación conceptual que se está construyendo, no se refieren a meros haceres rutinarios, sino que reflejan el desarrollo de determinadas habilidades; además, el hecho de "ser empleados en el momento oportuno" supone que el individuo que los posee hace uso de ellos habiendo desarrollado estrategias que le permiten utilizarlos creativamente frente a las diversas situaciones que lo demandan, destacando así lo que plantea Bruner (1987): *"lo que se aprende es la competencia, no las realizaciones particulares"*.

La competencia no se identifica con realizaciones aisladas y puntuales, sino con desempeños que, como se dijo antes, expresan el dominio de una práctica.

La competencia se evidencia situacionalmente, en íntima relación con un contexto, y generalmente es evaluada por algún agente social del entorno. Ya destaca *Verdugo (1990) que "un individuo puede tener en su repertorio determinadas habilidades...pero, para que su actuación sea competente, ha de ponerlas en juego en la situación específica"*.

Resulta importante señalar que el concepto de competencia que aquí se maneja es diferente del significado que en ocasiones se le ha asignado en el marco de lo laboral, como simple "descripción de algo que debe ser capaz de hacer una persona que trabaje en una área laboral concreta..., de una acción, conducta o resultado que la persona en cuestión debe poder realizar".

Se coincide con lo que podría designarse, de acuerdo con Elliot (1993), *como un punto de vista alternativo respecto del concepto de competencia, al considerar que el conocimiento, la comprensión de la situación, el discernimiento, la discriminación y la acción inteligente subyacen en la actuación y en la competencia*; en otras palabras, la competencia supone transferencia, respuesta a situaciones nuevas, valores humanos puestos en práctica, conocimiento técnico inteligente y desarrollo de las habilidades

que sustentan su logro.

La concepción de la competencia como manifestación del desarrollo de habilidades, que se propone en este trabajo, es además coincidente con el planteamiento de *Pearson (citado por Elliot, 1993)*, relativo a que la competencia consiste en gran medida en las habilidades implicadas en el desarrollo de perspectivas perspicaces en situaciones prácticas y en la forma de responder en ellas de manera inteligente, lo que él llama conocimiento técnico inteligente.

Ahora bien, retomando la idea de que el despliegue de una habilidad puede ir desde grados mínimos hasta grados cada vez mayores, es posible plantear que el desarrollo de habilidades hace referencia a un proceso cuya finalidad es precisamente facilitar que determinado tipo de habilidades alcance mayor nivel de despliegue en un individuo. Desde esta perspectiva, cuando una habilidad evoluciona alcanzando diversos grados en su tendencia hacia lo óptimo, puede hablarse de que la evidencia de su desarrollo es el logro de niveles de competencia cada vez mayores, hasta llegar, en el mejor de los casos, al nivel de destreza, entendida no como mera actuación aceptable de carácter técnico o de coordinación neuromuscular.

Las destrezas son conceptualizadas como aquellas habilidades que la persona ha desarrollado con un alto nivel de eficiencia. La forma de vinculación entre los conceptos de habilidad, aptitud, competencia y destreza, que se ha venido explicitando en párrafos anteriores, se propone además como una explicación del concepto de capacidad como potencial de acción en el ser humano. Esta vinculación puede simbolizarse de la siguiente manera:

Cuadro 1

Capacidad		
Niveles de Competencia	Habilidad en Desarrollo	Destreza

Compilado por Catalina Mora Oleas

El esquema anterior hace uso de líneas orientadas, exclusivamente con el fin de señalar tanto la existencia de un punto de partida como el logro gradual de niveles de mayor competencia que caracteriza el desarrollo de una habilidad; no pretende establecer que el proceso de desarrollo de cierta habilidad en un individuo sea estático y lineal. Como casi todo lo que tiene que ver con los procesos humanos, el proceso de desarrollo de habilidades tiene una dinámica cuya representación simbólica se asemejaría más a una espiral que a una línea recta, porque no se desarrolla una habilidad a través de una serie de etapas sucesivas unívocamente alcanzables; cada individuo vive el proceso de desarrollo en circunstancias únicas que suponen avances y retrocesos hasta llegar a alcanzar el nivel de competencia deseado.

Al proponer la explicación del concepto de capacidad recurriendo a la vinculación de los conceptos de aptitud, habilidad, competencia, destreza y desarrollo de habilidades, se trata de enfatizar que la capacidad es un rasgo intrínseco del ser humano que hace posible, a partir de un potencial inicial, un ejercicio del mismo que lleva a desempeños cualitativamente diferentes a medida que el individuo aprende interactuando, tanto con su entorno familiar y social, como en los procesos educativos formales.

Se puede afirmar, entonces, que las habilidades son "educables" en el sentido en que es posible contribuir a su desarrollo de diversas maneras; se habla, por ejemplo, de que el conocimiento del proceso a seguir, de las técnicas para llevarlo a cabo, el acceso a información sobre cómo deben manejarse los recursos y materiales precisos, la comprensión del problema a resolver, etcétera, concurren al desarrollo de las habilidades, y por lo tanto, de las competencias.

Sin embargo, no se puede afirmar que el desarrollo de una habilidad sea consecuencia exclusivamente de procesos cognitivos complementados con la ejercitación en el desempeño de ciertas tareas; el ser humano no es "compartimentalizado", no se pueden considerar las habilidades como elementos aislables explicables por sí mismos; es un hecho que las actitudes del individuo son un factor de suma importancia que está presente en el proceso mediante el cual se pretende que éste desarrolle una habilidad, estimulando o inhibiendo los avances en el proceso mencionado; inclusive los valores que el individuo ha internalizado, lo llevan a establecer prioridades en su vida que

pueden estimular o desestimular el interés por el desarrollo de determinadas habilidades.

El desarrollo de habilidades tiene además, como nota característica, la posibilidad de transferencia en el sentido en que una habilidad no se desarrolla para un momento o acción determinados, sino que se convierte en una cualidad, en una forma de respuesta aplicable a múltiples situaciones que comparten esencialmente la misma naturaleza; de allí que se hable de que las habilidades desarrolladas por un individuo configuran una forma peculiar de resolver tareas o resolver problemas en áreas de actividad determinadas.

La habilidad, en cualquiera de sus grados de desarrollo, se manifiesta en la ejecución del tipo de desempeños a los que dicha habilidad está referida; en otras palabras, las habilidades son constructos que se asocian a la realización de determinadas acciones que puede ejecutar el sujeto hábil; de allí que frecuentemente se utilicen de manera indistinta las expresiones "desarrollo de competencias" y "desarrollo de habilidades".

Sin embargo, conviene precisar que alcanzar cierto nivel de competencia en un desempeño supone necesariamente el desarrollo de la o las habilidades que lo sustentan; como se ha expresado antes, las competencias son evidencia o manifestación de habilidades desarrolladas, pero no constituyen la habilidad en sí. Una tarea importante de los estudiosos del desarrollo de habilidades es, por lo tanto, la especificación de las acciones o desempeños eficientes que son característicos de sucesivos niveles o logros en el desarrollo de cierta habilidad.

Es posible hablar de una gran variedad de habilidades: para argumentar lógicamente, para expresar con orden las ideas, para pensar relacionamente, para simbolizar situaciones, para realizar síntesis, para detectar situaciones problemáticas, para recuperar experiencias, para manejar herramientas tecnológicas de determinado tipo, etcétera; en todos los casos, la habilidad en cuestión puede describirse en términos de los desempeños que puede tener el sujeto que la ha desarrollado.

Es importante considerar el señalamiento de Elliot (1993) en el sentido en que "las habilidades no son elementos aislados independientes, sino que están vinculados a una

estructura"; esto implica que el desarrollo de una habilidad determinada no se da desconectado de los procesos paralelos mediante los cuales ocurre el desarrollo de otras habilidades, aunque algunas experiencias se propicien con la intencionalidad de contribuir al desarrollo de una habilidad particular; también implica que para el logro de una competencia determinada se involucra, más que una habilidad específica, una estructura de habilidades.

El desarrollo de habilidades como objetivo de los procesos educativos demanda entonces no sólo claridad en la conceptualización de las habilidades que se pretende desarrollar, sino también precisión en los desempeños que se considerarán como manifestación de cierto nivel de desarrollo, y sobre todo, la plena conciencia de que no es lo mismo proponer el dominio de contenidos que generar experiencias facilitadoras del desarrollo de habilidades.

Queda entonces el reto para los formadores que expresan la intencionalidad de propiciar el desarrollo de habilidades en los educandos; no se trata de "entrar a una moda" en la que se pueden utilizar básicamente las mismas estrategias didácticas que se han puesto en práctica cuando los objetivos consistían básicamente en lograr el buen manejo de los contenidos de aprendizaje: se trata de modificar estructuralmente dichas estrategias, en forma acorde con el nuevo objetivo educativo

2.5.4 Didáctica

La palabra didáctica deriva del griego *didaktikè* ("enseñar") y se define como la disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Es, por tanto, la parte de la pedagogía que se ocupa de los sistemas y métodos prácticos de enseñanza destinados a plasmar en la realidad las pautas de las teorías pedagógicas.

Está vinculada con otras disciplinas pedagógicas como, por ejemplo, la organización escolar y la orientación educativa, la didáctica pretende fundamentar y regular los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los componentes que actúan en el acto didáctico son:

- El docente o profesor
- El discente o estudiante
- El contexto social del aprendizaje
- El curriculum

El curriculum escolar es un sistema de vertebración institucional de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y tiene fundamentalmente cuatro elementos constitutivos: objetivos, contenidos, metodología y evaluación. Es importante tener en cuenta el denominado curriculum oculto que, de forma inconsciente, influye de forma poderosa en cuáles son los auténticos contenidos y objetivos en los que se forma el alumnado.

La didáctica se puede entender como pura técnica o ciencia aplicada y como teoría o ciencia básica de la instrucción, educación o formación. Los diferentes modelos didácticos pueden ser modelos teóricos (descriptivos, explicativos, predictivos) o modelos tecnológicos (prescriptivos, normativos).

La historia de la educación muestra la enorme variedad de modelos didácticos que han existido. La mayoría de los modelos tradicionales se centran en el profesorado y en los contenidos (modelo proceso-producto). Los aspectos metodológicos, el contexto y, especialmente, el alumnado, quedaban en un segundo plano.

Como respuesta al verbalismo y al abuso de la memorización típica de los modelos tradicionales, los modelos activos (característicos de la *escuela nueva*) buscan la comprensión y la creatividad, mediante el descubrimiento y la experimentación. Estos modelos suelen tener un planteamiento más científico y democrático y pretenden desarrollar las capacidades de autoformación (modelo mediacional).

Actualmente, la aplicación de las ciencias cognitivas a la didáctica ha permitido que los nuevos modelos sean más flexibles y abiertos, y muestren la enorme complejidad y el dinamismo de los procesos de enseñanza- aprendizaje (modelo ecológico).

Cabe distinguir:

- Didáctica general, aplicable a cualquier individuo.
- Didáctica diferencial, que tiene en cuenta la evolución y características del individuo.
- Didáctica especial o específica, que estudia los métodos específicos de cada materia.

Una de las principales características de la educación corporativa, que la distingue de la educación tradicional, es la posibilidad de adoptar una didáctica diferencial. Las características del público discente pueden ser conocidas al detalle.

Una situación de enseñanza puede ser observada a través de las relaciones que se "juegan" entre tres polos: maestro, alumno, saber, por que se analiza:

- La distribución de los roles de cada uno.
- El proyecto de cada uno.
- Las reglas de juego: ¿qué está permitido?, qué es lo que realmente se demanda, qué se espera, qué hay que hacer o decir para demostrar que se sabe.

Muy esquemáticamente se describen tres modelos de referencia:

1. **El modelo llamado "normativo, reproductivo o pasivo"** (centrado en el contenido). Donde la enseñanza consiste en transmitir un saber a los alumnos. Por lo que, la pedagogía es, entonces, el arte de comunicar, de "hacer pasar un saber".
 - El maestro muestra las nociones, las introduce, provee los ejemplos.
 - El alumno, en primer lugar, aprende, escucha, debe estar atento; luego imita, se entrena, se ejercita y al final, aplica.
 - El saber ya está acabado, ya está construido.
2. **El modelo llamado "incitativo, o germinal"** (centrado en el alumno).

- El maestro escucha al alumno, suscita su curiosidad, le ayuda a utilizar fuentes de información, responde a sus demandas, busca una mejor motivación (medios centros de interés de Decroly, calculo vivo de Freinet).
 - El alumno busca, organiza, luego estudia, aprende (a menudo de manera próxima a lo que es la enseñanza programada).
 - El saber está ligado a las necesidades de la vida, del entorno (la estructura propia de ese saber pasa a un segundo plano).
3. **El modelo llamado "aproximativo o constructivo"** (centrado en la construcción del saber por el alumno). Se propone partir de modelos, de concepciones existentes en el alumno y ponerlas a prueba para mejorarlas, modificarlas, o construir unas nuevas.
- El maestro propone y organiza una serie de situaciones con distintos obstáculos (variables didácticas dentro de estas situaciones), organiza las diferentes fases (acción, formulación, validación, institucionalización), organiza la comunicación de la clase, propone en el momento adecuado los elementos convencionales del saber (notaciones, terminología).
 - El alumno ensaya, busca, propone soluciones, las confronta con las de sus compañeros, las defiende o las discute.
 - El saber es considerado en lógica propia.

2.5.5 Habilidades cognitivas

Se definen como operaciones del pensamiento que intervienen en la construcción del conocimiento. Hacen referencia a la facultad de los seres humanos de procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y características subjetivas que permiten valorar y considerar ciertos aspectos en detrimento de otros.

Las habilidades cognitivas pueden desarrollarse en forma natural espontánea a través de los estímulos que llegan en el individuo a través del contexto en el que se desenvuelve o artificialmente mediante el aprendizaje formal. Su desarrollo puede ser consciente o inconsciente, lo que explica el por qué se ha abordado su estudio desde diferentes perspectivas incluyendo la neurología, psicología, filosofía y ciencias de la información - tales como la inteligencia artificial y la gestión del conocimiento. Son las facilitadoras del conocimiento, aquellas que operan directamente sobre la información: recogiendo, analizando, comprendiendo, procesando y guardando información en la memoria, para, posteriormente, poder recuperarla y utilizarla dónde, cuándo y cómo convenga.

Las habilidades cognitivas las realizamos a diario, en todo momento: observamos el medio en el que nos desenvolvemos, ordenamos nuestras ideas y actividades, analizamos las situaciones a las que nos enfrentamos, realizamos clasificaciones, guardamos información en nuestra memoria, interpretamos nuestras experiencias, evaluamos los resultados obtenidos en fin, hacemos uso de una cantidad de herramientas del pensamiento que nos permita acceder a nuevos aprendizajes que nos garanticen la adaptación a un mundo exigente y en permanente transformación.

La complejidad de funcionamiento del acto de pensar determina la existencia de una gran cantidad de habilidades cognitivas de las cuales considerando el alcance y las particularidades de la presente investigación citaremos las siguientes:

Observar

Consiste en percibir, de manera consciente, los rasgos y características del objeto o fenómeno que nos interesa. En otras palabras es dar una dirección intencional a nuestra percepción. Esto implica: atender, fijarse, concentrarse, identificar, buscar

y encontrar datos, elementos u objetos que previamente hemos predeterminado. Puede ser auto-observación, observación directa o indirecta.

Representar Mentalmente

Es la capacidad de crear de nuevo (recreación personal): hechos, fenómenos o situaciones. En otras palabras es la creación y visualización de imágenes con apego a la realidad.

Retener (Memoria A Corto Plazo)

Es una actividad mental que mantiene disponibles los datos para procesar o combinar con otros que estén por ingresar a la conciencia.

Recuperar (Memoria A Largo Plazo)

Consiste en traer información almacenada a la memoria activa actual para la solución de un problema o la realización de una actividad creativa; en esta habilidad la experiencia se manifiesta en forma de recuerdo. Implica un proceso de codificación, almacenamiento y reintegro de un conjunto de datos. Se hace urgente que reivindicemos el uso de la memoria, una memoria activa que requiere de unos dispositivos para que la activen y podamos dar cuenta de nuestros recuerdos, los hechos, términos, definiciones, conceptos que hacen gala de nuestro capital conceptual, y principios.

Ordenar

Consiste en organizar un grupo de objetos con determinada secuencia. La ordenación puede responder a diversos criterios: mayor a menor, por colores, por temporalidad, por forma, etc., es decir disponer un conjunto de datos en forma sistemática a partir de determinado atributo. Según los requisitos de la demanda o propios podemos establecer diferentes criterios o formas de ordenar los datos.

Comparar

Es la primera operación formal. Consiste en identificar aspectos comunes o diferentes de dos o más objetos, ideas o conceptos. De la comparación se derivan conceptos básicos de la Matemática, como: idéntico, igual, semejante, diferente, etc. Toda comparación se basa en el uso de uno o más criterios. Es la habilidad que nos permite examinar objetos y hechos para establecer sus semejanzas y diferencias a través de adjetivos que califiquen sus características particulares.

Clasificar

Consiste en dividir una colección de objetos en grupos o clases menores de acuerdo con un criterio. Es disponer un conjunto de datos para construir agrupaciones, categorías o caso. Según el trabajo que hacemos con los datos y su correspondencia y apariencia gráfica-visual podemos establecer diferentes formas de clasificación

Analizar

Consiste en destacar los elementos básicos de una unidad de información. Es separar y distinguir las partes de un todo hasta llegar a conocer los principios o elementos de este. En otras palabras es la capacidad de separar el material que tenemos en sus partes esenciales y poder explicar la jerarquía de las relaciones por la función que desempeña cada parte. Puede ser oral, textual y visual. Según la manera de percibir la información que nos llega podemos resaltar diferentes tipos de análisis.

Relacionar

Es la conexión o correspondencia de algo con otra cosa.

Sintetizar

Consiste en reunir o fusionar un todo por la reunión de sus partes o elementos, va de lo simple a lo complejo. Es reorganizar partes para crear nuevas, cosas originales. Es producir algo original, o algo nuevo, después de haber separado el material en sus partes componentes, en otros términos es el proceso contrario al análisis.

Interpretar

Consiste en atribuir o conjeturar el significado de algo, dar un significado personal a los datos contenidos en la información que se recibe, a una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, juicios, creencias, reglas, procedimientos o criterios. Toda interpretación exige conocimientos previos.

Evaluar

Consiste en elaborar y expresar juicios de valor sobre determinados temas, hechos o criterios. Es valorar la comparación entre un producto, unos objetivos y un proceso. Es emitir juicios basados en criterios preestablecidos, para los cuales siempre hay un punto de partida y un punto de llegada.

En función del alcance y los propósitos encomendados, podemos concretar diferentes formas y técnicas de evaluación. El desarrollo del pensamiento crítico no podrá entenderse ni darse sin la práctica de la evaluación.

2.5.6 Método

Etimológicamente el vocablo método proviene del griego **methodos**, guía, modo. **Meta** significa por, hacia, a lo largo; y **hodos** significa caminos o vía; de ahí que llegamos al significado etimológico como “camino hacia algo o por el camino”

Según Hubert “Método es la manera, el camino que se sigue para lograr un fin. En la investigación el método implica la elaboración de un plan y la selección de técnicas más idóneas. ” pag32. René Hubert (1980) “El método es un procedimiento riguroso formulado lógicamente para lograr la adquisición. Organización o sistematización y exposición de conocimientos, tanto en su aspecto teórico como en su fase experimental” pag34.

Metodología

El problema de la metodología en la enseñanza - aprendizaje de la física es, sin duda, de carácter instrumental pero no por ello secundario. Siempre ha de buscarse que el método empleado sea el mejor posible, porque sólo así los contenidos serán transmitidos en un nivel de eficacia y, desde el punto de vista económico, de rentabilidad de la inversión formativa. La eficacia de la metodología de muchos planes formativos reside en que se desarrollan mediante dos o tres métodos diferentes. Este enfoque integrador es fundamental si se desea conseguir una propuesta formativa útil.

No es fácil definir la superioridad de unos métodos sobre otros, pues todos ellos presentan aspectos positivos. La decisión dependerá del objetivo de la actividad o programa. Cualquier estrategia diseñada por el/la docente, debería partir del apoyo de los métodos didácticos básicos, que pueden ser aplicados linealmente o de forma combinada. La elección y aplicación de los distintos métodos, lleva implícita la utilización de distintas técnicas didácticas que ayudan al profesorado y al alumnado a dinamizar el proceso de aprendizaje en esta ciencia.

Al igual que las técnicas didácticas los métodos de aprendizaje de la física han de utilizarse en función de las circunstancias y las características del grupo que aprende, es decir, teniendo en cuenta las necesidades, las expectativas y perfil del colectivo destinatario de la formación, así como de los objetivos que la formación pretende alcanzar.

Los métodos actuales de aprendizaje tienen como elemento común que dirigen la atención a que hacen los estudiantes y qué efecto tienen en el aprendizaje. Las clases con esta perspectiva poseen las siguientes características.

- Están orientadas hacia los estudiantes.
- Lo que hacen los estudiantes en clase es lo más importante.
- Los laboratorios propician el desarrollo del método científico experimental.
- Se espera que los alumnos estén intelectualmente activos durante las clases.

Métodos para aumentar la efectividad de las clases de física.

A continuación se plantean diferentes métodos de la enseñanza de la física que propician significativamente su aprendizaje desde distintas modalidades: clases teóricas, sesiones de discusión , resolución de problemas y laboratorios.

A pesar de que no existe una forma universal de enseñanza superior, la experiencia demuestra que se puede aplicar algunos principios que son generales:

- Enseñar formas científicas de pensar.
- Involucrar activamente a los estudiantes en su propio aprendizaje.
- Guiar a los estudiantes a desarrollar una estructura conceptual, así como a desarrollar habilidades en la resolución de problemas.
- Promover las discusiones entre los estudiantes y las actividades grupales.
- Ayudar a los estudiantes a experimentar por diferentes vías que le resulten interesantes y agradables
- Evaluar el aprendizaje del estudiante en intervalos frecuentes a través del proceso de enseñanza.

Clases Teóricas

La conferencia o clase teórica es la forma de enseñanza más empleada en todas partes del mundo. La evidencia sugiere que la presentación oral a grandes grupos de estudiantes pasivos contribuye muy poco al aprendizaje real. En la Física, las clases teóricas standards no ayudan a la mayoría de estudiantes a desarrollar la comprensión conceptual de los procesos fundamentales. Por esta razón los maestros más experimentados tratan de encontrar nuevos métodos y técnicas que logren la participación activa de los estudiantes en su clase.

Sugerencia para dar clases teóricas más efectivas

- Una de las maneras de mantener a los estudiantes comprometidos es haciendo pausas periódicamente para evaluar la comprensión de los estudiantes o iniciar cortas exposiciones de los alumnos.
- Solicitar en forma individual a los alumnos que éstos contesten a preguntas o hagan comentarios puede retener su atención, sin embargo, algunos alumnos prefieren otros métodos que los mantengan en el anonimato. Si ellos tienen la oportunidad de discutir una pregunta en pequeños grupos, el grupo puede ofrecer una respuesta.
- Otra opción es que los estudiantes escriban su respuesta en una tarjeta y pasen ésta hasta el final de la fila, el alumno sentado en ésta puede seleccionar una respuesta de las presentes sin discurrir quien la escribió.
- Evite la repetición directa del material que está en el libro de texto de forma que permita a los alumnos contar con un recurso alternativo útil.
- Utilice paradojas, acertijos y contradicciones aparentes para motivar a los estudiantes.
- Haga conexiones entre eventos corrientes y los fenómenos estudiados.
- Comience la clase con algo familiar e importante para los alumnos y termine la clase resumiendo los puntos más importantes de la misma.

- Si Ud. quiere fomentar algún tipo de participación haga clara sus expectativas a sus estudiantes, las razones de éstas y cómo el aprendizaje de ellos puede beneficiarse.

Hacer preguntas

De hecho hacer preguntas, puede ser una técnica efectiva de enseñanza. Las preguntas del profesor deben promover la confianza antes que producir temor. Una técnica es proponer al estudiante diferentes respuestas a una misma pregunta. El estudiante puede entonces detenerse en cada respuesta y evaluarla y comenzar a desarrollar las habilidades necesarias para evaluar las respuestas. Algunas preguntas buscan hechos y medidas simples que el alumno puede recordar; otras demandan altas habilidades de razonamiento como son elaborar y explicar conceptos, comparar y contrastar diferentes posibilidades, especular sobre un resultado y especular sobre la causa y el efecto. El tipo de pregunta hecha y la primera respuesta dada por el estudiante son cruciales para determinar el tipo de proceso de razonamiento que sigue el estudiante. He aquí algunas sugerencias sobre el uso de esta técnica.

- Diríjala primero a todo el auditorio, así todos pensarán sobre la respuesta.
- Espere el tiempo necesario para que los estudiantes piensen para responder la pregunta. Algunos estudiantes conocen que si ellos permanecen en silencio el profesor responderá la pregunta.
- Solicite la respuesta de un voluntario o seleccione al estudiante.

2.5.7 Aprendizaje de la Física

La concepción que tenemos de aprendizaje ha variado a lo largo del tiempo y su definición ha respondido a las características de las teorías psicológicas que buscan explicarlo. En los últimos años el aprendizaje ha superado la perspectiva conductista y cada vez ha incorporado más componentes cognitivos. Como una aproximación general podemos sostener que el

aprendizaje es “un cambio más o menos permanente de conducta que se produce como resultado de la práctica” (Kimble, 1091; Beltrán, 1984, citado en Beltrán, 1993).

El aprendizaje más importante sin duda es aprender a aprender, en un medio ambiente altamente dinámico en donde la información invade todas las áreas, incluida el campo de estudio de la física, se vuelve indispensable saber organizar esa información, seleccionar lo más relevante, saber emplear más tarde los conocimientos, saber adaptarse a los cambios, en fin. Aprender a aprender es por tanto un proceso activo, personal y de interrelación permanente que implica:

- El uso conveniente de acciones cognitivas.
- El empleo apropiado de procesos metacognitivos.

En consecuencia el aprender a aprender exige dotar a la persona de herramientas para aprender y de esta manera desarrollar su potencial de aprendizaje, y así el acto de enseñar sufre una verdadera transformación. *“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 faenas académicas, llegando a ser capaces de controlar sus recursos y regular su actuación posterior. (Trabajo importante de tutoría y orientación que debe planear, aplicar y regular el maestro).”* (Universidad Autónoma de Barcelona: Carles Dorado Parea 1996).

Enseñar física, por tanto, va más allá de la transmisión unilateral de información, implica detenerse a mediar los procesos cognitivos que ha de aplicar el estudiante. Un recurso empleado con este fin constituye el uso de técnicas de estudio su aceptación muchas veces lleva al criterio que su ausencia representa un factor negativo en el proceso educativo. Si bien el dominio de ciertas técnicas de estudio

empleadas en el aprendizaje representa un apoyo y ayudan a la realización y concreción de trabajos educativos, en realidad su conocimiento y aplicación no siempre son sinónimo de aprendiz.

El complejo proceso de enseñar y aprender trasciende al empleo de técnicas y procedimientos algorítmicos, exige razonar y evaluar la conveniencia de su utilización en función de diferentes factores personales y contextuales, es decir: ser conscientes de lo que se está haciendo de tal forma que el individuo sea capaz de controlar eficazmente sus propios procesos mentales. Esta actitud de análisis nos lleva a un nivel superior de procedimientos de aprendizaje a una actitud estratégica hacia las cosas. En definitiva a los estudiantes no solo habrá que enseñarles unas técnicas eficaces de estudio de la física, sino que también deberá tener un cierto conocimiento de sus propios procesos de aprendizaje.

Desde la perspectiva del constructivismo son premisas importantes:

- La necesidad de partir del nivel inicial del estudiante: conocimientos previos.
- La importancia de la motivación para aprender significativamente, así como los intereses personales.
- La influencia del contexto (en el que se desarrolla el estudiante) en el desarrollo personal.
- Reconoce las diferencias individuales entendidas por aquellas características intrínsecas de cada ser humano (determinadas posiblemente por su carga genética)
- La modificabilidad cognitiva.
- La trascendencia de contar con un mediador en el proceso de aprendizaje.
- Respalda la enseñanza adaptada como herramienta para atender la diversidad.

Premisas también aplicables al aprendizaje de la física. Aprender entonces, es un proceso de construcción, de representaciones personales significativas y con

sentido de un objeto o situación de la realidad. Es un proceso interno que se desarrolla cuando el alumno está en interacción con un medio socio-cultural.

Por tanto, partiendo de las ideas constructivistas, el aprendizaje de la física no es un sencillo asunto de transmisión y acumulación de conocimientos científicos, sino "un proceso activo" por parte del alumno que ensambla, extiende, restaura e interpreta, y por lo tanto "construye" conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe.

GIMENO y otros (1993) expresan sobre: *“El aprendizaje como un proceso de naturaleza extremadamente compleja, cuya esencia es la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad. Para que dicho proceso pueda considerarse realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera, debe poder manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de problemas concretos, incluso diferentes en su esencia a los que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad”*. Para comprender y transformar la enseñanza.

Aprender, para algunos, no es más que concretar un proceso activo de construcción que realiza en su interior el sujeto que aprende (teorías constructivistas)

La mente del educando ante el influjo del entorno, de la realidad objetiva, no copia simplemente, sino que también transforma la realidad de lo que refleja, o lo que es lo mismo, construye algo propio y personal con los datos que la realidad le aporta. Si la transmisión de la esencia de la realidad, se interfiere de manera adversa o el educando no pone el interés y la voluntad necesaria, que equivale a decir la atención y concentración requerida, sólo se lograrán aprendizajes frágiles y de corta duración.

Asimismo, el significado de lo que se aprende para el individuo influye de manera importante en el aprendizaje; por muy relevante que sea un contenido, es necesario que el alumno lo trabaje, lo construya y, al mismo tiempo, le asigne un determinado grado de significación subjetiva para que se plasme o concrete en un

aprendizaje significativo que equivale a decir, que se produzca una real asimilación, adquisición y retención de dicho contenido.

El aprendizaje, por su esencia y naturaleza, no puede reducirse y, mucho menos, explicarse sobre la base de los planteamientos de las llamadas corrientes conductistas o asociacionistas y cognitivas.

GIMENO y otros (1993, al hablar sobre la temática manifiesta : *No puede concebirse como un proceso de simple asociación mecánica entre los estímulos aplicados y las respuestas provocadas por estos, determinadas tan solo por las condiciones externas imperantes, donde se ignoran todas aquellas intervenciones, realmente mediadoras y moduladoras, de las numerosas variables inherentes a la estructura interna, principalmente del subsistema nervioso central del sujeto cognoscente, que aprende*. Esto quiere decir que no es simplemente la conexión entre el estímulo y la respuesta, la respuesta condicionada, el hábito es, además de esto, lo que resulta de la interacción del individuo que se apropia del conocimiento de determinado aspecto de la realidad objetiva .

No es sólo el comportamiento y el aprendizaje una mera consecuencia de los estímulos ambientales incidentes sino también el fruto de su reflejo por una estructura material y neuronal que resulta preparada o pre-acondicionada por factores como el estado emocional y los intereses o motivaciones particulares. Se insiste, una vez más, que el aprendizaje emerge o resulta una consecuencia de la interacción, en un tiempo y en un espacio concretos, de todos los factores que muy bien pudiéramos considerar causales o determinantes, de manera dialéctica y necesaria.

La cognición es una condición y consecuencia del aprendizaje: no se conoce la realidad objetiva ni se puede influir sobre ella sin antes aprehenderla, sobre todo, sin dominar las leyes y principios que mueven su transformación evolutiva

espacio-temporal. Es importante insistir en el hecho de que las características y particularidades perceptivas del problema que se enfrenta devienen en condiciones necesarias para su comprensión, recreación y solución.

En la adquisición de cualquier conocimiento, la organización del sistema informativo, resulta igualmente de particular trascendencia para alcanzar los propósitos u objetivos deseados. Todo aprendizaje unido o relacionado con la comprensión consciente y consecuente de aquello que se aprende es más duradero, máxime si en el proceso cognitivo también aparece, con su función reguladora y facilitadora, una retroalimentación correcta que, en definitiva, influye en la determinación de un aprendizaje correcto en un tiempo menor, más aún, si se articula debidamente con los propósitos, objetivos y motivaciones del individuo que aprende.

En el aprendizaje humano, la interpretación holística y sistémica de los factores conductuales y la justa consideración de las variables internas del sujeto como portadoras de significación, resultan incuestionablemente importantes cuando se trata de su regulación didáctica. Por ello, la necesidad de tomar en consideración estos aspectos a la hora de desarrollar procedimientos o modalidades de enseñanza dirigidos a sujetos que no necesariamente se encontrarán en una posición que les permita una interacción cara a cara con la persona responsable de la transmisión de la información y el desarrollo de las habilidades y capacidades correspondientes.

En la misma medida en que se sea consecuente con las consideraciones referidas, se podrá influir sobre la eficiencia y eficacia del proceso de aprendizaje, según el modelo que establece la ruta crítica: la vía más corta, recorrida en el menor tiempo, con los resultados más ricos en cantidad, calidad y duración.

2.5.8 Los procesos de aprendizaje (¿Cómo aprenden las personas?)

Cuadro 2.

PROCESO DE APRENDIZAJE			
ACCESO A LA INFORMACIÓN	PROCESO DE LA INFORMACIÓN (operaciones cognitivas)	PRODUCTO OBTENIDO (<i>concepciones del aprendizaje</i>)	APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO/E VALUACIÓN (operaciones cognitivas)
Entorno Físico, personas	captación, análisis, interacción, experimentación.	memorización (conceptos, hechos, procedimientos, normas)	En situaciones conocidas (repetición)
Materiales didácticos, convencionales	comunicación con otros, negociación de significados	habilidad-rutina/motriz -comprensión	En nuevas situaciones (procesos de comunicación, transferencia)
Uso de Tics	elaboración, reestructuración, síntesis	conocimiento <i>estrategias cognitivas</i>	
Entorno mediático- -Internet (cibespacio)			

Compilado por Catalina Mora Oleas

Los aprendizajes deben ser funcionales, en el sentido de que los contenidos nuevos, asimilados, están disponibles para ser utilizados en diferentes situaciones. Los aprendizajes no son solo procesos intrapersonales, sino también interpersonales. Por ello, los alumnos deben aprender tareas de aprendizaje colectivamente organizadas.

Los alumnos deben ser capaces de descubrir sus potencialidades y limitaciones en el aprendizaje.

Todo aprendizaje tiene contenidos. Estos contenidos son de tres tipos:

Conceptuales

Son hechos, ideas, conceptos, leyes, teorías, principios, es decir, son los conocimientos declarativos. Constituyen el conjunto del saber. Sin embargo estos conocimientos no son solo objetos mentales, sino sus instrumentos con lo que se observa y comprende el mundo al combinarlos, ordenarlos y transformarlos.

Procedimentales

Son procedimientos no declarativos, como las habilidades y destrezas psicomotoras, procedimientos y estrategias. Constituyen el saber hacer. Son acciones ordenadas, dirigidas a la consecución de metas.

Actitudinales

Son los valores, normas y actitudes que se asume para asegurar la convivencia humana armoniosa. Aprender no es memorizar. Los alumnos lo hacen por sus propias experiencias vividas y por su actividad creadora, aprenden lo que deben aprender. Se le debe asesorar y guiar para que su aprendizaje sea activo, liberar y reflexivo. Es necesario revalorar la experiencia cotidiana del estudiante dándole sentido a lo que aprende y evitando el aprendizaje mecánico o repetitivo.

Frente a este hecho se plantea un nuevo enfoque, que parte de la concepción de que el estudiante construye su propio aprendizaje, a través de actividades significativas bajo la orientación del profesor y otros agentes educativos, quienes facilitan que el alumno se enfrente a situaciones educativas a través de las cuales realizará la asimilación, de acuerdo a los esquemas mentales y niveles.

No minimicemos su capacidad creativa, activa, constructivista, ellos están cognitivamente, para entender mucho más de lo que creemos; no los limitemos a creer que son sujetos pasivos del sistema educativo del que solamente reciben beneficios; sin que deba exigírseles como portadores de obligaciones para con ellos mismos.

2.6 HIPÓTESIS

Las Habilidades Cognitivas Inciden en el Aprendizaje de Física, en los estudiantes del Cuarto Ciclo de la Carrera De Matemáticas y Física de La Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de La Universidad de Cuenca, período Marzo-Julio de 2010.

2.7 LAS VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

- **Habilidades cognitivas**

VARIABLE DEPENDIENTE

- **Aprendizaje de Física**

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

El trabajo de investigación sostuvo un enfoque dentro del paradigma cualitativo porque trató de explicar las múltiples relaciones participativas de la comunidad en estudio, las implicaciones filosóficas, epistemológicas, humanas que están presentes en un contexto que no es generalizable, que se presenta de manera holística asumiendo una realidad única y dinámica; el paradigma cuantitativo porque busca causas de los hechos, establece consecuencias, asume una realidad estable y cuantificable por partes, poniendo énfasis en el resultado final para la verificación de la hipótesis planteada.

3.2 Modalidad de la investigación

Para la ejecución de la investigación utilizamos las siguientes modalidades de investigación:

Investigación Bibliográfica – Documental

Se trata de una investigación bibliográfica porque la información requerida sobre la física y su aprendizaje se obtuvo y amplió utilizando el criterio, las teorías, las conceptualizaciones de diferentes autores, de fuentes documentales como libros, folletos, tesis.

Investigación de Campo

La presente investigación fue de campo porque el estudio sistemático de los hechos se realizó en el lugar en que se produjo, tomando contacto con la realidad de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Cuenca, Carrera de Matemáticas y Física para obtener información.

3.3 Nivel o tipo de investigación:

Investigación Descriptiva

Se trató de una investigación de tipo descriptivo porque se conoció de manera detallada y concreta el problema sobre la incidencia de las habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física que guarda características de medición precisa, porque es una investigación de interés social. El presente trabajo demostró una asociación de variables y buscó medir el grado de relación entre las variables en los mismos sujetos, determinando las tendencias o modelos de comportamiento mayoritario.

3.4 Población y Muestra

Cuadro 3 **Matriz Poblacional**

Unidades De Observación	Cantidad
Docentes de la carrera de Matemáticas y Física	3
Estudiantes del cuarto ciclo	35
Total:	38

Fuente secretaría. Elaborado por Catalina Mora Oleas

Muestra

Por tratarse de una población pequeña se trabajó con todo el universo.

3.5 Técnicas e instrumentos de investigación

La investigación utilizó las siguientes técnicas e instrumentos:

- La Técnica: Encuesta dirigida a los estudiantes
- El Instrumento: Cuestionario
- La Técnica: Encuesta dirigida a los docentes
- El instrumento: Cuestionario

3.6 Operacionalización de variables

En la página siguiente consta el cuadro respectivo.

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: Habilidades cognitivas				
CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS INSTRUMENTOS
Operaciones del pensamiento que intervienen en la construcción del conocimiento.	Operaciones del pensamiento	Los estudiantes deben: Observar Representar Mentalmente Retener Recuperar Información Ordenar Comparar Clasificar Analizar Relacionar Sintetizar Interpretar Evaluar	¿Sabe determinar los detalles más importantes en un fenómeno físico? Pocas veces Casi Siempre Siempre ¿Le es posible realizar una representación mental del fenómeno que estudia? Pocas veces Casi Siempre Siempre ¿Logra retener la información que recibe sobre temas relacionados con la física? Pocas veces Casi Siempre Siempre ¿Recupera con facilidad datos e informaciones pasadas? Pocas veces Casi Siempre Siempre ¿Consigue establecer la secuencia correcta en los principios que aplica en la solución de ejercicios? Pocas veces Casi Siempre Siempre ¿Puede establecer semejanzas y diferencias entre dos conceptos o situaciones físicas? Pocas veces Casi Siempre Siempre ¿Le es posible realizar una clasificación de acuerdo a determinada característica? Pocas veces Casi Siempre Siempre ¿Es capaz de realizar un análisis de determinada situación física? (De un todo establecer sus partes) Pocas veces Casi Siempre Siempre ¿Puede establecer relaciones entre conceptos y fenómenos físicos? Pocas veces Casi Siempre Siempre ¿Es hábil para sintetizar? (ir desde las partes y llegar a un todo) ¿Es capaz de dar significado (interpretar) al fenómeno o situación física descrita? Pocas veces Casi Siempre Siempre ¿Concluida una tarea recapacita sobre los pasos seguidos y el resultado alcanzado? Pocas veces Casi Siempre Siempre	Encuesta Cuestionario para encuesta dirigida a los estudiantes y docentes

Cuadro 4. Elaborado por Catalina Mora Oleas

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: Aprendizaje de Física				
CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Proceso de construcción de representaciones personales significativas sobre la física	<p>Conceptual:</p> <p>Conocimientos declarativos: conceptos, leyes, teorías, principios, modelos matemáticos con los que observa y comprende el mundo físico</p> <p>Procedimental:</p> <p>Habilidades y destrezas procedimientos. Acciones ordenadas para la consecución de metas</p> <p>Actitudinales</p> <p>Valores, normas y actitudes frente al manejo de materiales y recursos didácticos, de laboratorio y naturales.</p>	<p>Leyes, Teorías, Principios</p> <p>Observación</p> <p>Representación Mental</p> <p>Recolección de información</p> <p>Análisis-Síntesis</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Orden, Precisión, Constancia, Paciencia, Minuciosidad, Organización</p>	<p>¿Tiene presente los enunciados o definiciones de conceptos y leyes de la física?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Ud. relaciona teorías, leyes principios estudiados con fenómenos físicos?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Logra explicar los fenómenos naturales que le rodean en términos físicos?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Frente a una situación, ejercicio o problema físico, plantea el argumento o el razonamiento, que le permitirá resolverlo?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Ud. prepara fichas de observación, u algún otro recurso que le permita determinar los detalles de un evento físico?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Ud. tiene o usa métodos para identificar los datos dentro de un fenómeno físico?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Ud. realiza ilustraciones gráficas, maquetas o diagramas de las situaciones físicas que estudia?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Analiza los datos y las ilustraciones realizadas?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Al estudiar un tema de física determina lo esencial de las partes que lo integran?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Plantea procesos de razonamiento para resolver un ejercicio, problema o tarea?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Es constante para superar las dificultades que encuentra en el aprendizaje de la física?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Es el orden y la organización una prioridad para Ud. mientras usa recursos y materiales de laboratorio?</p> <p>Pocas veces Casi Siempre Siempre</p> <p>¿Muestra una actitud de responsabilidad, respeto y protección del os recursos que le rodean?</p>	<p>Encuesta</p> <p>Cuestionario dirigido a los estudiantes y docentes</p>

Cuadro 5. Elaborado por Catalina Mora Oleas

3.7 Plan de recolección de información.

Cuadro 6.

PREGUNTAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	-Para alcanzar los objetivos propuestos en la presente investigación
2. ¿A qué personas o sujetos?	-Estudiantes y docentes del cuarto ciclo de la carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca.
3. ¿Sobre que aspectos?	<ul style="list-style-type: none"> - Las habilidades cognitivas - El aprendizaje de la Física
4. ¿Quién?	Investigadora: Dra. Catalina Mora Oleas
5. ¿Cuándo?	Ciclo marzo-julio 2010
6. ¿Lugar de recolección de la información?	-Cantón Cuenca, carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca.
7. ¿Cuántas veces?	38 Encuestados
8. ¿Qué técnica de recolección?	- Encuestas
9. ¿Con qué?	-Cuestionarios para encuesta
10. ¿En qué situación?	Favorable porque existe la colaboración de parte de las autoridades, docentes y estudiantes

Elaborado por Catalina Mora Oleas

3.8 Plan de procesamiento de la información

- Se revisó de manera crítica la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente entre otras.
- Se tabularon los cuadros según variables de la hipótesis propuesta.
- Se representó gráficamente.
- Se analizó los resultados estadísticos de acuerdo con los objetivos e hipótesis planteados.
- Se interpretó los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Se comprobó y verificó de hipótesis.
- Se establecieron conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Procesamiento y Análisis

La información obtenida mediante las encuestas se la procesó de forma manual, aplicando cuadros de doble entrada y utilizando la Estadística descriptiva, luego se utilizará un paquete informático para la realización de los gráficos estadísticos y cálculos porcentuales respectivos.

A cada Ítems de la encuesta se hizo el análisis e interpretación de los resultados donde se clarificó y se ordenó la información para por interpretar las respuestas a las interrogantes de estudio y luego se dio una explicación de los hechos que se derivó de los datos estadísticos.

4.2 Interpretación de Resultados

VARIABLE: HABILIDADES COGNITIVAS. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES Y A LOS DOCENTES DEL CUARTO CICLO DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD. PERÍODO MARZO-JULIO DE 2010:

Pregunta 1

¿Logra determinar los detalles más importantes en un fenómeno físico?

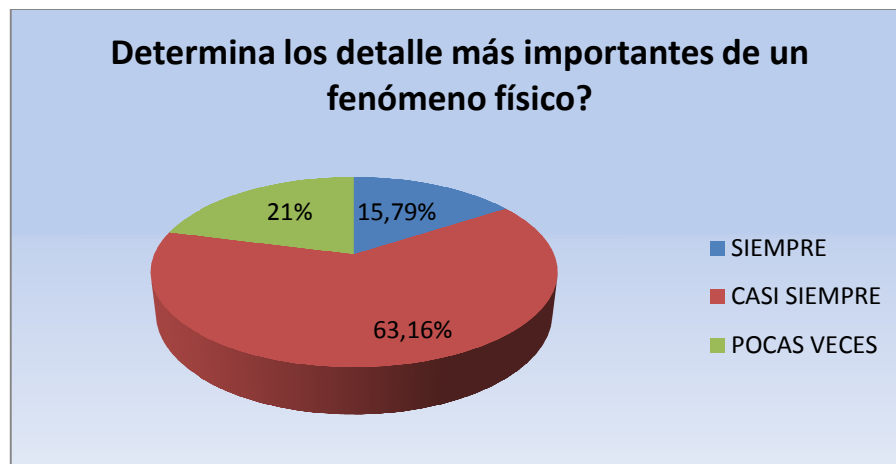
Cuadro 7

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	6	15,79 %
CASI SIEMPRE	24	63,16 %
POCAS VECES	8	21,05 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 3



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 6 estudiantes que representa el 15,79 % manifiestan que siempre logran determinar los detalles más importantes en un fenómeno físico, 24 estudiantes el 63,16 % de encuestados expresan que casi siempre logran determinar los detalles más importantes en un fenómeno físico y 6 estudiantes el 15,79 % del total manifiestan que pocas veces lo hacen. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE aplican DETERMINAN LOS DETALLES DE UN FENÓMENO es limitado.**

Pregunta 2

¿Le es posible realizar una representación mental del fenómeno que estudia?

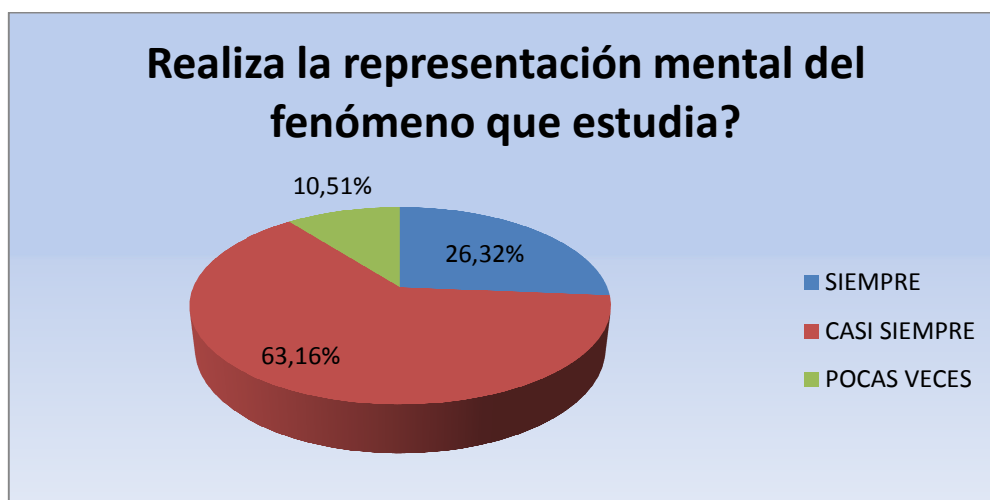
Cuadro 8

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	10	26,32 %
CASI SIEMPRE	24	63,16 %
POCAS VECES	4	10,51 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 4



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 10 estudiantes que representa el 26,32 % manifiestan que siempre les es posible realizar una representación mental del fenómeno que estudian, 24 estudiantes el 63,16 % de encuestados expresan que casi siempre les es posible realizar dicha representación mental, 4 estudiantes el 10,51 % del total manifiestan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE realizan UNA REPRESENTACIÓN MENTAL es limitado.**

Pregunta 3

¿Logra retener la información que recibe sobre temas relacionados con la física?

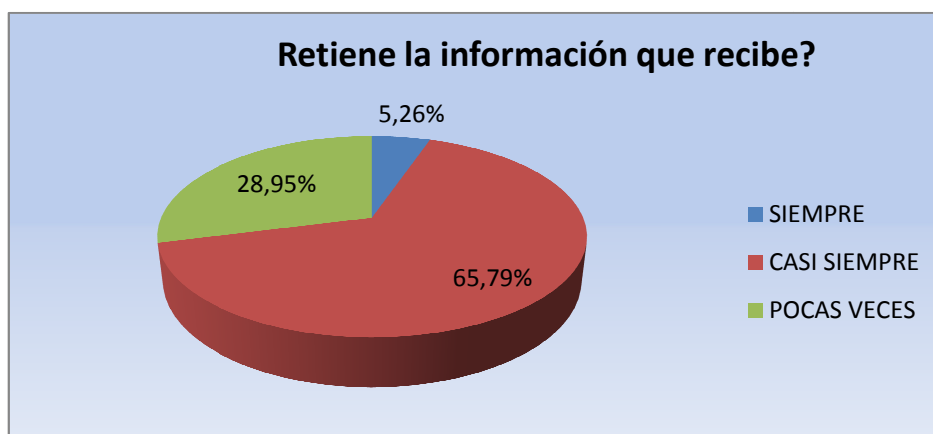
Cuadro 9

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	2	5,26 %
CASI SIEMPRE	25	65,79 %
POCAS VECES	11	28,95 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 5



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 encuestados que corresponde al 100%, 2 estudiantes que representa el 5,26 % manifiestan que siempre logran retener la información que recibe sobre temas relacionados con la física, 25 estudiantes el 65,13 % de encuestados expresan que casi siempre logran retener la información, 11 estudiantes, el 28,95 % señalan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que solo el 5,26 % SIEMPRE RETIENE LA INFORMACIÓN QUE RECIBE SOBRE FENÓMENOS FÍSICOS.**

Pregunta 4

¿Recupera con facilidad datos e informaciones pasadas?

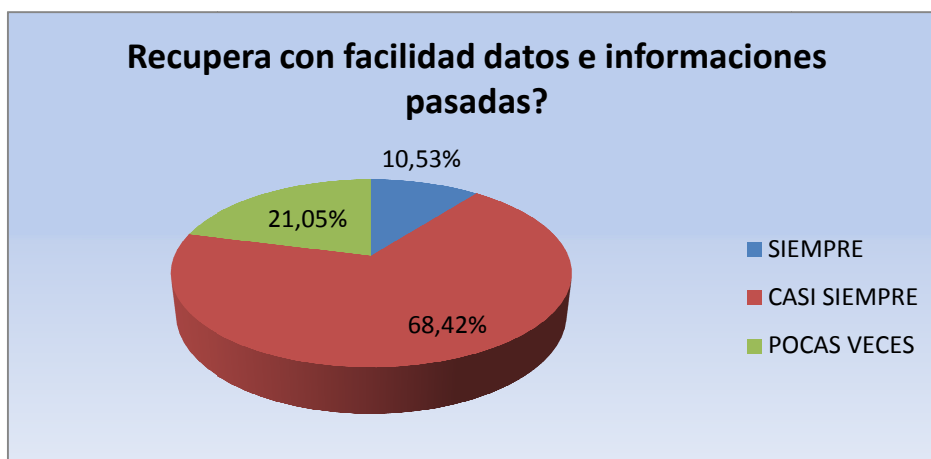
Cuadro 10

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	4	10,53 %
CASI SIEMPRE	26	68,42 %
POCAS VECES	8	21,05 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 6



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 4 estudiantes que representa el 10,53 % manifiestan que siempre recuperan con facilidad datos e informaciones pasadas, 26 estudiantes el 68,42% de encuestados expresan que casi siempre les es posible recordar con facilidad datos e informaciones pasadas, y 8 estudiantes el 21,05 % del total manifiestan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes SIEMPRE RECUPERAN CON FACILIDAD INFORMACIÓN RESPECTO A TEMAS DE LA FÍSICA es limitado.**

Pregunta 5

¿Consigue establecer la secuencia correcta en los principios que aplica en la solución de ejercicios?

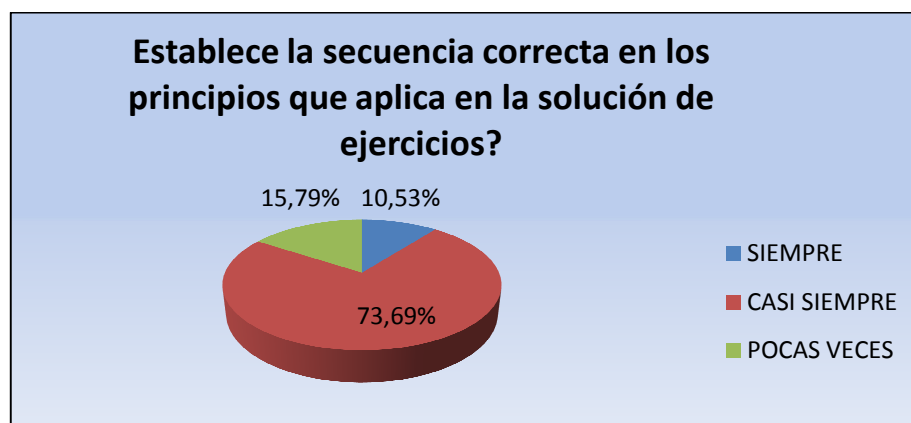
Cuadro 11

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	4	10,53 %
CASI SIEMPRE	28	73,69 %
POCAS VECES	6	15,79 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 7



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 4 estudiantes que representa el 10,53 % manifiestan que siempre consiguen establecer la secuencia correcta en los principios que aplican en la solución de ejercicios, 28 estudiantes el 73,69 % de encuestados expresan que casi siempre lo consiguen y 6 estudiantes el 15,79 % del total manifiestan que pocas veces logran realizarla. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes SIEMPRE ESTABLECEN LA SECUENCIA CORRECTA EN LOS PRINCIPIOS QUE APLICA EN LA SOLUCIÓN DE EJERCICIOS es limitado.**

Pregunta 6

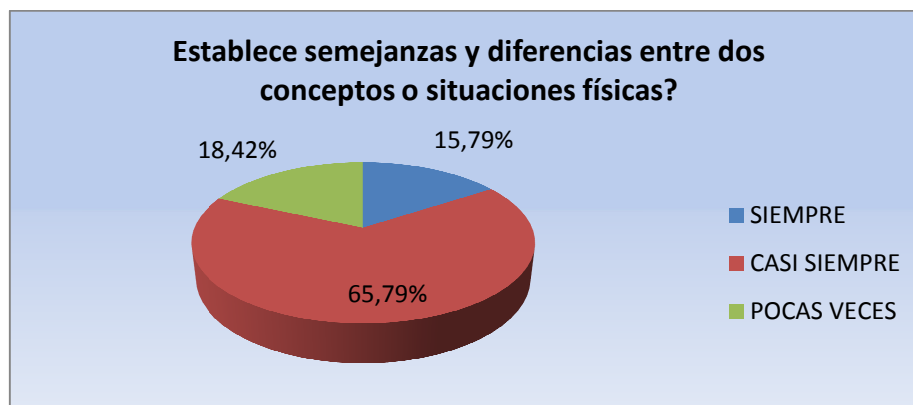
¿Puede establecer semejanzas y diferencias entre los conceptos o situaciones físicas?

Cuadro 12

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	6	15,79 %
CASI SIEMPRE	25	65,79 %
POCAS VECES	7	18,42 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 8



Fuente: Encuesta estudiantes Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 6 estudiantes que representa el 15,79 % manifiestan que siempre pueden establecer semejanza y diferencias entre los conceptos o situaciones físicas, 25 estudiantes el 65,79 % de encuestados expresan que casi siempre les es posible establecer dichas semejanzas y diferencias, 7 estudiantes el 18,42 % del total manifiestan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE ESTABLECEN SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS ENTRE DOS CONCEPTOS O SITUACIONES FÍSICAS es limitado.**

Pregunta 7

¿Le es posible realizar una clasificación de acuerdo a determinada característica?

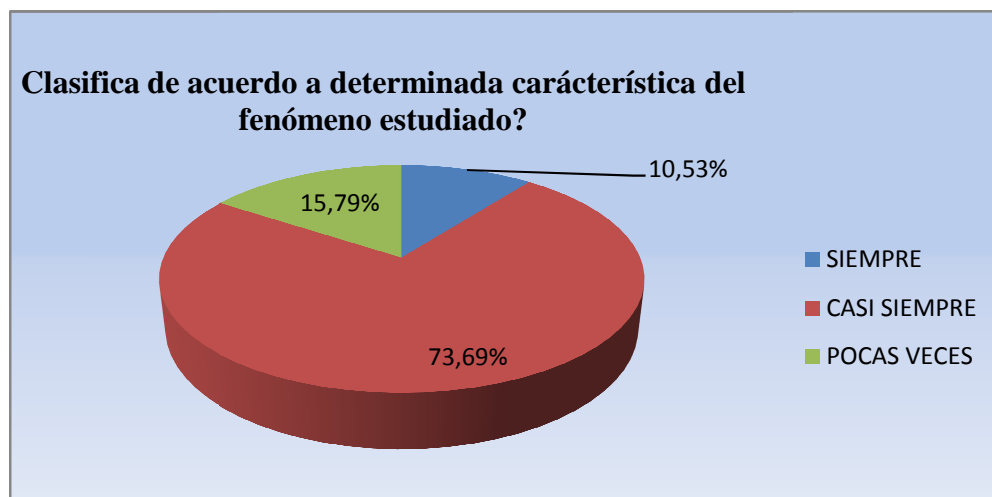
Cuadro 13

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	4	10,53 %
CASI SIEMPRE	28	73,69 %
POCAS VECES	6	15,79 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 9



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 4 estudiantes que representa el 10,53 % manifiestan que siempre les es posible realizar una clasificación de acuerdo a determinada característica, 28 estudiantes el 73,69 % de encuestados expresan que casi siempre les es posible realizar tal clasificación y 6 estudiantes el 15,79 % del total manifiestan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE CLASIFICAN EL FENÓMENO ESTUDIADO es limitado.**

Pregunta 8

¿Es capaz de realizar un análisis de determinada situación física? (de un todo establecer sus partes)

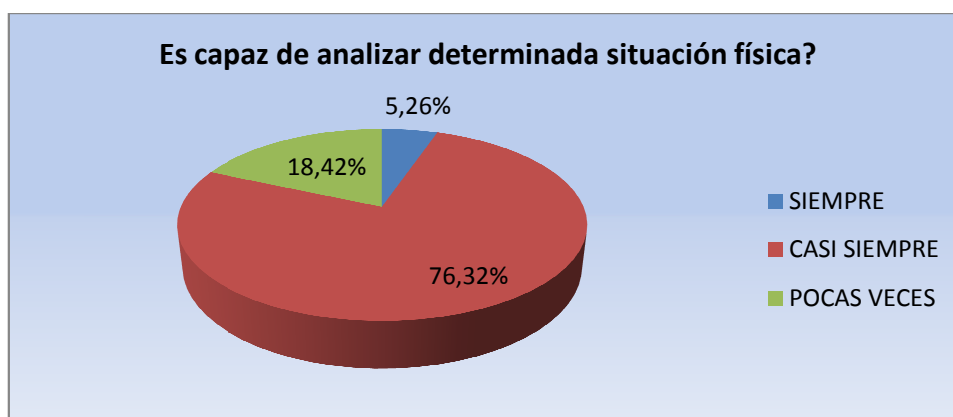
Cuadro 14

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	2	5,26 %
CASI SIEMPRE	29	76,32 %
POCAS VECES	7	18,42 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 10



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 2 estudiantes que representa el 5,26 % manifiestan que siempre son capaces de realizar un análisis de determinada situación física, 29 estudiantes el 76,32 % de encuestados expresan que casi siempre lo consiguen y 7 estudiantes el 18,42 % del total manifiestan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE ANALIZAN UNA SITUACIÓN FÍSICA es limitado.**

Pregunta 9

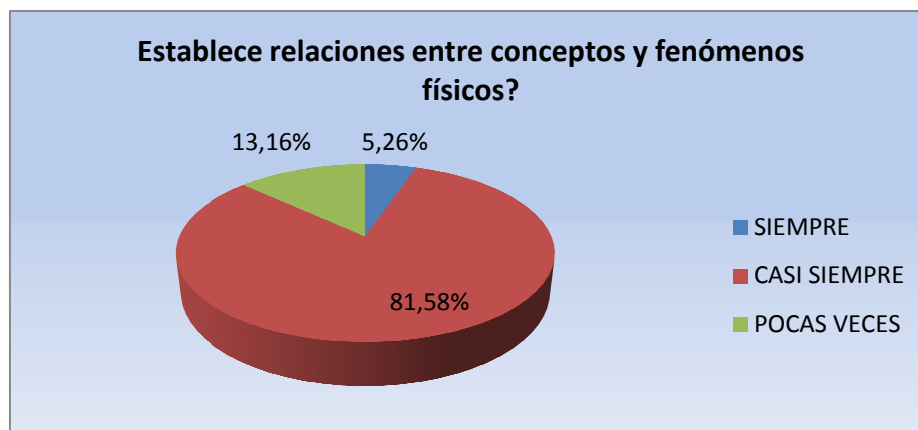
¿Puede establecer relaciones entre conceptos y fenómenos físicos?

Cuadro 15

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	2	5,26 %
CASI SIEMPRE	31	81,58 %
POCAS VECES	5	13,16 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 11



Fuente: Encuesta estudiantes Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 2 estudiantes que representa el 5,26 % manifiestan que siempre pueden establecer relaciones entre conceptos y fenómenos físicos, 31 estudiantes el 81,58 % de encuestados expresan que casi siempre lo consiguen y 5 estudiantes el 13,16 % del total manifiestan que pocas veces lo realizan. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes SIEMPRE ESTABLECEN RELACIONES ENTRE CONCEPTOS Y FENÓMENOS FÍSICOS es limitado.**

Pregunta 10

¿Es hábil para sintetizar? (ir desde las partes y llegar a un todo)

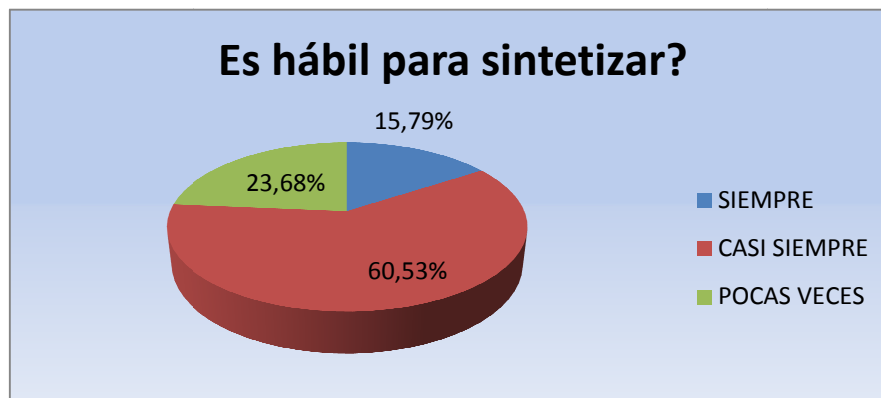
Cuadro 16

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	6	15,79 %
CASI SIEMPRE	23	60,53 %
POCAS VECES	9	23,68 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 12



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 6 estudiantes que representa el 15,79 % manifiestan que siempre son hábiles para sintetizar, 23 estudiantes el 60,53 % de encuestados expresan que casi siempre lo consiguen y 9 estudiantes el 23,68 % del total manifiestan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE SINTERIZAN es limitado.**

Pregunta 11

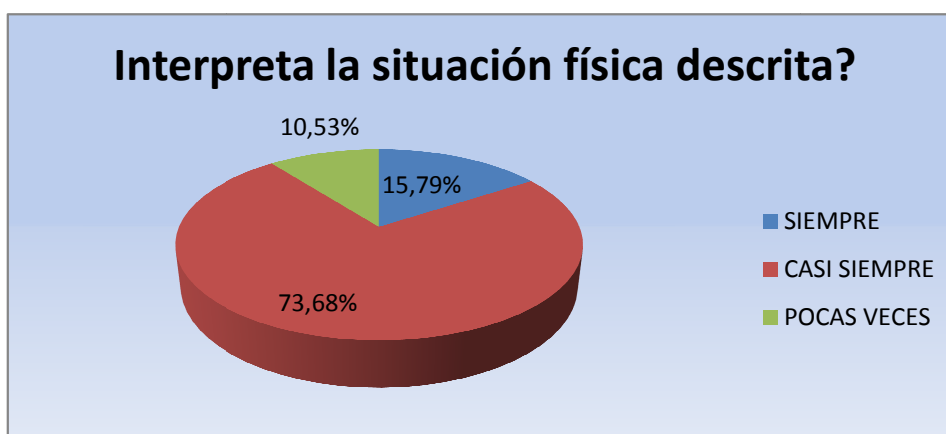
¿Es capaz de dar significado (interpretar) al fenómeno o situación física descrita?

Cuadro 17

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	6	15,79 %
CASI SIEMPRE	28	73,68 %
POCAS VECES	4	10,53 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 13



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 6 estudiantes que representa el 15,79 % manifiestan que siempre son capaces de interpretar un fenómeno o situación física descrita, 28 estudiantes el 73,68 % de encuestados expresan que casi siempre lo consiguen y 4 estudiantes el 10,53 % del total manifiestan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE INTERPRETAN LA SITUACIÓN FÍSICA DESCRITA es limitado.**

Pregunta 12

¿Concluida una tarea recapacita sobre los pasos seguidos y el resultado alcanzado?

Cuadro 18

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	10	26,32 %
CASI SIEMPRE	17	44,73 %
POCAS VECES	11	28,95 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 14



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100 %, 10 estudiantes el 26,32% manifiestan que siempre concluida la tarea recapacitan sobre los pasos seguidos y el resultado alcanzado, 17 estudiantes que representa el 44,75 % manifiestan que casi siempre concluida una tarea lo hacen y 11 estudiante el 28,95 % que nunca. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE RECAPACITAN SOBRE LOS PASOS SIGUIDOS Y EL RESULTADO ALCANZADO es limitado.**

VARIABLE: APRENDIZAJE DE LA FÍSICA: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES Y

DOCENTES DE FÍSICA, DEL CUARTO CICLO DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA, PERÍODO MARZO-JULIO DE 2010

Pregunta 1: ¿Tiene presente los enunciados o definiciones de conceptos y leyes de la física?

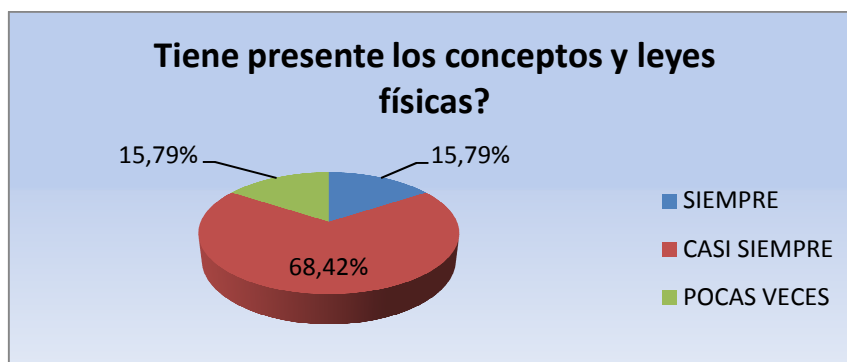
Cuadro 19

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	6	15,79 %
CASI SIEMPRE	26	68,42 %
POCAS VECES	6	15,79 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 15



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 personas encuestadas que corresponde al 100%, 6 personas que representa el 15,79 % manifiestan que siempre tienen presente los enunciados o definiciones de conceptos y leyes físicas, 26 personas el 68,42 % de encuestados expresan que casi siempre las tienen presente y 6 estudiantes el 15,79 % del total manifiestan que pocas veces. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE RECUERDAN DEFINICIONES Y LEYES es limitado.**

Pregunta 2

¿Ud. relaciona teorías, leyes y principios estudiados con fenómenos físicos?

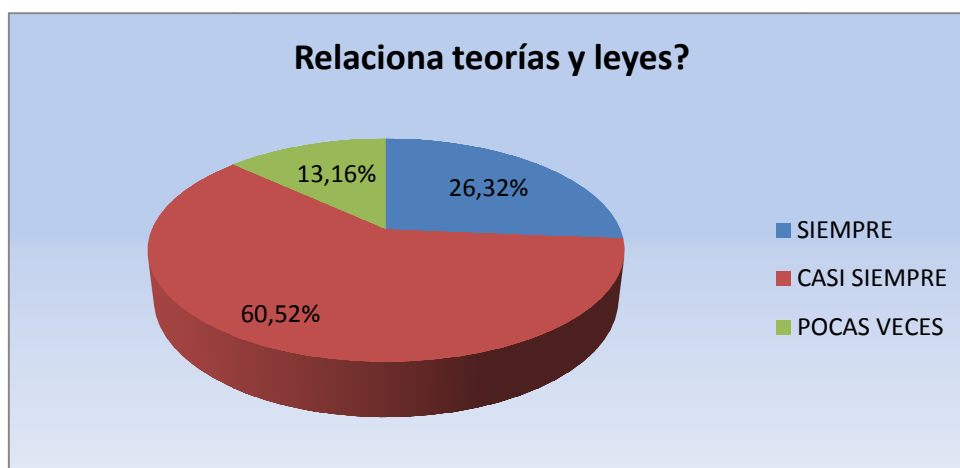
Cuadro 20

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	10	26,32 %
CASI SIEMPRE	23	60,52 %
POCAS VECES	5	13,16 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfica 16



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 10 estudiantes que representa el 26,31 % manifiestan que siempre relacionan las teorías, leyes y principios estudiados con fenómenos físicos, 23 estudiantes el 60,52 % de encuestados expresan que casi siempre les es posible realizar dicha relación y 5 estudiantes el 13,16 % del total manifiestan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE RELACIONAN TEORÍAS Y LEYES FÍSICAS es bajo.**

Pregunta 3

¿Logra explicar los fenómenos naturales que le rodean en términos físicos?

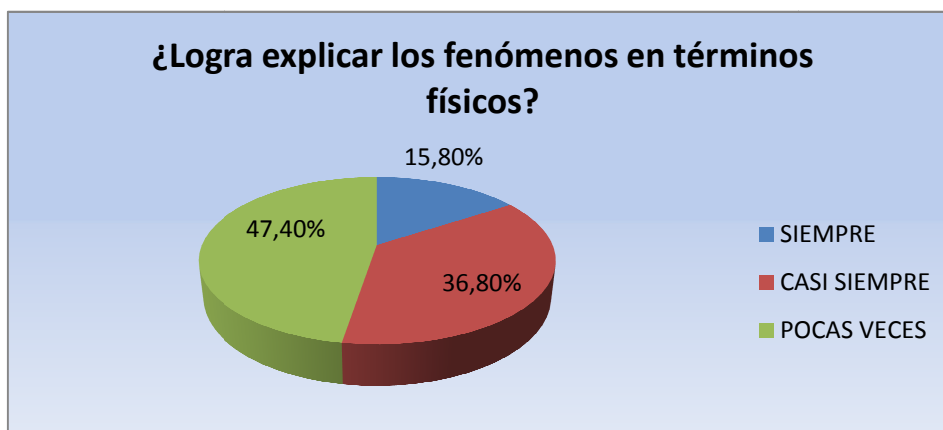
Cuadro 21

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	6	15,80 %
CASI SIEMPRE	14	36,08 %
POCAS VECES	18	47,4 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 17



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 6 estudiantes que representa el 15,80 % manifiestan que siempre logran explicar los fenómenos naturales que le rodean en términos físicos, 14 estudiantes el 36,80 % de encuestados expresan que casi siempre les es posible y 18 estudiantes el 47,40 % del total manifiestan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE LOGRAN EXPLICAR LOS FENÓMENOS EN TÉRMINOS FÍSICOS es mínimo.**

Pregunta 4

¿Frente a una situación, ejercicio o problema físico, plantea el argumento o el razonamiento, que le permitirá resolverlo?

Cuadro 22

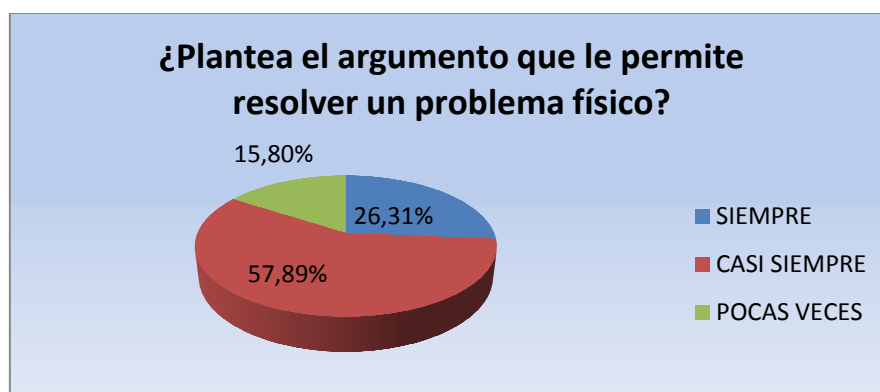
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	10	26,31 %
CASI SIEMPRE	22	57,89 %
POCAS VECES	6	15,8 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por:

Catalina Mora Oleas

Gráfico 18



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por:

Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 10 estudiantes que representa el 26,31 % manifiestan que siempre frente a una situación, ejercicio o problema físico, planea el argumento o el razonamiento, que le permitirá resolverlo, 22 estudiantes el 57,89 % de encuestados expresan que casi siempre les es posible plantear dicho argumento y 6 estudiantes el 15,8 % del total manifiestan que pocas veces lo logran. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes SIEMPRE PLANTEAN EL ARGUMENTO QUE LES PERMITE RESOLVER UN PROBLEMA es limitado.**

Pregunta 5

¿Ud. prepara fichas de observación, u algún otro recurso que le permita determinar los detalles de un evento físico?

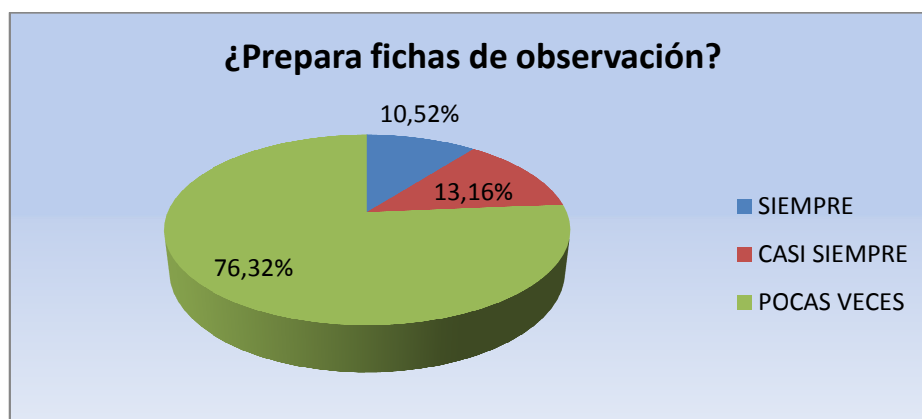
Cuadro 23

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	4	10,53 %
CASI SIEMPRE	5	13,16 %
POCAS VECES	29	76,32 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 19



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 4 estudiantes que representa el 10,52 % manifiestan que siempre preparan fichas de observación u algún otro recurso que les permita determinar los detalles de un evento físico, 5 estudiantes el 13,16 % de encuestados expresan que casi siempre lo realizan y 29 estudiantes el 76,32 % del total manifiestan que pocas veces. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE PREPARAN O USAN RECURSOS PARA DETERMINAR LOS DETALLES DE UN EVENTO FÍSICO es escaso.**

Pregunta 6

¿Ud. tiene o usa métodos para identificar los datos dentro de un fenómeno físico?

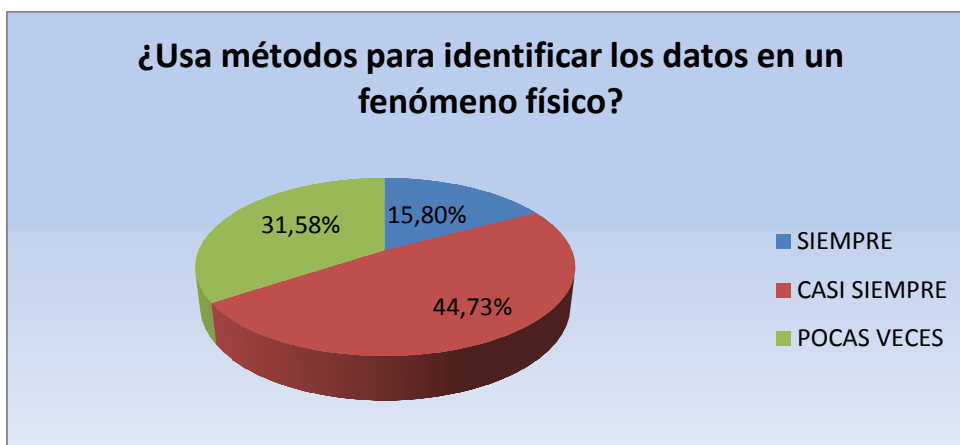
Cuadro 24

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	6	15,80 %
CASI SIEMPRE	17	44,73 %
POCAS VECES	15	39,47 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 20



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 6 estudiantes que representa el 15,79 % manifiestan que siempre emplean métodos para identificar los datos dentro de un fenómeno físico, 17 estudiantes el 44,73 % de encuestados expresan que casi siempre lo practican y 15 estudiantes el 31,58 % que pocas veces lo hacen. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE USAN MÉTODOS PARA IDENTIFICAR LOS DATOS DE UN FENÓMENO FÍSICO es escaso.**

Pregunta 7

¿Ud. realiza: ilustraciones gráficas, maquetas o diagramas de las situaciones físicas que estudia?

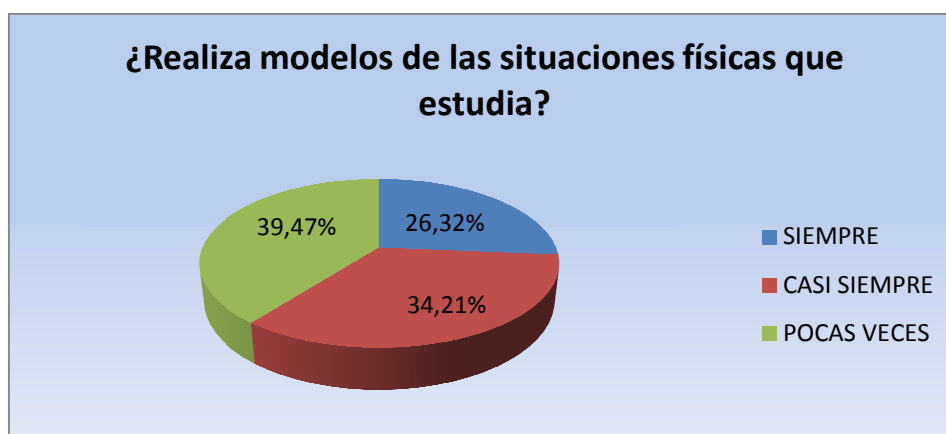
Cuadro 25

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	10	26,32 %
CASI SIEMPRE	13	34,21 %
POCAS VECES	15	39,47 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 21



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 10 estudiantes que representa el 26,31 % manifiestan que siempre realizan: ilustraciones gráficas, maquetas o diagramas de las situaciones física que estudian, 13 estudiantes el 34,21 % de encuestados expresan que casi siempre lo realizan, 15 estudiantes el 39,47 % del total manifiestan que pocas veces. **Con estos datos se puede demostrar que el más alto porcentaje de estudiantes que SIEMPRE REALIZAN MODELOS DE LAS SITUACIONES FÍSICAS QUE ESTUDIA es escaso.**

Pregunta 8

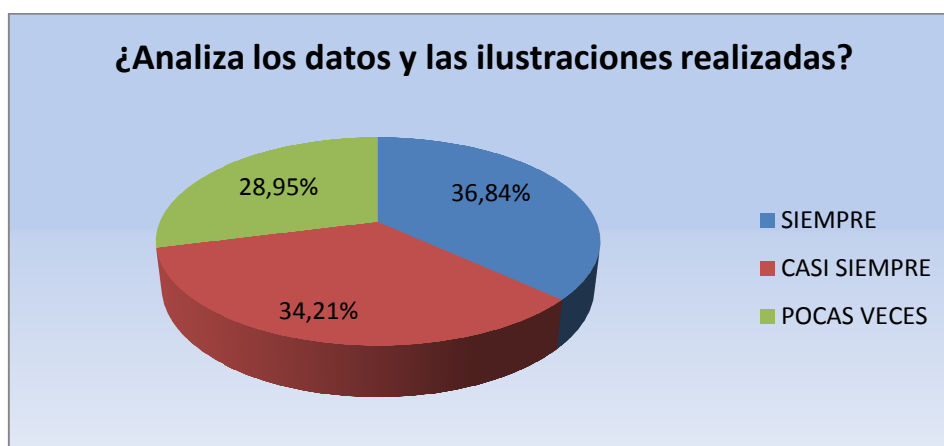
¿Analiza los datos y las ilustraciones realizadas?

Cuadro 26

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	14	36,84 %
CASI SIEMPRE	13	34,21 %
POCAS VECES	11	28,95 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 22



Fuente: Encuesta estudiantes Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 14 estudiantes que representa el 36,84 % manifiestan que siempre analizan los datos y las ilustraciones realizadas, 13 estudiantes el 34,21 % de encuestados expresan que casi siempre lo consiguen y 11 estudiantes el 28,95 % del total manifiestan que pocas veces . **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE ANALIZA LOS DATOS Y LAS ILUSTRACIONES QUE REALIZA es limitado.**

Pregunta 9

¿Al estudiar un tema de física determina lo esencial de las partes que lo integran?

Cuadro 27

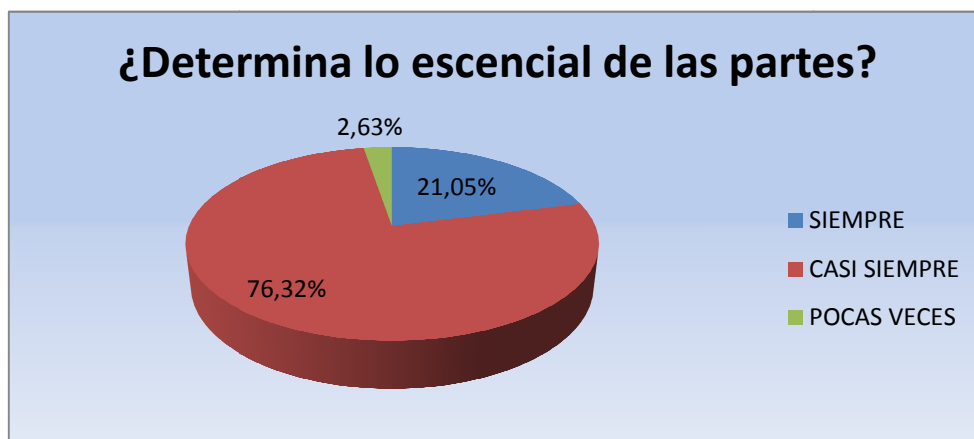
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	8	21,05 %
CASI SIEMPRE	29	76,32 %
POCAS VECES	1	2,63 %
TOTAL	35	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por:

Catalina Mora Oleas

Gráfico 23



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 8 estudiantes que representa el 21,05 % manifiestan que siempre al estudiar un tema de física determinan lo esencial de las partes que lo integran, 29 estudiantes el 76,32 % de encuestados expresan que casi siempre lo consiguen y 1 estudiante el 2,6 % del total manifiestan que pocas veces lo realizan. **Con estos datos se puede demostrar que SIEMPRE DETERMINA LO ESCENCIAL DE LAS PARTES limitado.**

Pregunta 10

¿Plantea procesos de razonamiento para resolver un ejercicio, problema o tarea?

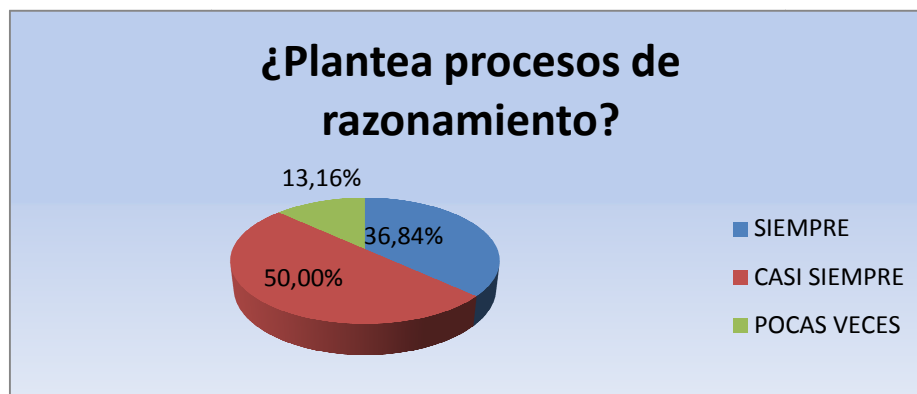
Cuadro 28

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	14	36,84 %
CASI SIEMPRE	19	50 %
POCAS VECES	5	13,16 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 24



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 14 estudiantes que representa el 36,84 % manifiestan que siempre plantean procesos de razonamiento para resolver un ejercicio, problema o tarea, 19 estudiantes el 50 % de encuestados expresan que casi siempre lo realizan y 5 estudiantes el 13,16 % del total manifiestan que pocas veces. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes SIEMPRE PLANTEA PROCESOS DE RAZONAMIENTO ES APRECIABLE.**

Pregunta 11

¿Es constante para superar las dificultades que encuentra en el aprendizaje de la física?

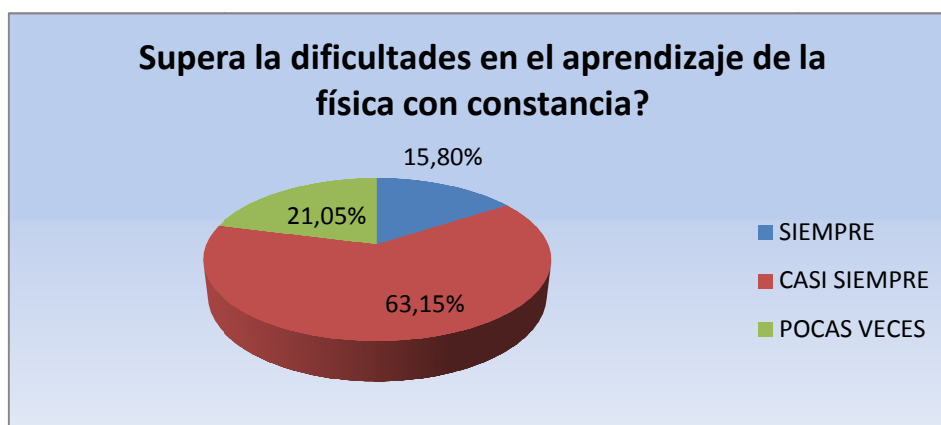
Cuadro 29

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	6	15,8 %
CASI SIEMPRE	24	63,15 %
POCAS VECES	8	21,05 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 25



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 6 estudiantes que representa el 15,8 % manifiestan que siempre son constantes para superar las dificultades que encuentran en el aprendizaje de la física, 24 estudiantes el 63,15 % de encuestados expresan que casi siempre lo son y 8 estudiantes el 21,05 % del total manifiestan que pocas. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE SON CONSTANTES EN SUPERAR LAS DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA es limitado.**

Pregunta 12

¿Muestra una actitud de responsabilidad, respeto y protección de los recursos que le rodean?

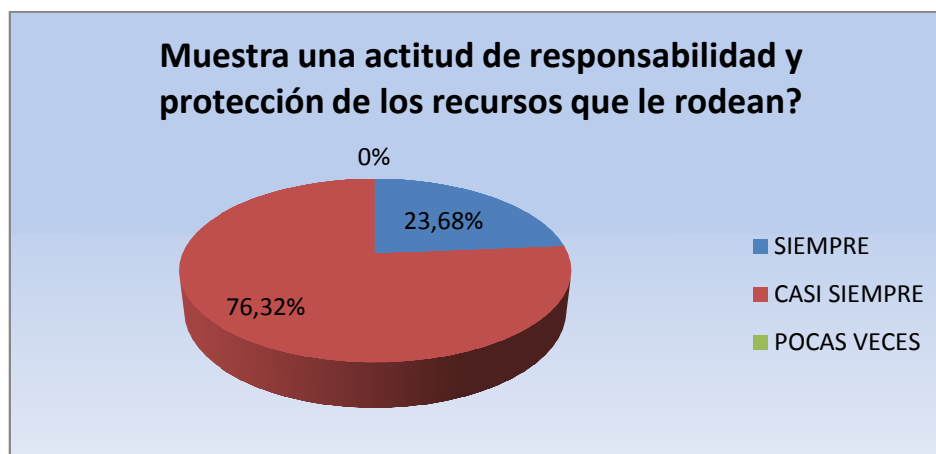
Cuadro 30

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
SIEMPRE	9	23,68 %
CASI SIEMPRE	29	76,32 %
POCAS VECES	0	0 %
TOTAL	38	100 %

Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Gráfico 26



Fuente: Encuesta estudiantes

Elaborado por: Catalina Mora Oleas

Análisis e Interpretación:

De 38 estudiantes encuestados que corresponde al 100%, 9 estudiantes que representa el 23,68% manifiestan que siempre muestran una actitud de responsabilidad, respeto y protección de los recursos que le rodean, 29 estudiantes el 76,32 % de encuestados expresan que casi siempre lo hacen. **Con estos datos se puede demostrar que el porcentaje de estudiantes que han SIEMPRE MUESTRAN UNA ACTITUD DE RESPONSABILIDAD Y PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS QUE LE RODEAN es alto.**

4.3 Verificación de Hipótesis

Modelo Lógico

La hipótesis planteada para la presente investigación dice: **Las Habilidades Cognitivas Inciden en el Aprendizaje de Física, en los estudiantes del Cuarto Ciclo de la Carrera De Matemáticas y Física de La Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de La Universidad de Cuenca, período Marzo-Julio de 2010.**

Las variables definidas son:

- Habilidades Cognitivas
- Aprendizaje de la Física

Una vez operativizadas las variables obtuvimos un conjunto de indicadores e índices, los que a su vez nos sirvieron para la formulación de las encuestas. Una vez recolectados y tabulados los datos, éstos fueron sometidos a contrastación científica a través de un proceso de análisis parcial de resultados, obteniéndose lo siguiente:

- Es concluyente que un limitado número de estudiantes han alcanzado el nivel deseable de desarrollo de las habilidades cognitivas investigadas. Así el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE: determinan los detalles, retienen y recuperan información, establecen semejanzas y diferencias, clasifican, analizan, establecen relaciones, sintetizan, interpretan y recapacitan sobre los pasos seguidos y los resultados alcanzados durante el aprendizaje de la física, no rebasa el 15 %, según lo manifiestan los resultados a las preguntas 1, 3 hasta la número 12 de la encuesta aplicada. Incluso la pregunta dos que se refiere a la representación mental de una situación física que llega al 26 % constituye un porcentaje limitado.

Con estos niveles de desarrollo de las habilidades cognitivas se obtienen los siguientes resultados respecto al aprendizaje de la física alcanzado.

- Las preguntas: uno, dos, tres y cuatro hacen referencia al aprendizaje conceptual, en cuyo caso el porcentaje de estudiantes que SIEMPRE recuerdan definiciones, relacionan teorías y leyes, explican fenómenos en términos físicos o plantean argumentos fundamentados que les permita resolver un problema llega únicamente al 26 %.
- Acerca del porcentaje de estudiantes que alcanzan el nivel óptimo de un aprendizaje procedimental sigue siendo bajo, así lo demuestran los resultados que arrojan las respuestas a las preguntas de la cinco a la nueve. Así los estudiantes que SIEMPRE: usan métodos para identificar los datos de un fenómeno físico, que realizan modelos e ilustraciones de las situaciones físicas que estudia, que analiza los datos y gráficos que realiza y que determina lo esencial del todo, que plantean procesos de razonamiento fundamentado está comprendido entre el 15 % el 37%.
- Finalmente el aprendizaje actitudinal investigado mediante las preguntas once y doce nos permite confirmar que los estudiantes que siempre son constantes en superar las dificultades en el aprendizaje es de solo el 15 %, contrastando con un 63 % que corresponde al porcentaje de estudiantes que siempre muestran una actitud de responsabilidad, respeto y protección de los recursos que les rodean.
- Con estos resultados es concluyente la necesidad de incluir en el proceso de aprendizaje actividades que estimulen y promuevan el fortalecimiento de las habilidades cognitivas. Es innegable que si elevamos el nivel de desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes, la calidad en el aprendizaje de la física en sus fases: conceptual, procedimental y actitudinal también mejorará, por tanto la hipótesis planteada:

“Las Habilidades Cognitivas Inciden en el Aprendizaje de Física, en los estudiantes del Cuarto Ciclo de la Carrera De Matemáticas y Física de La Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de La Universidad de Cuenca, período Marzo-Julio de 2010” queda verificada, lo cual significa que una guía para orientar el desarrollo de habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física será un significativo aporte en el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de esta asignatura.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Existe un limitado número de estudiantes del cuarto ciclo de la carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca, período Marzo-Julio de 2010, que han alcanzado el nivel óptimo de desarrollo de habilidades cognitivas.
- El aprendizaje significativo de la física en el aspecto conceptual es conseguido en un 26 % un bajo porcentaje que concuerda con el 37 % logrado en el área del aprendizaje procedimental.
- El aprendizaje actitudinal, es limitado en lo relacionado con la constancia para superar las dificultades que se enfrentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la física, que contrasta con un desarrollo apreciable del 63% en lo relacionado con la actitud de responsabilidad, respeto y protección de los recursos naturales que los rodean.

5.2. Recomendaciones

- Propiciar el desarrollo de las habilidades cognitivas a través de la aplicación de actividades y proyectos, empleando los contenidos de la física que actuarán como medios para estimular e impulsar su fortalecimiento.
- Vincular el aprendizaje de la física, sobre todo en el ámbito procedimental, con el desarrollo de las habilidades cognitivas estableciendo una relación directa entre dichos contenidos procedimentales y la correspondiente habilidad cognitiva en pos de conseguir un aprendizaje conceptual fundamentado.
- Concienciar al estudiantado en la importancia del desarrollo de las habilidades cognitivas actitudinales, como aporte indispensable en el desafío de aprender a aprender y convertirse en el protagonista de su propio aprendizaje en un proceso continuo y permanente.
- Aplicar la guía didáctica para el desarrollo de habilidades cognitivas en el aprendizaje de la Física en los estudiantes del cuarto ciclo de la Carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca, propuesta en el presente trabajo.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1 Tema

“GUIA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO CICLO DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA, PERÍODO MARZO-JULIO DE 2010”

6.2 Datos Informativos

Nombre del Plantel: UNIVERSIDAD DE CUENCA. FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN: CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA.

Provincia: AZUAY

Cantón: CUENCA

Parroquia: SAN ROQUE

Dirección: Av. Doce de Abril

Teléfono: 4051000

Jornada: Vespertina

6.3 ANTECEDENTES

Los estudios relacionados con la aplicación de habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física son escasos y poco difundidos. La mayor parte son propuestas de innovaciones didácticas nacidas del trabajo de docentes involucrados con la enseñanza de la asignatura generalmente a nivel superior.

Realizada la investigación de campo en los estudiantes del cuarto ciclo de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación: Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, concluimos que:

- Existe un limitado número de estudiantes del cuarto ciclo de la carrera de Matemáticas y Física, período Marzo-Julio de 2010, que han alcanzado el nivel óptimo de desarrollo de habilidades cognitivas.
- El aprendizaje significativo de la física en el aspecto conceptual es conseguido tan solo en un 26 %, un bajo porcentaje que concuerda con el 37 % logrado en el área del aprendizaje procedimental.
- El aprendizaje actitudinal, es limitado en lo relacionado con la constancia para superar las dificultades que enfrentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de la física situación que contrasta con un desarrollo apreciable del 63% en lo relacionado con la actitud de responsabilidad, respeto y protección de los recursos naturales que rodean a los estudiantes.

Estas premisas ratifican la necesidad de contar con una guía didáctica que propicie el desarrollo óptimo de las habilidades cognitivas

6.4 JUSTIFICACIÓN

El aprendizaje de la física supera el solo enunciado de conceptos o la solución matemática de problemas teóricos. Se orienta a la comprensión científica, a la aplicación y respeto del mundo que nos rodea. Exige un proceso mental complejo que requiere el desarrollo de habilidades cognitivas que se logran con la práctica. Cuando se da el aprendizaje significativo, lo aprendido por el estudiante va a integrarse en la estructura cognoscitiva, formando un todo organizado y estructurado sistemáticamente, a lo que llamamos arquitectura mental.

El trabajo en el aula, involucra al docente y los alumnos. Los procedimientos para enseñar están a cargo del docente, mientras que los que sirven para aprender los llevan a cabo los alumnos, no podemos perder de vista la estrecha relación entre sí y el apoyo mutuo que demandan.

Una guía de didáctica para el desarrollo de las habilidades cognitivas demanda la aplicación de procedimientos de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de diversos recursos. Los procedimientos de aprendizaje los aplica únicamente el alumno. Sin embargo, son los docentes los que enseñan en qué consisten y cómo llevarlas a cabo; asimismo, son ellos los que pueden inducir a los estudiantes a que las empleen continuamente.

Aunque los maestros estamos constantemente preocupados por el aprendizaje de nuestros estudiantes no siempre sabemos como orientarlos, de allí la importancia de contar con una guía didáctica que señale el procedimiento, que nos de pautas iniciales que pueden ser enriquecidas con el aporte de los conocimientos, las experiencias y la creatividad de cada maestro en particular.

6.5 OBJETIVOS

6.5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar una guía didáctica para el desarrollo de las habilidades cognitivas para fortalecer el proceso de aprendizaje de la física de los alumnos del cuarto ciclo de la Carrera de Matemáticas y Física, de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca.

6.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fortalecer el proceso de aprendizaje de la física a partir de la aplicación de habilidades cognitivas mediante el uso de una guía didáctica que las desarrollen.
- Socializar la propuesta a los docentes, estudiantes y autoridades de la Carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación
- Evaluar la propuesta en los períodos previstos.

6.6 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El diseño de esta propuesta está directamente respaldada por las Autoridades, Maestros y Alumnos/a del cuarto ciclo de la Carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación: Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, por lo tanto es factible su realización

Factibilidad Socio cultural.

Desde la perspectiva sociocultural es factible porque propuestas educativas de esta naturaleza constituyen una inversión a mediano y largo plazo que da resultados paulatinos durante la marcha misma del proceso enseñanza-aprendizaje. Los beneficiarios inmediatos sin lugar a dudas constituyen los maestros y los estudiantes quienes en conjunto enseñarán y aprenderán estratégicamente, es decir contarán con una orientación concreta para dirigir sus actividades hacia el logro de un objetivo definido con anterioridad, salvando los obstáculos que encuentren en el proceso, con ello el caro propósito de aprender a aprender será una realidad que desembocará en el aporte que cada individuo proporcione a la comunidad.

Factibilidad Pedagógica.

Desde el punto de vista de la enseñanza que investiga para qué, cómo y qué deben hacer los profesores para que los estudiantes logren aprendizajes duraderos y significativos, la presente propuesta es factible porque propicia una pedagogía de acompañamiento en la que el maestro se interesa en sus alumnos los ayuda a vencer los obstáculos que les impide aprender, les enseña cómo se utilizan los procesos de aprendizaje que enriquece el desarrollo de las habilidades cognitivas, ya sea en forma individual o grupal, garantizando la equidad de género y respetando las diferencias personales.

Factibilidad Tecnológica.

La propuesta constituye una herramienta a ser aplicada en el aula, los recursos materiales e informáticos empleados son los que usualmente están al alcance de los estudiantes y maestros: esquemas, organizadores de información, materiales de escritorio, software de apoyo didáctico, material informativo, etc. La propuesta únicamente pretende dar mayor eficiencia a los recursos y conocimientos con los que contamos y que no están siendo explotados en su verdadero potencial.

Factibilidad Ambiental

El desarrollo de las habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física, van más allá del ámbito intelectual. Permiten no solo aprender a aprender, sino aprender a hacer y aprender a ser, lo cual garantiza una formación integral insertada en un medio social y natural que demanda un aporte positivo de cada individuo que trascienda las aulas y se efectivice en un saber vivir en democracia y con respeto al uso de los recursos naturales que nos rodean.

6.7 UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA

La propuesta se aplicará durante las horas de clase de Física con los estudiantes del cuarto ciclo de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación: Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca.

6.8 TIEMPO DE EJECUCIÓN

Este proyecto se aplicará sistemáticamente durante tres años a partir de marzo del 2010.

6.9 FUNDAMENTACIÓN

6.9.1 Fundamentación Filosófica.

Plantear una guía de didáctica que procure mejorar la calidad del aprendizaje de la física en función de la aplicación de habilidades cognitivas implica una concepción dinámica de la naturaleza humana, susceptible al cambio, sensible a la percepción de estímulos externos cuya interpretación e integración al pensamiento dependerá del tipo de elementos mediadores que intervengan dentro del paradigma constructivista con enfoque humanista.

En el mundo de hoy, donde los conocimientos científicos no permanecen estáticos (son reemplazados y ampliados con velocidad inusitada), la adquisición y almacenamiento de información aunque siguen siendo necesarios, no son suficientes. Es indispensable, entonces el dominio de las interrelaciones, para superar la visión fragmentada de las realidades físicas que nos rodean.

Las habilidades cognitivas: observar, analizar, ordenar, clasificar, representar, memorizar, interpretar y evaluar, son elementos intermedios entre la construcción del conocimiento y el aprendizaje de la física. Solo una interpretación holística de la realidad en la que nos desenvolvemos, puede dar respuesta a las expectativas globales de la humanidad.

6.9.2 Fundamentación Pedagógica.

La vida cotidiana en el aula se enfrenta a tres procesos íntimamente articulados: conocer, enseñar y aprender. Una de las teorías psicológicas explica que el procesamiento humano de la información ocurre a partir de la percepción de los objetos mediante cada sentido. Una vez que se perciben los estímulos, estos pasan a la memoria operativa y ahí se mantienen por poco tiempo.

En clase, los estudiantes no siempre prestan atención a lo que se les está enseñando. Cuando ellos ponen atención, utilizan su memoria operativa y si quiere que esa información que recibe pase a la memoria de largo plazo, entonces debe utilizar algunos procedimientos concretos.

La memoria operativa es una memoria de trabajo que permite conectar la información recién obtenida con la información almacenada en la memoria a largo plazo, lo cual nos ayuda a comprender y trabajar con los datos recién adquiridos, de esa manera una parte de la información que los alumnos reciben en clase y de los textos se conserva en la memoria operativa y se puede transferir a la de largo plazo y la otra se pierde después de ser almacenada en la memoria operativa.

Si nos interesa que los estudiantes transfieran la información a la memoria a largo plazo, entonces se los debe guiar a realizar determinadas operaciones sobre ella e impulsar el desarrollo de habilidades cognitivas. Dichas operaciones se concretizan mediante a la realización de procesos específicos denominados procedimientos de aprendizaje y su naturaleza depende de la clase de información que se procese y la intención que se tenga. La propuesta que presento se sustenta en la aplicación de procedimientos de organización a partir de contenidos específicos de la física, contemplados en el pensum del cuarto ciclo de la carrera de matemáticas y física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca.

6.9.3 Fundamentación Conceptual

Conceptos básicos

Guía.

(De guiar). f. Aquello que dirige o encamina. Microsoft® Encarta® 2009.

Didáctica

La palabra didáctica deriva del griego didaktikè ("enseñar") y se define como la disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Es, por tanto, la parte de la pedagogía que se ocupa de los sistemas y métodos prácticos de enseñanza destinados a plasmar en la realidad las pautas de las teorías pedagógicas.

Está vinculada con otras disciplinas pedagógicas como, por ejemplo, la organización escolar y la orientación educativa, la didáctica pretende fundamentar y regular los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Habilidades Cognitivas

Se definen como operaciones del pensamiento que intervienen en la construcción del conocimiento.

Hacen referencia a la facultad de los seres humanos de procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y características subjetivas que permiten valorar y considerar ciertos aspectos en detrimento de otros.

Las habilidades cognitivas pueden desarrollarse en forma natural espontánea a través de los estímulos que llegan en el individuo a través del contexto en el que se desenvuelve o artificialmente mediante el aprendizaje formal. Su desarrollo puede ser consciente o inconsciente, lo que explica el por qué se ha abordado su estudio desde diferentes perspectivas incluyendo la neurología, psicología, filosofía y ciencias de la información tales como la inteligencia artificial y la gestión del conocimiento.

Son las facilitadoras del conocimiento, aquellas que operan directamente sobre la información: recogiendo, analizando, comprendiendo, procesando y guardando información en la memoria, para, posteriormente, poder recuperarla y utilizarla dónde, cuándo y cómo convenga.

Las habilidades cognitivas las realizamos a diario, en todo momento: observamos el medio en el que nos desenvolvemos, ordenamos nuestras ideas y actividades, analizamos las situaciones a las que nos enfrentamos, realizamos clasificaciones, guardamos información en nuestra memoria, interpretamos nuestras experiencias, evaluamos los resultados obtenidos en fin, hacemos uso de una cantidad de herramientas del pensamiento que nos permita acceder a nuevos aprendizajes que nos garanticen la adaptación a un mundo exigente y en permanente transformación.

La complejidad de funcionamiento del acto de pensar determina la existencia de una gran cantidad de habilidades cognitivas de las cuales considerando el alcance y las particularidades de la presente investigación citaremos las siguientes: observar, representar mentalmente, retener, recuperar, ordenar, comparar, clasificar, analizar, relacionar, sintetizar, interpretar y evaluar.

Aprendizaje de la Física

Entendemos por aprendizaje de la física al *Proceso de construcción de representaciones personales significativas sobre la física*. Es un proceso interno que se desarrolla cuando el alumno está en interacción con un medio socio-cultural.

El aprendizaje más importante sin duda es aprender a aprender, en un medio ambiente altamente dinámico en donde la información invade todas las áreas, incluida el estudio de la física, se vuelve indispensable saber organizar esa información, seleccionar lo más relevante, saber emplear más tarde los conocimientos, saber adaptarse a los cambios, en fin.

En consecuencia el aprender a aprender exige dotar a la persona de herramientas para aprender y de esta manera desarrollar su potencial de aprendizaje,

Por tanto, partiendo de las ideas constructivistas, el aprendizaje de la física no es un sencillo asunto de transmisión y acumulación de conocimientos científicos, sino "un proceso activo" por parte del alumno que ensambla, extiende, restaura e interpreta, y por lo tanto "construye" conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe.

GIMENO y otros (1993) expresan sobre: *“El aprendizaje como un proceso de naturaleza extremadamente compleja, cuya esencia es la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad. Para que dicho proceso pueda considerarse realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera, debe poder manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de problemas concretos, incluso diferentes en su esencia a los que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad”*.

De esta manera el aprendizaje se concibe como algo en construcción permanente, implica la participación activa del estudiante quien va ascendiendo en la escala de abstracción, con la aplicación constante de diferentes habilidades cognitivas según la naturaleza del contenido a tratar, con ello pretendemos que todos los alumnos aprendan a aprender.

Procedimientos de enseñanza.

Según Días Barriga y Hernández (1998; 214), las estrategias de enseñanza, son “estrategias que consisten en realizar manipulaciones o modificaciones en el contenido o estructura de los materiales de aprendizaje, o, por extensión dentro de un curso o una clase, con el objeto de facilitar el aprendizaje y la comprensión de los alumnos. Son planteadas por el agente de enseñanza (docente, diseñador de materiales o software educativo) y deben utilizarse en forma inteligente y creativa”

Las estrategias de enseñanza se convierten en procedimientos de enseñanza el momento que pasan de la fase de planificación a la de ejecución.

Según el momento en que se apliquen se clasifican en:

- **Procedimientos preinstruccionales.** Se aplican antes de presentar los contenidos. Alertan a los estudiantes sobre qué y el cómo van a aprender, ello genera que los discentes activen sus conocimientos previos, para relacionarlos con la nueva información.
- **Procedimientos coinstruccionales.** Se aplican durante el trabajo con los contenidos. Tienen como finalidad apoyar el análisis de los contenidos durante el proceso de enseñanza, lo cual permite a los estudiantes focalizar su atención, relacionar contenidos y construir conceptos.
- **Procedimientos posinstruccionales.** Se ponen en práctica después del trabajo con los contenidos. El efecto que generan en los alumnos consiste en lograr una visión integral del tema.

Procedimientos de aprendizaje.

Según Monereo (1995;27), las estrategias de aprendizaje, son: “Procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplir con una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción”.

De igual manera las estrategias de aprendizaje se transforman en procedimientos de aprendizaje el momento que pasan del orden afectivo, intelectual y emocional a la acción. Requieren saber hacer y saber estar. Son específicos de cada tarea y, por tanto están ligados a la concreción. Su evaluación es sencilla.

Díaz Barriga y Hernández (1998) se pueden distinguir tres tipos de estrategias de aprendizaje: de recirculación de información, de elaboración y de organización. Estrategias que aplicadas a la práctica se cristalizan en procedimientos de aprendizaje que contribuyen en diferentes grados, al desarrollo de las habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física. Así:

- Procedimientos de recirculación de la información: Implica el aprendizaje al pie de la letra y básicamente consiste en repetirla. Son efectivas para retener la información a corto plazo, pero no propician la comprensión, son las más simples, pero también las más inútiles para que la información se transfiera a la memoria de largo plazo, lamentablemente son las más empleadas por estudiantes y maestros.
- Procedimientos de elaboración: Ayudan a establecer una relación significativa entre la nueva información y los conocimientos previos de los alumnos, incluyen el uso de palabras clave, la construcción de imágenes mentales, el parafraseo (decirlo con sus propias palabras) y el resumen.

- Procedimientos de organización: Permiten reordenar constructivamente la información que se debe aprender. Son muy útiles para lograr que la información se lleve de la memoria operativa a la de largo plazo. Permiten establecer conexiones entre los segmentos de información que aparentemente no tienen relación entre sí. Los productos que se elaboran al utilizar estrategias de organización suelen considerarse como el reflejo de la estructura cognoscitiva del alumno.

6.10 BENEFICIARIOS

En forma inmediata, los estudiantes, maestros y el equipo que integra la carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca.

Por otro lado si consideramos que la Facultad forma a los futuros maestros la población beneficiaria se extenderá a los estudiantes de nivel medio con quienes trabajen posteriormente.

6.11 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Las guías didácticas son propuestas de planificación ejecutables en cada período de clase. En ellas constan:

- El título, en la que se destacan las habilidades cognitivas a desarrollar.
- El concepto y alcance de la habilidad cognitiva correspondiente.
- El objetivo específico de la clase.
- El soporte de contenido (conceptual, procedimental o actitudinal) base elegido del pensum que se dicta en la asignatura de física para el cuarto ciclo.
- Un listado de los contenidos en los que también puede aplicarse.
- El procedimiento de enseñanza sugerido.

- El procedimiento de aprendizaje propuesto y
- Los indicadores de evaluación.
- Finalmente la planificación incluye el contenido explicativo donde se detallan las características del procedimiento de aprendizaje.

Las guías propician una educación del acompañamiento. El maestro se convierte en mediador en el modelado de los procesos de aprendizaje, ayuda a generar estrategias, invita a utilizar procedimientos, conceptos y actitudes que potenciarán la memoria, favorecen la transferencia, en fin todo ello dentro de la concreción de la hora de clase.

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN: CARRERA DE FÍSICA Y MATEMÁTICAS

DESARROLLO DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS EN EL
APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

AUTORA: Catalina Mora Oleas

Cuenca – Ecuador

2010- 2011

6.12 “GUÍAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA”

Presentación

La presente guía didáctica se enmarca dentro de una cultura de herramientas para enseñar a pensar, tiene como objetivo fundamental el fortalecimiento del aprendizaje de la física mediante el desarrollo de habilidades cognitivas durante el aprendizaje formal.

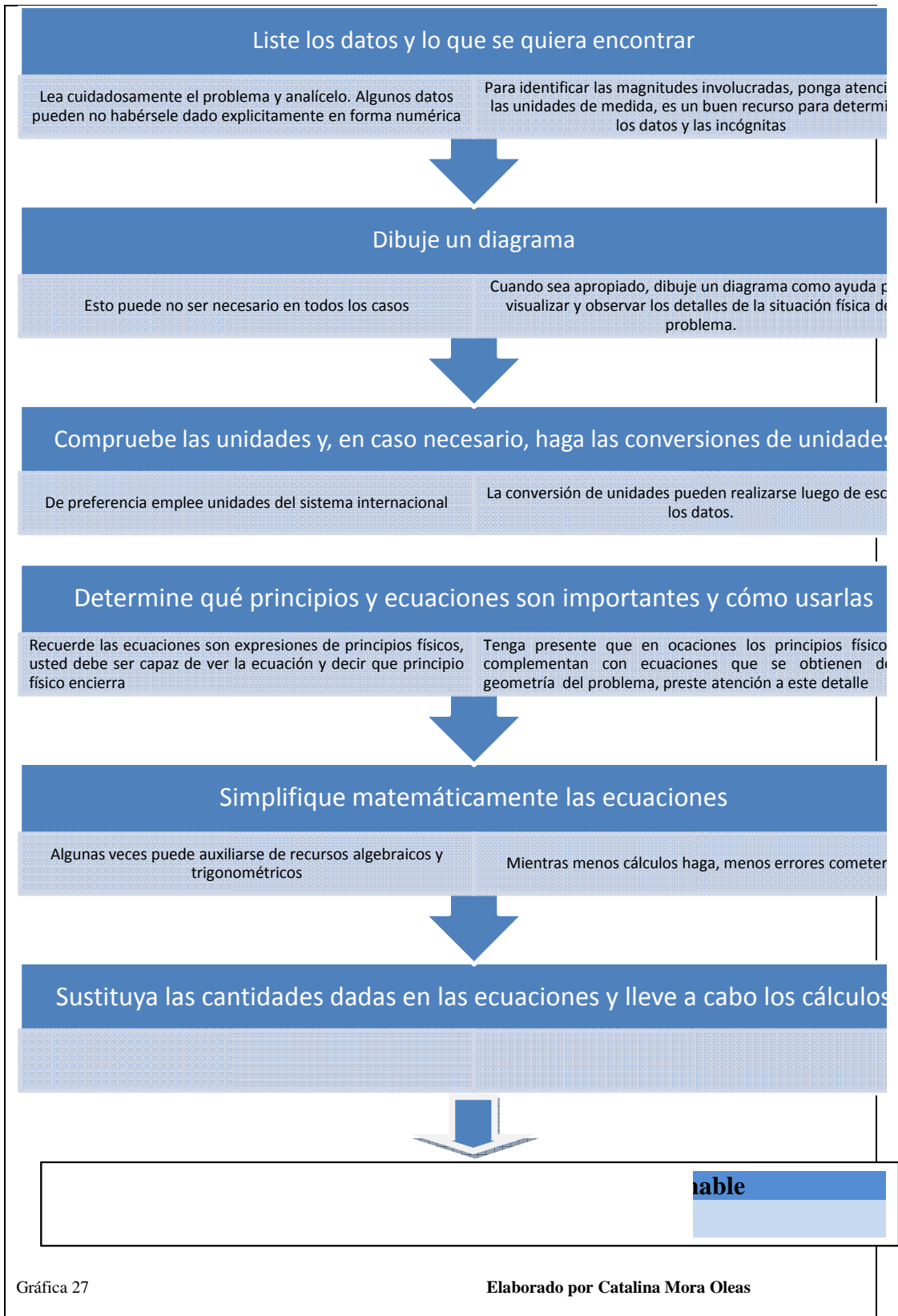
Se fundamenta en una base teórica, dedica tiempo a enseñar a pensar, cuida la transferencia a otros contextos, pretende mejorar los procesos mentales, fomenta el uso de estrategias cognitivas de organización, se basa en contenidos físicos específicos, explica los procedimientos que se deben seguir, es de fácil uso aplicable durante la hora de clase, emplea recursos materiales disponibles y constituye una herramienta de planificación que apoya al maestro en su papel de mediador.

DESARROLLANDO LA “OBSERVACIÓN Y LA INTERPRETACIÓN” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

Cuadro 31.

<p>Observar: Consiste en percibir, de manera consciente, los rasgos y características del objeto o fenómeno físico que nos interesa. En otras palabras es dar una dirección intencional a nuestra percepción. Esto implica: atender, fijarse, concentrarse, identificar, buscar y encontrar datos, elementos u objetos que previamente hemos predeterminado.</p> <p>Interpretar. Consiste en atribuir o conjeturar el significado de algo, dar un significado personal a los datos contenidos en la información que se recibe, a una amplia variedad de experiencias, situaciones, datos, juicios, creencias, reglas, procedimientos o criterios. Toda interpretación exige conocimientos previos.</p>			
Metodología Propuesta			
Contenidos	Procedimiento de enseñanza	Procedimiento de aprendizaje	Indicadores de evaluación
<p>Contenidos procedimentales</p> <p>Aplicación de principios físicos y ecuaciones en la solución de problemas.</p>	<p>Procedimiento coinstruccional:</p> <p>El maestro aplicará el procedimiento del diagrama de flujo durante la solución conjunta de problemas modelo o de refuerzo.</p> <p>Se apoyará en el análisis de los</p>	<p>Procedimiento de elaboración</p> <p>Realizar intencionalmente los procedimientos sugeridos en el diagrama de flujo</p>	<p>Identifica los datos.</p> <p>Encuentra relaciones entre las magnitudes involucradas.</p> <p>Descubre elementos importantes</p> <p>Describe correctamente los</p>

	contenidos de la unidad estudiada.		detalles físicos de una ilustración o problema
<p>Lista de contenidos conceptuales sugeridos: Presión hidrostática, principio de pascal, principio de Arquímedes, caudal, ecuación de la continuidad, principio de Bernoulli, consecuencias del principio de Bernoulli, dilatación, calor, conservación del calor, calor de vaporización, calor de fusión, cinemática y dinámica del MAS, energía y conservación de la energía en el MAS, ley de Coulomb, intensidad de campo eléctrico, potencial eléctrico, resistencia eléctrica, capacitancia, ley de Ohm.</p>			
<p>Diagrama de flujo. Aunque no existe ninguna fórmula mágica para resolver problemas, sí hay algunas prácticas que pueden ser de gran utilidad. El diagrama de flujo es una secuencia de pasos que tienen la intención de proporcionar al estudiante una estructura que pueda aplicar en la solución de un buen número de problemas.</p> <p>En la figura siguiente se recapitulan los pasos, acomodados para ayudarle a seguirlos.</p>			



DESARROLLANDO LA “REPRESENTACIÓN MENTAL y LA RETENCIÓN DE INFORMACIÓN” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.

Cuadro 32

<p>Representar Mentalmente. Es la capacidad de crear de nuevo (recreación personal): hechos, fenómenos o situaciones. En otras palabras es la creación y visualización de imágenes con apego a la realidad.</p> <p>Retener (Memoria A Corto Plazo) Es una actividad mental que mantiene disponibles los datos para procesar o combinar con otros que estén por ingresar a la conciencia.</p>			
<p>Metodología Propuesta</p>			
Contenidos	Proceso de enseñanza	Proceso de aprendizaje	Indicadores de evaluación
<p>Contenidos conceptuales</p> <p>Transmisión del calor</p>	<p>Procedimiento coinstruccional:</p> <p>Reforzará la elaboración de mapas mentales a partir de materiales audiovisuales y clases expositivas.</p> <p>Motivará la práctica continua en la elaboración de mapas mentales.</p>	<p>Procedimientos de organización:</p> <p>Los estudiantes elaborarán un Mapa mental con el contenido de la clase.</p>	<p>¿Las palabras clave corresponden a los puntos más importantes del tema?</p> <p>¿La imagen visualiza la situación descrita?</p> <p>¿Reordena constructivamente la información?</p>
<p>Lista de contenidos conceptuales sugeridos. Flotación, tensión superficial,</p>			

escalas termométricas, teoría cinética de los gases, fenómenos de onda, procesos de electrización.

Mapa mental, “es un diagrama que por medio de colores, lógica, ritmo visual, números, imágenes y palabras clave, reúne los puntos más importantes de un tema e indica, en forma explícita, la forma en que estos se relacionan entre sí” (Cervantes; 1999: 13).

En los mapas mentales se usan diagramas radiales que se caracterizan por propiciar la organización de ideas a partir de un elemento central, dicho elemento central puede ser ilustrado mediante un dibujo que lo represente. Esto garantiza la utilización de los dos hemisferios del cerebro. En las últimas décadas, las investigaciones sobre el cerebro y su funcionamiento muestran que cada hemisferio del cerebro cumple con funciones específicas.

El hemisferio izquierdo procesa la información paso a paso, de manera lineal. En el hemisferio derecho el proceso se da de manera simultánea; no se rastrean una por una las características del segmento de información, sino que se establecen pautas mediante las cuales la información se organiza en un todo. De manera que las funciones se complementan. Con esta idea, los mapas mentales incluyen tanto el uso de imágenes y colores (hemisferio derecho) como el de palabras y números (hemisferio izquierdo), por lo que se trata de un procedimiento eficiente para aprender.

Existen dos grandes aplicaciones de los mapas mentales:

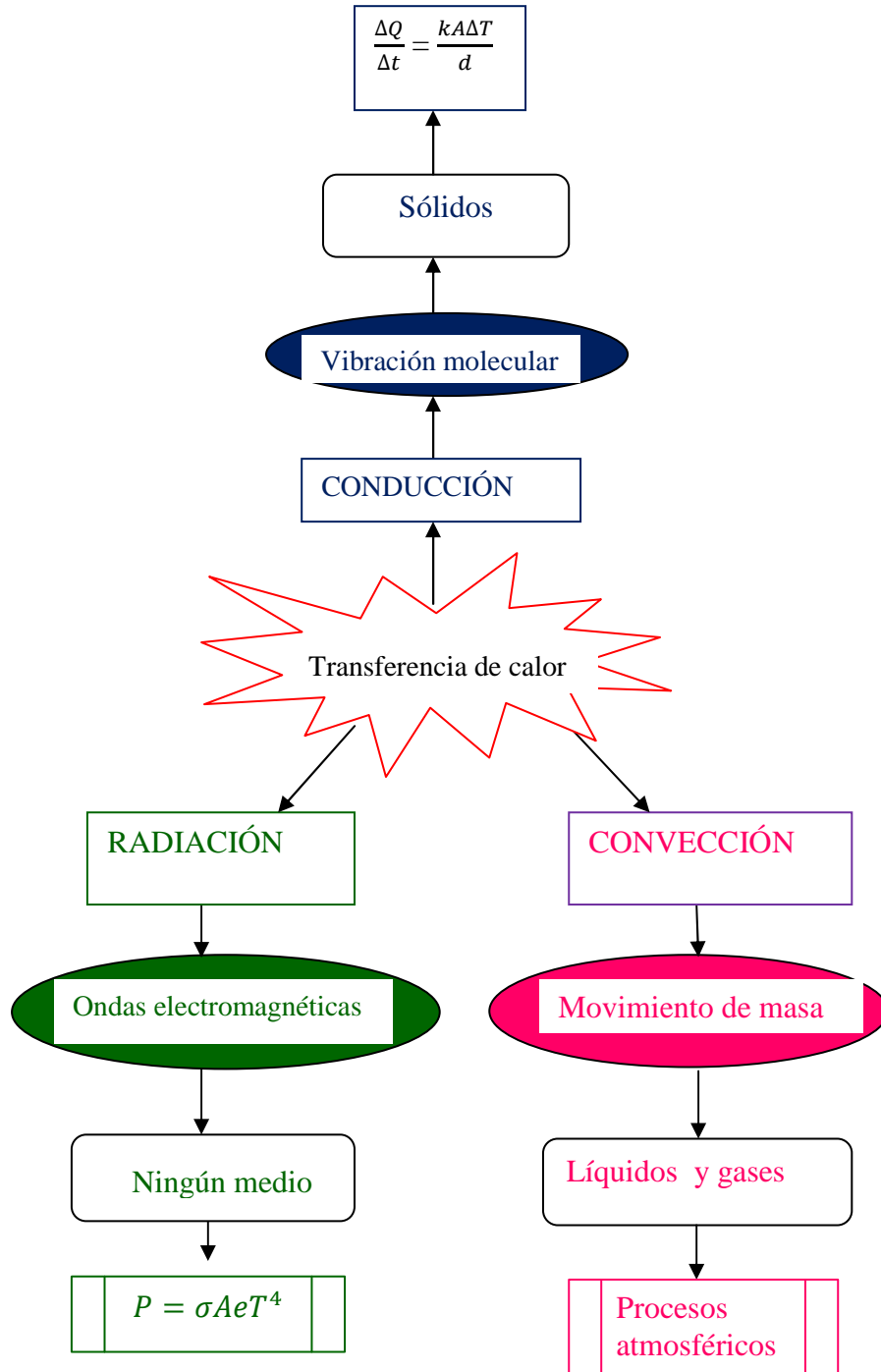
- Facilita la generación de ideas
- Orienta al estudio de contenidos específicos (contenidos predeterminados)

El mapa mental puede servir como medio para repasar y recordar los puntos principales de un tema que se está estudiando. También son útiles para representar y analizar los resultados de una lluvia de ideas

Para elaborar un mapa mental, es importante disponer de los instrumentos necesarios: papel blanco de tamaño grande (generalmente se usa en forma horizontal), lápices, bolígrafos, marcadores o pinturas de colores. Si puede poner música suave instrumental mientras se elabora el mapa mental, favorecerá la atención de los alumnos.

- En el centro del mapa se realiza un dibujo que sugiera el tema principal.
- Se recomienda el uso de al menos tres colores. Como sugerencia, puede usarse un color para la información sobre el tema que ya sabía antes (conocimientos previos), con otro color la nueva información y con un tercer color los datos más relevantes.
- A partir del centro se dibuja tantas líneas radiales como ideas generales se asocien con la imagen central.
- La organización de la ideas empieza en la parte superior del mismo y sigue el sentido horario.
- En cada línea radial se ubica la palabra clave que explica las ideas principales.
- A partir de las ramas principales se construye el segundo nivel de ideas.
- Se completa el mapa mental con todas las ramas e ideas que pueda asociarse a las ideas del nivel inferior.

Gráfica 28



Elaborado por Catalina Mora Oleas

Enseñar a elaborar mapas mentales.

Se requiere mucha práctica y de graduar la complejidad del material en el que se basa el mapa mental, con el propósito de adquirir suficiente habilidad en su empleo. Para que enseñar a elaborarlos es necesario saber hacerlos y tener presente que se trata de un recurso que no se domina de un día para otro. Constituyen un medio para enseñar y para aprender.

Cuando enseñe a sus alumnos a elaborar mapas mentales:

- Explique con claridad las características y propósitos de los mapas mentales.
- Reserve un tiempo de la clase para enseñar su elaboración.
- Es recomendable enseñar primero la elaboración de mapas de generación de ideas. Las primeras veces que lo hagan, pídale que los presenten ante todo el grupo y motívelos para continuar su uso.
- Dé oportunidades para que los alumnos hagan mapas de generación de ideas como parte del trabajo a realizar en la clase, por ejemplo, en la preparación de una exposición, investigación o práctica.
- Cuando tenga la suficiente experiencia, trabaje con el mapa mental de ideas predeterminadas sobre textos sencillos cuyos contenidos sean familiares para los estudiantes.
- Paulatinamente oriente a los estudiantes a elaborar mapas mentales de ideas predeterminadas a partir de materiales audiovisuales y de clases expositivas.

Mapa mental para aprender.

Los mapas mentales son un recurso eficaz para los estudiantes que les gusta la expresión gráfica; sin embargo, se recomienda su enseñanza a todos los alumnos.

Respecto a la naturaleza del contenido, se aplican con mayor facilidad a los textos narrativos.

Mapa mental para enseñar.

Cuando utilice un mapa mental en el proceso de enseñanza, es importante que considere lo siguiente:

- Elabore cuidadosamente y con anticipación el mapa mental para que sea claro y suficientemente explícito.
- Cuide que el tamaño sea el conveniente para que los estudiantes lo puedan observar.
- Preséntelo a los discentes y dé algunos minutos para que lo observen con atención, de esta manera, se concentrarán mejor cuando usted comience a explicarlo.
- Si sus alumnos no tienen la suficiente práctica en la lectura de un mapa mental, acompañelos a leerlos y deténgase cuando ellos tengan preguntas o comentario, o cuando usted necesite ampliar alguna explicación.

Si emplea un mapa mental como proceso preinstruccional.

- Preséntelo antes de tratar el tema.
- Prevea un tiempo para que los estudiantes comenten todo aquello que se les ocurra mientras observan el mapa; esto los motiva a participar activamente en clase.
- Explique con detenimiento cada una de las ideas que contiene el mapa y las relaciones que hay entre ellas.
- Pregunte a sus alumnos si tienen dudas y, a partir de ellas desarrolle la clase.

Si lo utiliza como proceso coinstruccional.

- Trabaje con material que se pueda guardar y presentar varias veces mientras se desarrolla el trabajo con el tema, por ejemplo hojas de rotafolio.
- Cada vez que termine de explicar una sección del tema, despliegue el mapa que se está construyendo y con la participación de los estudiantes, desarrolle los distintos niveles radiales del mapa.

Si lo usa como proceso posinstruccional.

- Al finalizar el trabajo con el tema de estudio, presente el mapa mental elaborado con anterioridad.
- Proporcione a sus estudiantes el tiempo para leer el mapa.
- Lea el mapa conjuntamente, observe las dudas y refuerce con una explicación

Elaborado por Catalina Mora Oleas

HABILIDAD DE “RECORDAR” Y “ORDENAR” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.

Cuadro 33

<p>Recuperar (Memoria A Largo Plazo). Consiste en traer información almacenada a la memoria activa actual para la solución de un problema o la realización de una actividad creativa; en esta habilidad la experiencia se manifiesta en forma de recuerdo. Implica un proceso de codificación, almacenamiento y reintegro de un conjunto de datos.</p> <p>Se hace urgente que reivindicemos el uso de la memoria, una memoria activa que requiere de unos dispositivos para que la activen y podamos dar cuenta de nuestros recuerdos, los hechos, términos, definiciones, conceptos que hacen gala de nuestro capital conceptual, y principios.</p> <p>Ordenar. Consiste en organizar un grupo de objetos con determinada secuencia. La ordenación puede responder a diversos criterios: mayor a menor, por colores, por temporalidad, por forma, etc., es decir disponer un conjunto de datos en forma sistemática a partir de determinado atributo. Según los requisitos de la demanda o propios podemos establecer diferentes criterios o formas de ordenar los datos.</p>			
Metodología Propuesta			
Contenido	Proceso de enseñanza	Proceso de aprendizaje	Indicadores de evaluación
<p>Contenidos actitudinales</p> <p>Normas de trabajo en el</p>	<p>Procedimiento coinstruccional</p> <p>I Clase</p>	<p>Procedimientos de organización:</p> <p>Cadena de secuencias.</p> <p>Red semántica</p>	<p>Identifica las magnitudes involucradas.</p> <p>Plantea un orden lógico.</p>

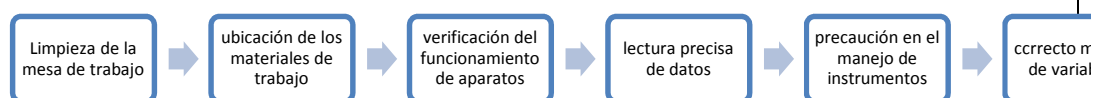
laboratorio	explicativa		Resuelve en base al proceso planteado.
-------------	-------------	--	----------------------------------------

Contenidos conceptuales sugeridos. Conservación de la energía en el más, principio de Bernoulli, Cinemática del MAS, Circuitos de resistencias y capacitores.

CADENA DE SECUENCIAS. Es un organizador gráfico que permite representar cualquier serie de eventos en orden lógico. Puede mostrar las fases de un proceso o de un evento físico. Es una especie de diagrama de flujo horizontal.

Para su elaboración requiere:

- Lectura comprensiva del texto o concepto.
- Identificación de los pasos del proceso.
- Ordenar los pasos en forma lógica o cronológica.
- Diagramar la cadena de secuencias colocando en rectángulos, en el orden correcto y colocar las flechas de unión que indican el orden de secuencia.



Gráfica 29

RED SEMÁNTICA. Es una red de significados, conformada por una variedad de niveles seleccionados por el estudiante, de manera flexible, a partir del dominio del procedimiento que logren abarcar. Desde el punto de vista psicológico, se vinculan con la estructura del conocimiento y con la forma como se organiza la información en la memoria de largo plazo.

Entre los elementos que forman una red semántica podemos citar:

- Nodos: que se representan por medio de óvalos u otra figura geométrica que llame la atención, dentro de las cuales se ubican los conceptos importantes.
- Flechas: guían y orientan las relaciones entre los conceptos.
- Rótulos: son las palabras y términos de enlace que relacionan las acciones y conceptos que están dentro de los nodos.

Recomendaciones para elaborar una red semántica:

- Realice una lectura detenida y comprensiva del texto.
- Identifique las ideas y conceptos principales (limite el número de conceptos).
- Identifique el concepto más importante, más general que se convertirá en el “nodo central”.
- Ubique los nodos cercanos.
- Trace las flechas (límite el número de relaciones, sea consistente en su uso)
- Rotule las flechas con las palabras de enlace adecuadas (de simetría a la red).

Elaborado por Catalina Mora Oleas.

DESARROLLANDO LA “COMPARACIÓN Y LA EVALUACIÓN” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.

Cuadro 34

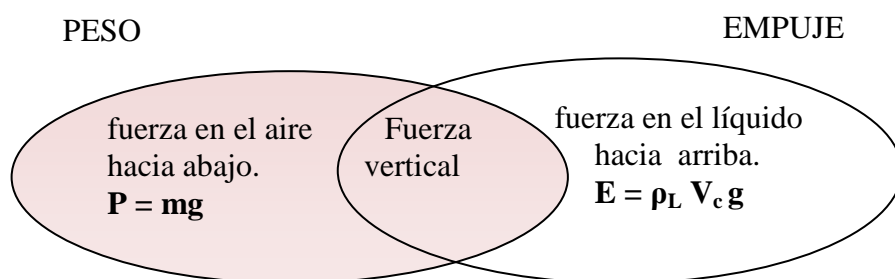
<p>Comparar. Es la primera operación formal. Consiste en identificar aspectos comunes o diferentes de dos o más objetos, ideas o conceptos. De la comparación se derivan conceptos básicos de la Matemática, como: idéntico, igual, semejante, diferente, etc.</p> <p>Toda comparación se basa en el uso de uno o más criterios. Es la habilidad que nos permite examinar objetos, hechos y procedimientos para establecer sus semejanzas y diferencias a través de adjetivos que califiquen sus características particulares.</p> <p>Evaluar. Consiste en elaborar y expresar juicios de valor sobre determinados temas, hechos o criterios. Es valorar la comparación entre un producto, unos objetivos y un proceso. Es emitir juicios basados en criterios preestablecidos, para los cuales siempre hay un punto de partida y un punto de llegada.</p> <p>En función del alcance y los propósitos encomendados, podemos concretar diferentes formas y técnicas de evaluación. El desarrollo del pensamiento crítico no podrá entenderse ni darse sin la práctica de la evaluación.</p>			
Metodología Propuesta			
Contenidos	Procedimiento de enseñanza	Procedimiento de aprendizaje	Indicadores de evaluación
Contenidos Conceptuales. <ul style="list-style-type: none"> • Peso y 	Procedimiento coinstruccionales: Práctica	Procedimiento de organización Elaborar un diagrama de	Establece las características de los conceptos. Reconoce

empuje.	demostrativa	Venn	semejanzas y diferencias
<ul style="list-style-type: none"> Reflexión y refracción de onda 	Práctica demostrativa	Diagrama de oposición	

Contenidos sugeridos: Tensión superficial y capilaridad, dilatación lineal, superficial y volumétrica, transformación isotérmica, isobárica e isométrica, péndulo simple y péndulo elástico, fuerza eléctrica y campo eléctrico.

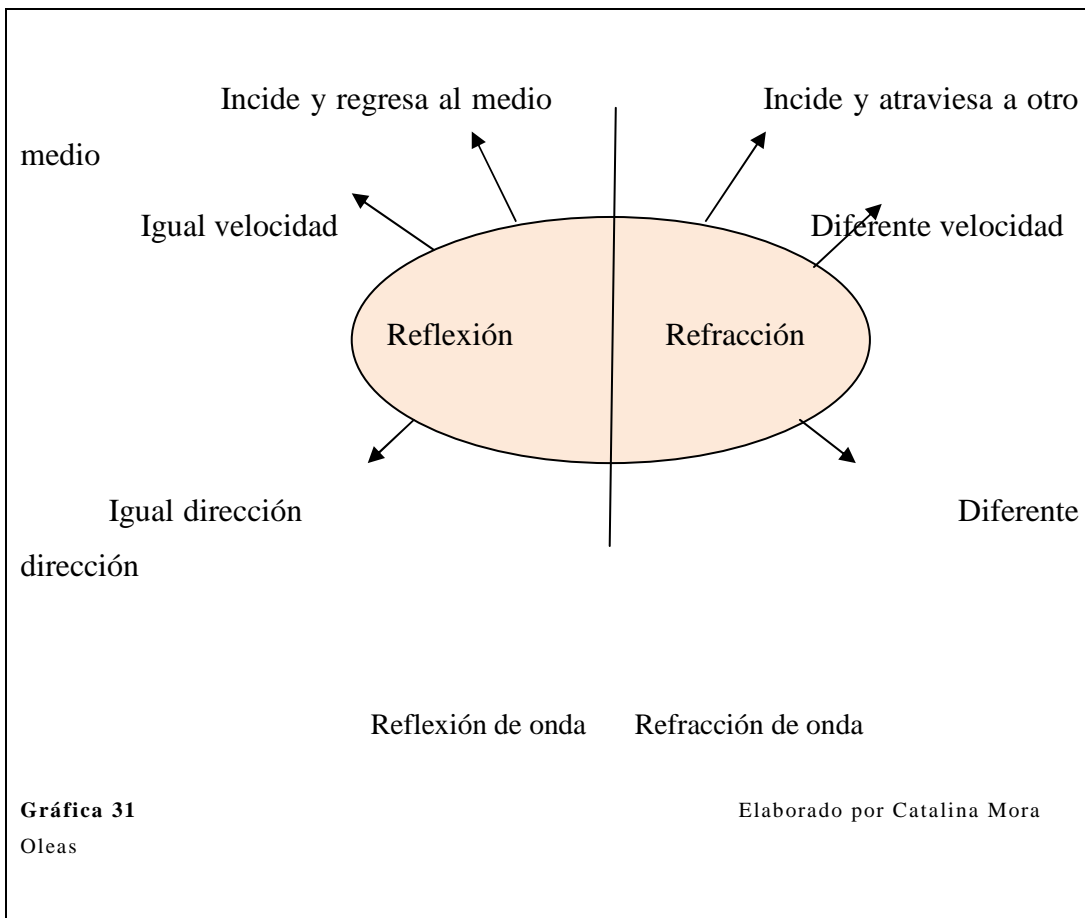
DIAGRAMA DE VENN. Es un organizador gráfico que le permite comparar conceptos, leyes o fenómenos desarrolla la habilidad cognitiva de la COMPARACIÓN.

Se dibujan dos círculos con intersección, dentro de dicha intersección se escriben lo común de los dos conceptos o fenómenos y fuera de ella, las características distintas de cada uno.



Gráfica 30

DIAGRAMA DE OPOSICIÓN. Es un organizador gráfico que sirve para sistematizar ideas o criterios contrapuestos, de igual manera en el centro de la rueda se escribe el nombre del tema de estudio y en cada una de las flechas irán criterios o conceptos opuestos.



DESARROLLANDO LA “HABILIDAD DEL ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA.

Cuadro 35

<p>Clasificar. Consiste en dividir una colección de objetos en grupos o clases menores de acuerdo con un criterio. Es disponer un conjunto de datos para construir agrupaciones, categorías o caso. Según el trabajo que hacemos con los datos y su correspondencia y apariencia gráfica-visual podemos establecer diferentes formas de clasificación</p> <p>Analizar. Consiste en destacar los elementos básicos de una unidad de información. Es separar y distinguir las partes de un todo hasta llegar a conocer los principios o elementos de este. En otras palabras es la capacidad de separar el material que tenemos en sus partes esenciales y poder explicar la jerarquía de las relaciones por la función que desempeña cada parte. Puede ser oral, textual y visual. Según la manera de percibir la información que nos llega podemos resaltar diferentes tipos de análisis.</p>			
Metodología Propuesta			
Contenido	Procedimiento de enseñanza	Procedimiento de aprendizaje	Indicadores de evaluación.
<p>Contenido conceptual</p> <p>Resistencia eléctrica</p>	<p>Procedimiento posinstruccional.</p> <p>Presentación de un mapa mental</p>	<p>Procedimiento de elaboración.</p> <p>Elaborar un diagrama jerárquico, un mapa de personaje, una rueda de</p>	<p>Identifican las variables involucradas.</p> <p>Reconocen las características o</p>

		atributos o una espina de pescado.	parámetros que influyen en el valor de cada variable
--	--	------------------------------------	------------------------------------------------------

Contenidos conceptuales sugeridos: presión hidrostática, principio de Bernoulli, cantidad de calor, dilatación, calor latente de fusión y ebullición, fuerza eléctrica, diferencia de potencial, capacitancia, resistores, capacitores.

DIAGRAMA JERÁRQUICO. Es un organizador gráfico en el que se distribuyen, en orden estricto los conceptos de un tema, a partir del concepto más amplio. Es recomendable cuando el tema incluye una clasificación.

Destaca tres tipos de relaciones entre los conceptos:

- Supraordinados. Son los elementos generales que incluyen a otros particulares.
- Coordinados. Elementos del mismo grado de generalidad, no se incluyen.
- Subordinados. Son los elementos más particulares que se encuentran englobados dentro de los supraordinados.

MAPA DE PERSONAJE. Es un organizador que sirve para analizar las características de una magnitud, concepto o ley. Se pueden escribir una lista de palabras que describan las características o los parámetros de los que depende su valor.

ESPINA DE PESCADO. Es un organizador que nos permite el análisis causal y articulado de un problema.

Tiene la forma del espinazo de un pescado. En su cabeza se coloca la temática o el problema a analizar; en las espinas de la parte superior se colocan las causas y en

las de abajo, los efectos o consecuencias; en las subespinas se hace constar los detalles, si son las de la parte superior corresponderán a las causas y si son de la inferior, se referirán a los efectos.

LA RUEDA DE ATRIBUTOS. Prevé una representación visual del pensamiento analítico. Se escribe el concepto, magnitud o ley en el centro o eje de la rueda. Luego, se escriben las características principales o los atributos en los rayos de la rueda. Puede variarse el número de “rayos” según el número de atributos que se definan el concepto.

O puede elaborarse la rueda con un número determinado de rayos, instruyendo a los alumnos que dejen en blanco los que no pueden llenar. A menudo, ver el rayo en blanco estimula a los estudiantes a seguir esforzándose por pensar en otras características.



Gráfica 32

Elaborado por Catalina Mora Oleas

GUÍA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA RELACIÓN Y SÍNTESIS” EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

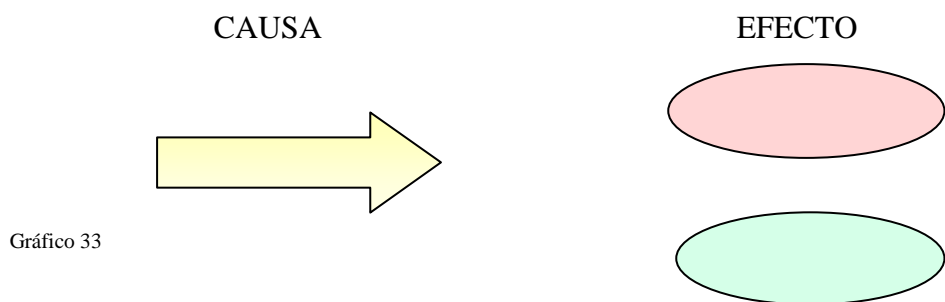
Cuadro 36

<p>Relacionar. Es la conexión o correspondencia de algo con otra cosa.</p> <p>Sintetizar. Consiste en reunir o fusionar un todo por la reunión de sus partes o elementos, va de lo simple a lo complejo. Es reorganizar partes para crear nuevas, cosas originales. Es producir algo original, o algo nuevo, después de haber separado el material en sus partes componentes, en otros términos es el proceso contrario al análisis.</p>			
Metodología Propuesta			
Contenidos	Procedimiento de enseñanza	Procedimiento de aprendizaje	Indicadores de evaluación
<p>Contenido conceptual</p> <p>Dinámica de fluidos</p>	<p>Procedimiento coinstruccional</p> <p>Se forma parejas o grupos de trabajo.</p> <p>Se establece con claridad el objetivo</p> <p>Se proporciona la lista de conceptos a partir de los cuales los estudiantes</p>	<p>Procedimiento de organización de información.</p> <p>Diseñar un diagrama de: causa – efecto, un mapa conceptual o un mentefacto</p>	<p>Establecen con precisión los conceptos incluyentes y subordinados.</p> <p>Establecen correctamente las relaciones entre conceptos.</p> <p>Seleccionan adecuadamente las</p>

	elaborarán el mapa conceptual.		palabras de conexión.
--	--------------------------------	--	-----------------------

Contenidos conceptuales sugeridos. Hidrostática, Temperatura y Calor, Calor, Termodinámica, MAS, Electrostática.

DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO. El diagrama de causa-efecto, es un organizador gráfico que analiza la relación entre diferentes hechos que se suceden en un fenómeno por ejemplo. Se inicia analizando las relaciones que una causa produzca un efecto y luego, las relaciones complejas en que una causa produzca varios efectos.



MENTEFACTO. Es un organizador gráfico que permite desarrollar la capacidad de análisis y síntesis de reflexión y crítica. En el centro se coloca un doble recuadro en el que se escribe el tema y sobre él todos los aspectos supraordinados; en la parte inferior, los aspectos subordinados; en la parte derecha los aspectos infraordinados y en el recuadro izquierdo los aspectos insubordinados.

MAPA CONCEPTUAL. Son expresiones gráficas que muestran, de manera aproximada, la forma en que el aprendiz debe relacionar los conceptos en su estructura cognoscitiva.

La forma gráfica que siguen los mapas conceptuales es parecida a las ramificaciones de un árbol. No es muy distinto a cualquier diagrama que presente un orden jerárquico, la diferencia descansa en que el mapa conceptual explicita relaciones entre conceptos, para lo cual emplea palabras conectoras entre ellos para formar una proposición y dar significado a dichos conceptos.

En un mapa conceptual es necesario establecer conexiones entre conceptos ordenados en forma jerárquica: supraordenados y subordinados.

- **Supraordenados.** En este nivel se colocan los conceptos de mayor nivel de inclusividad.
- **Subordinados.** En este nivel se colocan los conceptos de menor nivel de inclusividad.

Novak creó los mapas conceptuales a partir de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, y son considerados una estrategia, un método y un recurso valioso, tanto en el proceso de enseñanza como en el aprendizaje.

Los pasos para elaborar un mapa conceptual son los siguientes:

- **Primer paso:** Defina con claridad los conceptos que se relacionan (conceptos claves) y haga una lista con ellos.
- **Segundo paso.** Elija de entre los elementos de la lista, aquel que tiene mayor inclusividad, es decir, el concepto que puede abarcar a todos los demás. En ocasiones, es necesario analizar el contexto en el que se presentan los conceptos para distinguir el de mayor inclusividad.
- **Tercer paso.** Ordene los conceptos de la lista, procurando que los de mayor inclusividad queden en los niveles superiores.

- **Cuarto paso.** Establezca relaciones entre los conceptos; para ello, elija libremente palabras que conecten dos conceptos para construir una proposición.
- **Quinto paso.** Coloque los otros conceptos en el orden jerárquico que corresponda y establezca las relaciones mediante las palabras conectoras.
- **Sexto paso.** Es probable que al concluir su mapa conceptual, se vea mal. No se desanime, todos los que los elaboramos debemos trazarlos dos o tres veces hasta que, a más de estar correctos sean agradables a la vista.

Enseñar a elaborar mapas conceptuales.

Para enseñar a elaborar mapas conceptuales es necesario saber hacerlos, lo cual exige práctica y paciencia. Cuando enseñe a sus alumnos a elaborarlos tenga presente las siguientes sugerencias.

- Explique con claridad el objetivo de los mapas conceptuales.
- Destine tiempo para enseñarles su elaboración.
- Después de explicar lo que es un mapa conceptual, organice a sus alumnos en pequeños grupos, bríndeles una lista de conceptos y pídale que lo elaboren.
- Realice una coevaluación de los trabajos realizados y propicie una reflexión sobre las diferentes formas en que se organiza el conocimiento.
- En otra oportunidad, solicite que en parejas elaboren un mapa conceptual y posteriormente que lo hagan individualmente.
- Cuando se haya practicado lo suficiente, no proporcione la lista de conceptos y oriente a sus alumnos que ellos mismos construyan la lista a partir del texto de estudio. Así podrán utilizar los mapas conceptuales como un recurso para aprender de manera autónoma.

Los mapas conceptuales en el aprendizaje

Al igual que cualquier otro procedimiento de aprendizaje deben emplearse si se adecúan a las características de los estudiantes, la naturaleza del contenido y la demanda de la tarea.

Recuerde que el mapa conceptual es el mejor recurso para la organización jerárquica que incluya relaciones entre elementos, es útil para organizar información, pero no es buena ayuda si se quiere que los alumnos aprendan secuencias de procesos, como realizar operaciones matemáticas por ejemplo.

Si el estudiante va a emplear el mapa conceptual como procedimiento de aprendizaje el maestro debe realizar las siguientes consideraciones:

- Asegúrese que los estudiantes saben construir mapas conceptuales y reconocen su propósito. Realice con ellos suficientes ejercicios hasta que considere que pueden elaborarlos sin mucha ayuda.
- Es conveniente que los alumnos trabajen los mapas conceptuales en equipos y/o parejas cuando están aprendiendo a construirlos y cuando los utilizan como recurso para aprender.
- Con frecuencia se tienen dificultades para encontrar un texto adecuado al contenido que queremos enseñar y a las características de nuestros alumnos. Un mecanismo eficaz es elaborar un texto cuando usted prepara sus apuntes de clase. A partir de éste, defina la lista de conceptos, con la finalidad que sus estudiantes lo utilicen para construir un mapa.
- Aunque se parta de la misma lista de conceptos, los mapas conceptuales elaborados suelen ser diferentes, esto se debe a que cada aprendiz tiene un estructura de conocimiento peculiar, por eso es normal que existan dichas diferencias.

Los mapas conceptuales en la enseñanza.

Emplearlos en la enseñanza nos da oportunidad a los profesores a presentar un tema difícil mediante una organización que permita una comprensión más fácil, sobre todo si se abordan muchos conceptos con diversos niveles jerárquicos entre ellos. De hecho, los mapas conceptuales resultan de gran ayuda para planificar las clases, porque permiten distinguir claramente las relaciones entre los conceptos y definir la mejor secuencia con la que se deben presentar.

Si va a emplear un mapa conceptual como apoyo del proceso de enseñanza, es importante considerar los siguientes aspectos.

- Elabore el mapa conceptual con anticipación, con el fin de que la explicación sea clara para sus alumnos.
- Preséntelos en la clase, por medio de un cartel del tamaño adecuado para que atraiga la atención y los estudiantes puedan consultarlo.
- Destine algunos minutos para que lo observen detenidamente; de esta manera, podrán concentrarse mejor cuando usted comience a explicarlo.
- Si lo construye en el pizarrón, a la vez que realiza la explicación de un tema, es importante que previamente lo haya elaborado y lo conserve en los apuntes de su clase, para evitar errores frente al grupo y propiciar confusión.

Por otro lado los mapas conceptuales pueden utilizarse como parte de los procedimientos coinstruccionales y posinstruccionales, en cuyo caso a de repararse en las siguientes situaciones:

En el procedimiento coinstruccional.

- Defina con claridad los conceptos con los cuales construirá el mapa y no incluya alguno que no haya considerado previamente.
- Lleve elaborado el mapa conceptual como parte de sus apuntes y empléelo como apoyo para trazarlo durante la clase.
- Reserve un espacio en el pizarrón para continuar con las explicaciones de la clase.

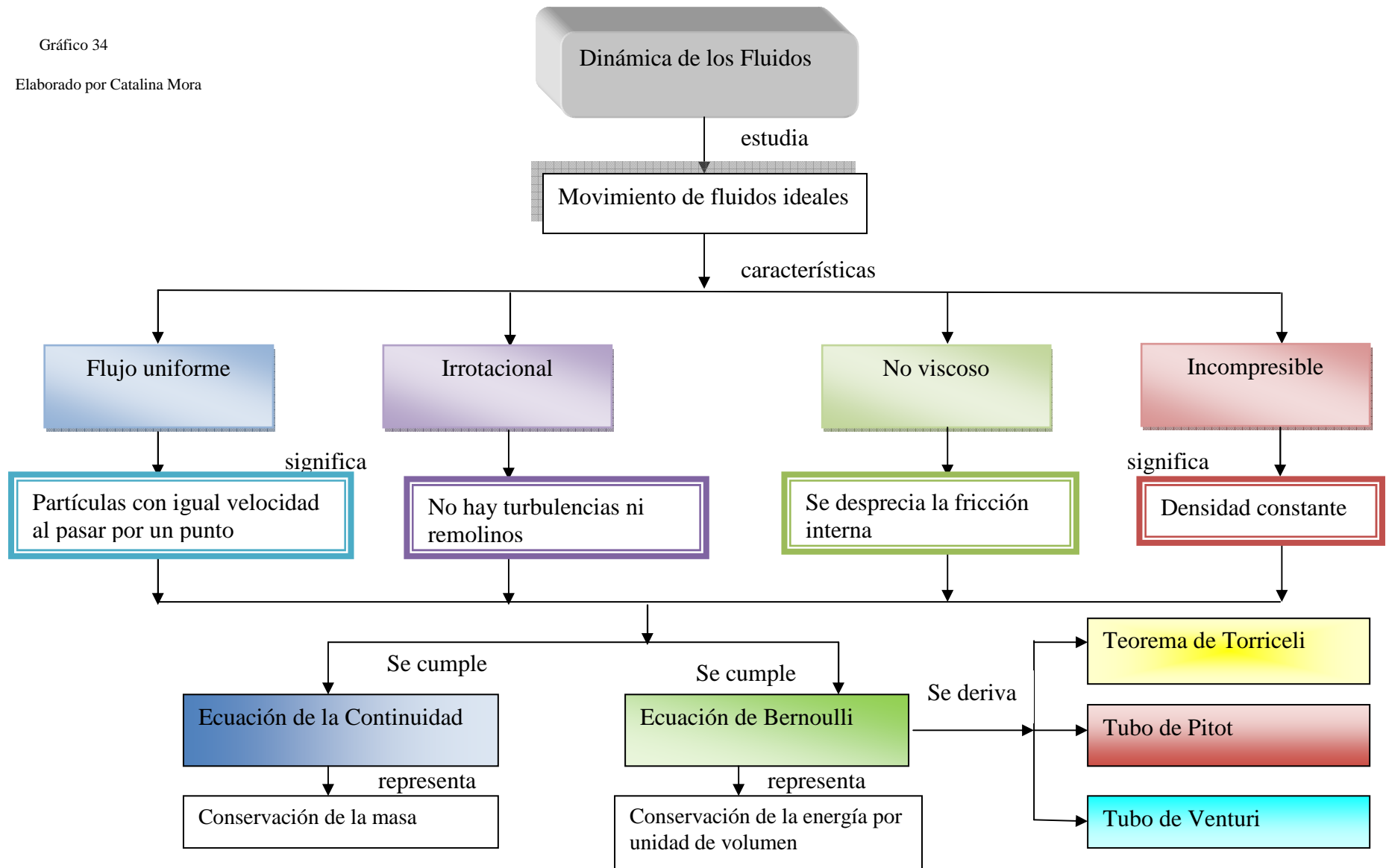
En el procedimiento posinstruccional

- Al finalizar el trabajo del contenido de estudio, presente el mapa conceptual que usted elaboró sobre el tema.
- Destine algunos minutos para que sus alumnos lean el mapa.
- Lea el mapa junto con sus alumnos y observe cuáles son las relaciones entre conceptos en las que ellos dudan. Es probable que se trate de aspectos que necesitan mayor explicación.

Elaborado por Catalina Mora Oleas

Gráfico 34

Elaborado por Catalina Mora



6.12 MODELO OPERATIVO

Cuadro 37

METAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	PRESUPUESTO	RESPONSA BLE
<p>Conseguir el 100 % de implementación de la Guía Didáctica para el desarrollo de habilidades cognitivas en el aprendizaje de la Física en el cuarto ciclo de la carrera de Matemáticas y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Cuenca.</p>	<p>-Elaboración de las guías didáctica</p> <p>-Socialización de las guías</p> <p>-Gestión administrativa para su implementación.</p> <p>-Evaluación periódica de las actividades implementadas.</p> <p>.Reestructuración de la Guía Didáctica de acuerdo a los juicios de valor de las evaluaciones</p>	<p>Bibliográficos</p> <p>Informáticos</p> <p>Material de escritorio</p> <p>Tecnológicos</p>	<p>\$ 250</p>	<p>Catalina Mora Oleas</p>

Elaborado por Catalina Mora Oleas.

6.13 ADMINISTRACIÓN DE LA PROPUESTA

La Coordinación de la Carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca.

6.14 PLAN DE MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.

Cuadro 38

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Qué Evaluar?	La aplicación de los procesos de enseñanza y aprendizaje sugeridos en la guía didáctica propuesta.
2.- ¿Por qué Evaluar?	Porque es necesario lograr eficiencia en la aplicación de la propuesta.
3.- ¿Para qué Evaluar?	Para alcanzar los objetivos planteados en la propuesta.
4.- ¿Con qué criterios?	Pertinencia, coherencia, efectividad, eficiencia, eficacia, etc.
5.- Indicadores	Aplicación y desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes en el aprendizaje de la física.
6.- ¿Quién Evalúa?	Catalina Mora Oleas
7.- ¿Cuándo Evaluar?	Evaluación Formativa Bimensual
8.- ¿Cómo Evaluar?	Encuestas y Observación a los estudiantes.
9.- Fuentes de información	Profesores y estudiantes
10.- ¿Con qué evaluar?	Cuestionarios.

Elaborado por Catalina Mora Oleas

BIBLIOGRAFÍA

ARÉVALO, Galarza Bolivar, *Compilación: Estrategias para el aprendizaje*, Ecuador, 2009.

BAQUÉS, Trenchs Mariano, *Proyecto de la Activación de la Inteligencia, Guía Didáctica*, Santiago de Chile, Editorial Cruilla, 2006

BAQUÉS, Trenchs Mariano, *Proyecto de la Activación de la Inteligencia, Recursos Didácticos*, Santiago de Chile, Editorial Cruilla, 2006

DOMINGUEZ, José Manuel. “El uso de modelos en la enseñanza-aprendizaje de la física”. www.ddcabdz@usc.e

DORADO Perea, Carles, “Aprender a Aprender. Estrategias y Técnicas”. wwwcdorado@pie.xtec.es

ESCUADERO, Consuelo, Gonzales Sonia, García Margarita. “Resolución de problemas en el aula de Física. Un análisis del discurso de su enseñanza y su aprendizaje a nivel medio.” www.cescudeunsj.edu.ar

FRAGA, Rafael, *Investigación Socioeducativa*, Quito-Ecuador,

GRUPO SANTILLANA, *Desarrollo del Pensamiento*, Ecuador, 2001

HERNÁNDEZ, Roberto, Fernández Carlos, Baptista, Pilar, *Metodología de la Investigación*, México, Editorial McGraw-Hill, 2000.

LEONARD William, Garace William y Dufresne Robert. “Resolución de problemas basada en el Análisis. Hacer de análisis y del razonamiento el foco de la enseñanza de la Física” <http://umperg.physics.umass.edu/>

L. ROSADO , “Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física”. www.formadex.org/micle 2009/5/04/2009

MATURANO, Carla Inés, Soliveros María Amalia y Macas Ascención, “Estrategias cognitivas y metacognitivas en la comprensión de un texto de ciencias”. www.c matur@ffha.unsj.edu.a

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA, DINAMEP, *Técnicas creativas que potencian el aprendizaje*, Ecuador, 2003.

MORENO, María Guadalupe, Programa de intervención psicopedagógica para desarrollar las habilidades cognitivas en los alumnos de educación secundaria. www.slideshare.net/habilidadescongnitvas

MUNOZ, Oswaldo, *Aprenda a investigar investigando*, Universidad de Cuenca-Ecuador, 2006

ORTEGA Jiménez, José y Alonso Obispo Julia, *Aprendiendo a estudiar*, Ediciones Akal, Madrid-España, 1997

PANIAGUA, Rafael.” Estrategias de aprendizaje”. www.educaweb.com. 07/04/2009.

SERRANO Manuel y Torma Rosabel. “Revisión de programas de desarrollo cognitivo. El programa de enriquecimiento instrumental (PEI). www.uv.es/RELIEVE/v6n1/RELIEVE. Revista electrónica de Investigación y Evaluación Educativa/2000/volumen6/Número 1-1

SANTILLANA, *Curso para Docentes: La mediación pedagógica*, Grupo Santillana. Ecuador, 2009

SANTILLANA, *Curso para Docentes: Mapas mentales*, Grupo Santillana, Ecuador, 2009

TUÑAS, Javier: “Técnicas y estrategias de aprendizaje: diferencias e incursión en las nuevas tecnologías”. www.educaweb.com

WILSON, Jerry D. *Física*”, Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México, 1996.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN



MAESTRÍA EN DOCENCIA Y CURRÍCULO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

LA INCIDENCIA DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS EN EL APRENDIZAJE DE FÍSICA, EN LOS ESTUDIANTES DEL CUARTO CICLO DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA, PERÍODO MARZO-JULIO DE 2010.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DE LA MAESTRIA EN DOCENCIA
y CURRÍCULO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR.

AUTORA: Janeth Catalina Mora Oleas

Ambato – Ecuador
Enero 2011

ANEXO 1

ENCUESTA: APLICADA A LOS ESTUDIANTES SOBRE HABILIDADES COGNITIVAS

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO: FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

OBJETIVO: Estimado/a estudiante con la finalidad de determinar características importantes de su proceso de aprendizaje en la asignatura de física, ponemos a consideración un listado de preguntas, cuyas respuestas nos permitirán un conocimiento objetivo del tema.

INSTRUCTIVO: Se detallan acciones que posiblemente Ud. realiza durante su proceso de aprendizaje de la física. Marque con una X según la frecuencia. Recuerde, se trata de un proceso de investigación que no le compromete.

PREGUNTAS	Pocas Veces	Casi Siempre	Siempre
1 ¿Logra determinar los detalles más importantes en un fenómeno físico?			
2 ¿Le es posible realizar una representación mental del fenómeno que estudia?			
3 ¿Logra retener la información que recibe sobre temas relacionados con la física?			
4 ¿Recupera con facilidad datos e informaciones pasadas?			
5 ¿Consigue establecer la secuencia correcta en los principios que aplica en la solución de ejercicios?			
6 ¿Puede establecer semejanzas y diferencias entre dos conceptos o situaciones físicas?			
7 ¿Le es posible realizar una clasificación de acuerdo a determinada característica?			
8 ¿Es capaz de realizar un análisis de determinada situación física? (De un todo establecer sus partes)			
9 ¿Puede establecer relaciones entre conceptos y fenómenos físicos?			
10 ¿Es hábil para sintetizar? (ir desde las partes y llegar a un todo)			
11 ¿Es capaz de dar significado (interpretar) al fenómeno o situación física descrita?			
12 ¿Concluida una tarea recapacita sobre los pasos seguidos y el resultado alcanzado?			

ANEXO 2

ENCUESTA: APLICADA A LOS ESTUDIANTES SOBRE APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO: FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

OBJETIVO: Estimado/a estudiante con la finalidad de determinar características importantes de su proceso de aprendizaje en la asignatura de física, ponemos a consideración un listado de preguntas, cuyas respuestas nos permitirán un conocimiento objetivo del tema.

INSTRUCTIVO: Se detallan acciones que posiblemente Ud. realiza durante su proceso de aprendizaje de la física. Marque con una X según la frecuencia. Recuerde, se trata de un proceso de investigación que no le compromete.

PREGUNTAS	Pocas Veces	Casi Siempre	Siempre
1. ¿Tiene presente los enunciados o definiciones de conceptos y leyes de la física?			
2. ¿Ud. relaciona teorías, leyes principios estudiados con fenómenos físicos?			
3. ¿Logra explicar los fenómenos naturales que le rodean en términos físicos?			
4. ¿Frente a una situación, ejercicio o problema físico, plantea el argumento o el razonamiento, que le permitirá resolverlo?			
5. ¿Ud. prepara fichas de observación, u algún otro recurso que le permita determinar los detalles de un evento físico?			
6. ¿Ud. tiene o usa métodos para identificar los datos dentro de un fenómeno físico?			
7. ¿Ud. realiza ilustraciones gráficas, maquetas o diagramas de las situaciones físicas que estudia?			
8. ¿Analiza los datos y las ilustraciones realizadas?			
9. ¿Al estudiar un tema de física determina lo esencial de las partes que lo integran?			
10. ¿Plantea procesos de razonamiento para resolver un ejercicio, problema o tarea?			
11. ¿Es constante para superar las dificultades que encuentra en el aprendizaje de la física?			
12. ¿Muestra una actitud de responsabilidad, respeto y protección de los recursos que le rodean?			

ANEXO 3

ENCUESTA: APLICADA A LOS DOCENTES SOBRE LA VARIABLE HABILIDADES COGNITIVAS

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO: FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

OBJETIVO: Sr. Profesor con la finalidad de determinar características importantes del proceso de aprendizaje en la asignatura de física, ponemos a consideración un listado de preguntas, cuyas respuestas nos permitirán un conocimiento objetivo del tema.

INSTRUCTIVO: A continuación se detallan acciones que los estudiantes realizan durante el proceso de aprendizaje de la física. Marque con una X según la frecuencia con la que la generalidad de los estudiantes realizan la acción descrita.

PREGUNTAS	Pocas Veces	Casi Siempre	Siempre
1. ¿Logran determinar los detalles más importantes en un fenómeno físico?			
2. ¿Realizan la representación mental del fenómeno que estudia?			
3. ¿Retienen la información que recibe sobre temas relacionados con la física?			
4. ¿Recuperan con facilidad datos e informaciones pasadas?			
5. ¿Consiguen establecer la secuencia correcta en los principios que aplica en la solución de ejercicios?			
6. ¿Pueden establecer semejanzas y diferencias entre dos conceptos o situaciones físicas?			
7. ¿Realizan clasificaciones de acuerdo a determinada característica del aspecto estudiado?			
8. ¿Son capaces de realizar un análisis de determinada situación física? (De un todo establecer sus partes)			
9. ¿Pueden establecer relaciones entre conceptos y fenómenos físicos?			
10. ¿Son hábiles para sintetizar? (ir desde las partes y llegar a un todo)			
11. ¿Son capaces de dar significado (interpretar) al fenómeno o situación física descrita?			
12. ¿Concluida una tarea recapitan sobre los pasos seguidos y el resultado alcanzado?			

ANEXO 4

ENCUESTA: APLICADA A LOS DOCENTES SOBRE LA VARIABLE APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO: FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

OBJETIVO: Sr. Profesor con la finalidad de determinar características importantes del proceso de aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de física. Ponemos a consideración un listado de preguntas, cuyas respuestas nos permitirán un conocimiento objetivo del tema.

INSTRUCTIVO: Marque con una X según la frecuencia con la que la generalidad de estudiantes realizan la acción descrita.

PREGUNTAS	Pocas Veces	Casi Siempre	Siempre
1. ¿Tienen presente las definiciones de conceptos y leyes de la física?			
2. ¿Relacionan teorías, leyes principios estudiados con fenómenos físicos?			
3. ¿Logran explicar los fenómenos naturales que le rodean en términos físicos?			
4. ¿Frente a una situación, ejercicio o problema físico, plantean el argumento o el razonamiento, que le permitirá resolverlo?			
5. ¿Preparan fichas de observación, u algún otro recurso que les permitan determinar los detalles de un evento físico?			
6. ¿Tienen o usan métodos para identificar los datos dentro de un fenómeno físico?			
7. ¿Realizan ilustraciones gráficas, maquetas o diagramas de las situaciones físicas que estudian?			
8. ¿Analizan los datos y las ilustraciones realizadas?			
9. ¿Al estudiar un tema de física determinan lo esencial de las partes que lo integran?			
10. ¿Plantean procesos de razonamiento para resolver un ejercicio, problema o tarea?			
11. ¿Son constantes para superar las dificultades que encuentran en el aprendizaje de la física?			
12. ¿Muestran una actitud de responsabilidad, respeto y protección de los recursos que le rodean?			