

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

TESIS DE GRADUACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

“MAGÍSTER EN ENSEÑANZA DE LA FÍSICA”

TEMA

**INCIDENCIA DE LOS MAPAS CONCEPTUALES EN EL PROCESO DE
APRENDIZAJE DE LA FÍSICA APLICADOS A LA UNIDAD DE POTENCIA,
TRABAJO Y ENERGÍA**

AUTOR

JORGE WASHINGTON ENCALADA NOBOA

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO

2010

DEDICATORIA

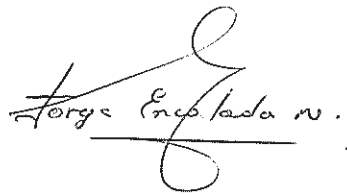
A mis padres Zoila y Cesareo, a mi esposa Pilar Elena pra mis hijos Jorge Washington y Jorge Danny razon de mi existenia

A G R A D E C I M I E N T O

Como hombre de fe mi agradecimiento primero a Dios, quien es guía en cada uno de los pasos que de doy, a mi esposa y mis hijos por su comprensión durante todo este tiempo; un reconocimiento especial a ese hombre de ciencia el MSc. Jorge Flores Herrera, por su valioso aporte en este trabajo y por ser ejemplo de vida.

DECLARACIÓN EXPRESA

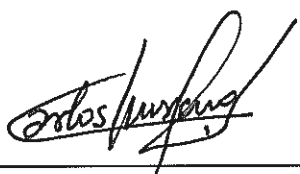
“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Graduación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”



Jorge Encalada N.

Ing. Jorge Washington Encalada Noboa

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



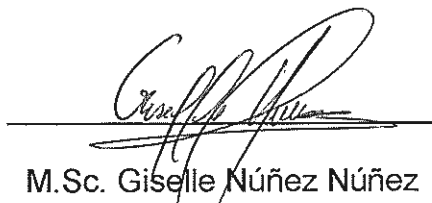
M.Sc. Carlos Moreno Medina
Director del ICF



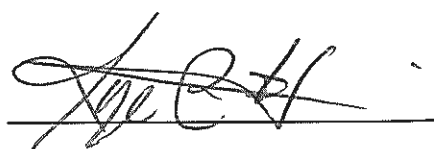
M.Sc. Eduardo Montero Carpio
Sub Director del I.C.F



M.Sc. Luis Castro Iturralde
Vocal



M.Sc. Giselle Núñez Núñez
Vocal



M.Sc. Jorge Flores Herrera
Director de Tesis

RESUMEN

El propósito de este estudio es investigar la incidencia de los Mapas Conceptuales en el proceso de aprendizaje de la Física aplicados a la unidad de Potencia, Trabajo y Energía. Los individuos que conforman la población y muestra son 87 estudiantes de pregrado de una universidad ecuatoriana. Los contenidos presentados a los cuatro grupos fue el mismo, con la diferencia que en dos de ellos se aplicaron las estrategias instruccionales. Se administraron el cuestionario de Felder y Silverman, la prueba Cloze, la prueba de entrada, la instrucción y la prueba de salida. En la aplicación de la prueba de salida que es la misma de la prueba de entrada se verificó que todos los grupos lograron ganancia con respecto a los resultados obtenidos en la prueba de entrada, pero más aún los grupos a los cuales se les aplicó la estrategia de aprendizaje cooperativo con mapas conceptuales, esto es sustentado con la prueba F de ANOVA con la cual las hipótesis nulas fueron rechazadas y las hipótesis de investigación son aceptadas.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
DECLARACIÓN EXPRESA	5
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	6
RESUMEN	7
ÍNDICE GENERAL	8
ÍNDICE DE GRÁFICO	11
ÍNDICE DE TABLAS	12
CAPÍTULO 1	13
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1 Introducción	13
1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	18
1.3 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	18
1.3.1 Teoría del Aprendizaje Significativo	19
1.3.2 Requisitos para el Aprendizaje Significativo	23
1.3.3 Principios de la Asimilación	25
1.4 APRENDIZAJE COOPERATIVO	27
1.4.1 Mapas Conceptuales	28
1.4.2 Elementos que componen los Mapas Conceptuales	29
1.4.3 Los Mapas Conceptuales permiten al Estudiante	31
1.4.4 Característica de un Mapa Conceptual	32
1.4.5 ¿Cómo hacer un Mapa Conceptual ?	34
1.5 PRUEBA CLOZE	36
1.5.1 Procedimiento para construir y usar la Prueba Cloze	36
1.5.2 Estilos de Aprendizaje	38

1.5.3 Instrumentos para Medir las Formas de Aprendizaje	39
1.5.4 Perfil de Formas de Aprendizaje	40
1.6 TRABAJO POTENCIA Y ENERGÍA	41
1.6.1 Trabajo Mecánico	41
1.6.2 Energía	44
1.6.3 Energía Cinética	46
1.7 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	47
1.8 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	48
 CAPÍTULO 2	 49
2 METODOLOGÍA	49
2.1 Sujetos	49
2.2 Materiales	49
2.3 Variables	50
2.4 Procedimiento	50
 CAPÍTULO 3	 52
3. RESULTADOS	52
3.1 Resultados de la Prueba Cloze	52
3.2 Resultados de la Prueba de Entrada	53
3.3 Resultados del Cuestionario de Silver y Felderman	54
3.3.1 Análisis del Grupo A	54
3.3.2 Análisis del Grupo B	54
3.3.3 Análisis de Grupo C	55
3.3.4 Análisis del Grupo D	56
3.4 Resultado de la Prueba de Salida	56

CAPÍTULO 4	59
4. DISCUSIÓN	59
4.1 Análisis Estadístico de la Prueba Cloze	59
4.2 Análisis de los Resultados del Cuestionario de Felder y Silverman	59
4.3 Análisis de los Resultados de la Prueba de Entrada	59
4.4 Análisis de los Resultados de la Prueba de Salida	60
4.5 Análisis de los Resultados de la Prueba Anova	61
4.5.1 Hipótesis 1	61
4.5.2 Hipótesis 2	61
4.5.1 Hipótesis 3	61
 CAPÍTULO 5	 62
5 CONCLUSIONES	62
5.1 Conclusiones	62
5.1.1 Recomendaciones	63
ANEXOS	64
Anexo 1	64
Anexo 2	66
Anexo 3	74
Anexo 4	79
Anexo 5	80
Anexo 6	81
BIBLIOGRAFÍA	82

ÍNDICE DE GRÁFICO

CAPÍTULO 3

Gráfico 3.1 Resultados de la Media Aritmética entre la
Prueba de Entrada y Salida

57

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 1

Tabla 1.1 Niveles y Equivalencia de la Prueba Cloze	37
Tabla 1.2 Escala para análisis del Cuestionario Felder y Silverman	41

CAPÍTULO 2

Tabla 2.1 Grupos con Tratamiento	51
----------------------------------	----

CAPÍTULO 3

Tabla 3.1 Resultados de la Prueba Cloze	52
Tabla 3.2 Resultados de la Prueba de Entrada	53
Tabla 3.3 Resultados de la Prueba de Estilos de Aprendizaje Felder-Silverman Grupo A	54
Tabla 3.4 Resultados de la Prueba de Estilos de Aprendizaje Felder-Silverman Grupo B	55
Tabla 3.5 Resultados de la Prueba de Estilos de Aprendizaje Felder-Silverman Grupo C	55
Tabla 3.6 Resultados de la Prueba de Estilos de Aprendizaje Felder-Silverman Grupo D	56
Tabla 3.7 Resultados de Media Aritmética y Desviación Estándar de la Prueba de Salida	57
Tabla 3.8 Comparativo entre la Media de la Prueba de Entrada y la prueba de Salida	57
Tabla 3.9 Resultados de la Prueba Anova	58

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

El proceso enseñanza-aprendizaje en la educación media y superior presenta falencias, provocadas en la mayoría de los casos por la aplicación de estrategias y métodos caducos, la aplicación de estos paradigmas en la educación han hecho que el sistema educativo ecuatoriano atraviese por una crisis debido a la falta de políticas dirigidas a solucionar problemas que cada año se repiten y dan como resultado que los estudiantes presenten promedios por debajo de la nota considerada como regular (13/20) en asignaturas como Matemáticas y Lenguaje.

Según estadísticas publicadas por el Ministerio de Educación, en las pruebas SER aplicadas en el año 2008 a una población de unos ochocientos mil estudiantes el 49% registran rendimiento insuficiente y sólo un 0.79% registran rendimiento excelente; es de mencionar que la prueba estuvo dirigida a estudiantes de cuarto a séptimo de educación básica y los terceros de bachillerato en ciencias de centros educativos fiscales y particulares.

También se varió la forma de calificación, pues ahora se utilizan los rangos de excelente, muy bueno, bueno y regular e insuficiente, en lugar de la escala de 1 a 20.

Las pruebas se originan en el plan decenal de educación, que ordena el mejoramiento de la calidad educativa. Para el efecto, el ministerio ha instruido el Sistema de Evaluación y rendición de cuentas (SER), que incluye los exámenes nacionales a maestros y alumnos.

Las SER 2008 se tomaron en junio de ese año en el régimen sierra y afines de noviembre en la costa. Participaron los estudiantes de cuarto, séptimo y décimo años de educación general básica; y de tercer año de bachillerato (sexto curso).

El Ministerio de Educación concluyó la tarea de sistematizar y tabular los resultados de las pruebas que tomó el año pasado a más de 800.000 estudiantes del país.

Los datos ratifican las falencias de la mayoría de alumnos ecuatorianos en Matemática y Lenguaje -ya evidenciadas por las pruebas nacionales de años anteriores- aunque en esta ocasión se cambió la metodología y la presentación de los resultados.

Aunque en el país aún es novedad, es un sistema aplicado internacionalmente, incluso en el ámbito de Latinoamérica.

El informe señala que en Matemática, los de más bajo rendimiento fueron los de tercero de bachillerato: allí el 81,96% de los 107.834 alumnos evaluados alcanzaron una calificación de regular o insuficiente. Es decir, 82 de cada 100 jóvenes que en el 2008 estaban próximos a graduarse de bachilleres. Y del 18% restante, la mayoría apenas obtuvo una nota correspondiente a bueno.

En el otro extremo, el más alto porcentaje de estudiantes con notas excelentes en Matemática corresponde al séptimo año de básica (sexto grado): el 3,23% de los 246.357 evaluados.

En las SER 2008 también se evaluó a 177.832 adolescentes de décimo año de básica (antes tercer curso de colegio). Este grupo tiene el segundo puesto en peor rendimiento en Matemática: el 80,43% recibió una calificación de regular o insuficiente.

El informe también presenta resultados por regiones, provincias, género de los estudiantes y tipo de sostenimiento de las instituciones educativas.

Estableciendo el promedio general del país en 500 puntos (mediante el referido nuevo sistema de medición y calificación de las pruebas), el informe compara por planteles, cantones, provincias y regiones los valores que están por debajo o sobre esa cifra referencial.

Así, los alumnos con los promedios más destacados se encuentran en las provincias de Pichincha (533,97 puntos), Tungurahua (526,50), Carchi (524,77) y Azuay (520,95).

Los peores rendimientos en cambio son los de los estudiantes de Esmeraldas (451,00), Orellana (468,09), Los Ríos (470,02) y Manabí (478,54).

La diferencia entre los resultados de Pichincha y Esmeraldas, que muestran el mejor y peor resultados, respectivamente, es de 84,5 puntos.

En cuanto a Guayas (491,80) si bien está situada a sólo 8,2 puntos por debajo del promedio nacional, en cambio se ubica a 42,7 puntos de Pichincha, la de mejor rendimiento.

Con tres de sus seis provincias colocadas en los últimos puestos, no es de extrañar que, a nivel regional, la Costa esté muy por debajo de la Sierra. Incluso, también el Oriente supera en conjunto al Litoral.

De manera general, en el informe se aprecia un mejor rendimiento de las mujeres en las materias de Lenguaje y Comunicación; y de los varones en Matemática. Tipo de plantel. También de forma global, los planteles particulares religiosos presentan un mejor rendimiento que los particulares laicos y los fiscales y municipales. Fiscales.

Entre las falencias que manifiestan los estudiantes en los niveles de educación básica, media y superior es la falta de lectura, la capacidad de redactar y la deficiencia para hacer síntesis lo que dificulta la comprensión de los contenidos y en especial de los conceptos, se ha generalizado en los estudiantes la llamada técnica del cortar, copiar y pegar en los documentos que son consultados en línea; la resolución de problemas se la hace en forma mecánica, memorística y haciendo comparación con ejercicios similares esto ha provocado que el razonamiento lógico se deje de lado. La aplicación de los Mapas Conceptuales en los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje han resultado ser de gran ayuda para la comprensión de conceptos en la asignatura de Física por la simplicidad de su construcción y elaboración.

El uso de los mapas conceptuales implementados por [1] ayuda en el aprendizaje porque el maestro junto a los estudiantes van generando el conocimiento; además que produce la optimización del tiempo en este trabajo,

se pretende investigar la incidencia de los mapas conceptuales en el proceso de aprendizaje de la física aplicados a la unidad de potencia, trabajo y energía.

La falta de conceptualización, el aprendizaje mecánico y memorístico son los principales factores que impiden el razonamiento lógico que es una herramienta fundamental en la resolución de problemas.

Otro factor que incide para agravar o acentuar el problema es la poca carga horaria que se destina a las líneas curriculares de Geometría, Matemática y Física especialmente en especializaciones como la de Químico Biólogo quienes sienten el impacto en el momento que quieren optar por el estudio de una rama de Ingeniería en la universidad; en otra especialización como Física y Matemática el problema lo produce el sustentar la teoría con la práctica esto se da más recurrentemente en los colegios fiscales donde la dotación es poca o casi nula en los Laboratorios de Física.

En su parte estructural las políticas deben ser dirigidas a solucionar, mejorar o rediseñar los contenidos de los programas de estudio desde el ciclo de educación básica hasta el ciclo de bachillerato para que el proceso cumpla con los contenidos mínimos obligatorios que exige la última reforma curricular.

Otro problema detectado se da cuando los bachilleres se presentan a las distintas evaluaciones que aplican las universidades para el ingreso a sus unidades académicas, es la no uniformidad de contenidos; ya que, la cobertura según los resultados es mejor en las instituciones particulares, así se observa en las estadísticas presentadas por la Escuela Superior Politécnica del Litoral

revelan que en el año 2009 de un total de 3772 estudiantes tan sólo 1439 ingresaron, lo que representa el 38.15%, esto permite ver el bajo nivel.

1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación apunta a contestar las siguientes preguntas de investigación:

¿Cómo afecta en el rendimiento de los estudiantes la forma de trabajar en grupos en la resolución de problemas en la unidad de, Trabajo, Potencia y Energía?

¿Cómo afecta el rendimiento de los estudiantes el uso de los mapas conceptuales en resolución de problemas de trabajo, potencia y energía?

¿Cómo se compara el trabajo de los estudiantes en forma grupal y el uso de los mapas conceptuales con el trabajo de los estudiantes en forma individual y el no uso de los mapas conceptuales?

1.3 APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

La Teoría del Aprendizaje Significativo, reconocida teoría psicológica del aprendizaje en el aula, presentada por David Ausubel, en su monografía “The Psychology of Meaningful Verbal Learning” donde por primera vez trata de explicar una teoría del aprendizaje verbal significativo en contraposición con el aprendizaje verbal memorista. Dicha teoría analiza los elementos, factores, condiciones y tipos que garantizan la adquisición, la asimilación y la retención

del contenido ofrecido en las instituciones educativas al estudiante, de modo que tenga significado para el mismo [2].

La esencia del aprendizaje significativo es que nuevas ideas expresadas de una manera simbólica (la tarea de aprendizaje) se relacionan de una manera no arbitraria y no literal con aquellas que ya sabe el estudiante (su estructura cognitiva en relación con un campo particular) y que el producto de esta interacción activa e integradora es la aparición de un nuevo significado que refleja la naturaleza sustancial y denotativa de este producto interactivo. [3]

Aprender es comprender, y lo cual va más allá de lo superficial a lo profundo de aquello que el estudiante está aprendiendo, en donde él no se concentra en los símbolos sino en los significados haciendo que lo aprendido tenga un valor significativo y perdure a lo largo del tiempo. [4].

La Teoría del Aprendizaje Significativo de [5] Ofrece en este sentido el marco apropiado para el desarrollo de la labor educativa, así como para el diseño de técnicas educacionales coherentes con tales principios, constituyéndose en un marco teórico que favorecerá dicho proceso.

1.3.1 Teoría del Aprendizaje Significativo

[2] plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas meta cognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Ausubel Resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente".

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

A manera de ejemplo en Física, si los conceptos de sistema, trabajo, presión, temperatura y conservación de energía ya existen en la estructura cognitiva del alumno, estos servirán de subsunsores para nuevos conocimientos referidos a

termodinámica, tales como máquinas térmicas, ya sea turbinas de vapor, reactores de fusión o simplemente la teoría básica de los refrigeradores; el proceso de interacción de la nueva información con la ya existente, produce una nueva modificación de los conceptos subsunsores (trabajo, conservación de energía, etc.), esto implica que los subsunsores pueden ser conceptos amplios, claros, estables o inestables. Todo ello depende de la manera y la frecuencia con que son expuestos a interacción con nuevas informaciones.

En el ejemplo dado, la idea de conservación de energía y trabajo mecánico servirá de "anclaje" para nuevas informaciones referidas a máquinas térmicas, pero en la medida de que esos nuevos conceptos sean aprendidos significativamente, crecerán y se modificarán los subsunsores iniciales; es decir los conceptos de conservación de la energía y trabajo mecánico, evolucionarían para servir de subsunsores para conceptos como la segunda ley termodinámica y entropía.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsunsores pre existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsunsores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos

pre- existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, cuando, "el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo" independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga [2]

Obviamente, el aprendizaje mecánico no se da en un "vacío cognitivo" puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como en el aprendizaje significativo. El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales pueda interactuar, en todo caso el aprendizaje significativo debe ser preferido, pues, este facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido.

Finalmente Ausubel [2]. no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, sino como un "continuum", es más, ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje [2] por ejemplo la simple memorización de fórmulas se ubicaría en uno de los extremos de ese continuo(aprendizaje mecánico) y el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría ubicarse en el otro extremo (Ap. Significativo) cabe resaltar que existen tipos de aprendizaje intermedios que comparten algunas propiedades de los aprendizajes antes

mencionados, por ejemplo Aprendizaje de representaciones o el aprendizaje de los nombres de los objetos.

1.3.2 Requisitos para el Aprendizaje Significativo

Al respecto Ausubel dice: El alumno debe manifestar una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria . [2]

Lo anterior presupone: Que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno, la misma que debe poseer "significado lógico" es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza.

Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un "significado psicológico" de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente

significativo, " sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideativos necesarios" [2] en su estructura cognitiva.

El que el significado psicológico sea individual no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos, estos significados de conceptos y proposiciones de diferentes individuos son lo suficientemente homogéneos como para posibilitar la comunicación y el entendimiento entre las personas.

Por ejemplo, la proposición: "en todos los casos en que un cuerpo sea acelerado, es necesario que actúe una fuerza externa sobre tal para producir la aceleración", tiene significado psicológico para los individuos que ya poseen algún grado de conocimientos acerca de los conceptos de aceleración, masa y fuerza.

Disposición para el aprendizaje significativo, es decir que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva. Así independientemente de cuanto significado potencial posea el material a ser aprendido, si la intención del alumno es memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como sus resultados serán mecánicos; de manera inversa, sin importar lo significativo de la disposición del alumno, ni el proceso, ni el resultado serán significativos, si el material no es potencialmente significativo, y si no es relacionable con su estructura cognitiva.

1.3.3 Principio de la Asimilación

El Principio de asimilación se refiere a la interacción entre el nuevo material que será aprendido y la estructura cognoscitiva existente origina una reorganización de los nuevos y antiguos significados para formar una estructura cognoscitiva diferenciada, esta interacción de la información nueva con las ideas pertinentes que existen en la estructura cognitiva propician su asimilación.

Por asimilación entendemos el proceso mediante el cual " la nueva información es vinculada con aspectos relevantes y pre existentes en la estructura cognoscitiva, proceso en que se modifica la información recientemente adquirida y la estructura pre existente [2] al respecto Ausubel recalca: Este proceso de interacción modifica tanto el significado de la nueva información como el significado del concepto o proposición al cual está afianzada. [2].

Finalmente el material nuevo, en relación con los conocimientos previos no es más inclusivo ni más específico, sino que se puede considerar que tiene algunos atributos de criterio en común con ellos, y pese a ser aprendidos con mayor dificultad que en los casos anteriores se puede afirmar que "Tienen la misma estabilidad en la estructura cognoscitiva" [2] porque fueron elaboradas y diferenciadas en función de aprendizajes derivativos y correlativos, son ejemplos de estos aprendizajes las relaciones entre masa y energía, entre calor y volumen esto muestran que implican análisis, diferenciación, y en escasas ocasiones generalización , síntesis.

La diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son procesos dinámicos que se presentan durante el aprendizaje significativo. La estructura cognitiva se caracteriza por lo tanto, por presentar una organización dinámicas de los contenidos aprendidos. Según Ausubel, la organización de éstos, para un área determinada del saber en la mente del individuo tiende a ser una estructura jerárquica en la que las ideas más inclusivas se sitúan en la cima y progresivamente incluyen proposiciones, conceptos y datos menos inclusivos y menos diferenciados [6]

Todo aprendizaje producido por la reconciliación integradora también dará a una mayor diferenciación de los conceptos o proposiciones ya existentes pues la reconciliación integradora es una forma de diferenciación progresiva presente durante el aprendizaje significativo.

Por ello la programación de los contenidos no solo debe proporcionar una diferenciación progresiva sino también debe explorar explícitamente las relaciones entre conceptos y relaciones, para resaltar las diferencias y similitudes importantes, para luego reconciliar las incongruencias reales o aparentes.

Según investigadores de la didáctica de la Física un problema fundamental es la dificultad que existe para el aprendizaje significativo de la misma Driver 1989 [7]. Lo cual se puede lograr con la combinación de la estrategia de resolución de problemas y los mapas conceptuales.

1.4 APRENDIZAJE COOPERATIVO

Este método de aprendizaje cooperativo fue desarrollado por D. DeVries y R. E. Slavin [8] en la Universidad John Hopkins de Baltimore, con la finalidad de resolver tres problemas a los que habitualmente se enfrentaban los profesores cuando se trataba de motivar a los alumnos.

En primer lugar, había un problema vinculado al sistema de valores que subyace a las relaciones entre los alumnos; en segundo lugar, un problema relativo a la propia heterogeneidad del aula; finalmente, un problema ligado a las lagunas cognitivas que presentan los alumnos.

Para dar solución a estos problemas, Slavin y DeVries [8] idearon una organización del aula con un método de aprendizaje cooperativo que básicamente consistía en la utilización de estructuras de grupo cooperativas, pero creando una activa competición intergrupos. La metodología que se propone es, por tanto, una organización competitiva del aula en la que los elementos de competición son unidades cooperativas grupales.

El TGT presenta tres elementos básicos: equipos, torneos y juegos. El funcionamiento del método es el siguiente: el profesor explica la materia a toda la clase y, a continuación, se forman los equipos que trabajarán en relación de tutoría sobre el material explicado con el fin de prepararse para las distintas sesiones de juego en el seno de torneos donde cada estudiante compite contra estudiantes de otros equipos.

Este método de aprendizaje cooperativo fue diseñado por Shlomo Sharan y colaboradores para su utilización, de forma prioritaria, en tareas de aprendizaje complejas [9] [10].

Con el GI se pretendía fomentar, no sólo el aprendizaje de la materia sino, y en mayor medida, las capacidades de análisis y de síntesis, la búsqueda de posibilidades de aplicación de los conocimientos y el establecimiento de habilidades de relación, todo ello a partir de la coordinación de cuatro dimensiones básicas:

- a) Organización del aula en un "grupo de grupos".
- b) Utilización de tareas de aprendizaje multifacéticas para la investigación cooperativa en grupos.
- c) Comunicación intergrupar, habilidades de aprendizaje activo y habilidades sociales.
- d) Comunicación con el profesor que no se encuentra en un *status* superior, sino que guía, de manera no directiva, el trabajo del aula.

1.4.1 Mapas Conceptuales

Los Mapas Conceptuales, son una técnica que cada día se utilizan más en los diferentes niveles educativos, desde el escolar hasta la Universidad, en informes hasta en trabajos (tesis) de investigación; utilizados como técnica de estudio y herramienta para el aprendizaje, ya que permiten al docente ir construyendo con sus alumnos el conocimiento y explorar en estos los preconceptos, además le permite al estudiante organizar, interrelacionar y fijar el conocimiento del contenido estudiado. El ejercicio de elaboración de Mapas Conceptuales fomenta la reflexión, el análisis y la creatividad. Con relación a lo antes expuesto, del Castillo y Olivares Barberán, expresan que: "el Mapa Conceptual aparece como una herramienta de asociación,

interrelación, discriminación descripción y ejemplificación de contenidos, con un alto poder de visualización". [11] Los autores señalados exponen que los Mapas no deben ser principio y fin de un contenido, siendo necesario seguir "adelante con la unidad didáctica programada, clases expositivas, ejercicios-tipo, resolución de problemas, tareas grupales... etc.", lo que nos permite inferir que es una técnica que si la usamos desvinculada de otras puede limitar el aprendizaje significativo, viéndolo desde una perspectiva global del conocimiento y considerando la conveniencia de usar en el aula diversos recursos y estrategias dirigidas a dinamizar y obtener la atención del alumno; es por eso que la recomendamos como parte de un proceso donde deben incluirse otras técnicas como el resumen argumentativo, el análisis crítico reflexivo, la exposición, análisis de conceptos, discusiones grupales.

1.4.2 Elementos que componen los Mapas Conceptuales:

Un concepto es un evento o un objeto que con regularidad se denomina con un nombre o etiqueta [1]. Por ejemplo, agua, calor, relámpago, astros, lluvia. El concepto, puede ser considerado como aquella palabra que se emplea para designar cierta imagen de un objeto o de un acontecimiento que se produce en la mente del individuo. [12] Existen conceptos que nos definen elementos concretos (balanza, escalímetro) y otros que definen nociones abstractas, que no podemos tocar pero que existen en la realidad ejemplo el trueno. Las palabras de enlace son las preposiciones, las conjunciones, el adverbio y en general todas las palabras que no sean concepto y que se utilizan para relacionar estos y así armar una "proposición" Ej. : para, por, donde, como, entre otras. Las palabras enlace permiten, junto con los conceptos, construir

frases u oraciones con significado lógico y hallar la conexión entre conceptos. Una proposición es dos o más conceptos ligados por palabras enlace en una unidad semántica.

Las líneas y flechas de enlace en los mapas conceptuales convencionalmente, no se utilizan las flechas por que la relación entre conceptos está especificada por las palabras de enlace, se utilizan las líneas para unir los conceptos.

Novak y Gowin reservan el uso de flechas solo en el caso de que la relación de que se trate no sea de subordinación entre conceptos por lo tanto, se pueden utilizar para representar una relación cruzada, entre los conceptos de una sección del mapa y los de otra parte del árbol conceptual. Las conexiones cruzadas se dan cuando se establece entre dos conceptos ubicados en diferentes segmentos del Mapa Conceptual, una relación significativa.

Las conexiones cruzadas muestran relaciones entre dos segmentos distintos de la jerarquía conceptual que se integran en un solo conocimiento. La representación gráfica en el Mapa para señalar la existencia de una conexión cruzada es a través de una flecha.

El Mapa Conceptual es un entramado de líneas que se unen en distintos puntos, utilizando fundamentalmente dos elementos gráficos:

Los conceptos se colocan dentro de la elipse y las palabras enlace se escriben sobre o junto a la línea que une los conceptos.

Muchos autores están empleando algunos símbolos para incluir, además de los conceptos y proposiciones, otra información como: actividades, comentarios,

dudas, teorías... En la representación visual, adoptan formas y eventualmente colores distintos para cada uno:

1.4.3 Los Mapas Conceptuales permiten al estudiante:

Facilita la organización lógica y estructurada de los contenidos de aprendizaje, ya que son útiles para seleccionar, extraer y separar la información significativa o importante de la información superficial

Interpretar, comprender e inferir de la lectura realizada

Integrar la información en un todo, estableciendo relaciones de subordinación e interrelación

Desarrollar ideas y conceptos a través de un aprendizaje interrelacionado, pudiendo precisar si un concepto es en sí válido e importante y si hacen falta enlaces; lo cual le permite determinar la necesidad de investigar y profundizar en el contenido, ejemplo: Al realizar el Mapa Conceptual de relatividad nos referimos a la velocidad de la luz pero no podemos saber la sensación que con esta se genera.

Insertar nuevos conceptos en la propia estructura de conocimiento.

Organizar el pensamiento

Expresar el propio conocimiento actual acerca de un tópico.

Organizar el material de estudio.

Al utilizarse imágenes y colores, la fijación en la memoria es mucho mayor, dada la capacidad del hombre de recordar imágenes.

Lo expuesto permite afirmar que un Mapa Conceptual es:
Un resumen esquemático que representa un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de proposiciones". (Joseph D. Novak)

Un Resumen: Ya que contiene las ideas más importantes de un mensaje.

Un Esquema: Dado que es una representación gráfica, se simboliza fundamentalmente con modelos simples (líneas y óvalos) y pocas palabras (conceptos y palabras enlace), dibujos, colores, líneas, flechas (conexiones cruzadas)

Una Estructura: Se refiere a la ubicación y organización de las distintas partes de un todo. En un Mapa Conceptual los conceptos más importantes o generales se ubican arriba, desprendiéndose hacia abajo los de menor jerarquía. Todos son unidos con líneas y se encuentran dentro de óvalos.

Conjunto de significados: Dado que se representan ideas conectadas y con sentido, enunciadas a través de proposiciones y/o conceptos (frases)

1.4.4 Características de un Mapa Conceptual.

Los Mapas Conceptuales deben ser simples, y mostrar claramente las relaciones entre conceptos y/o proposiciones.

Van de lo general a lo específico, las ideas más generales o inclusivas, ocupan el ápice o parte superior de la estructura y las más específicas y los ejemplos la

parte inferior. Aún cuando muchos autores abogan porque estos no tienen que ser necesariamente simétricos.

Deben ser vistosos, mientras más visual se haga el Mapa, la cantidad de materia que se logra memorizar aumenta y se acrecienta la duración de esa memorización, ya que se desarrolla la percepción, beneficiando con la actividad de visualización a estudiantes con problemas de la atención.

Los conceptos, que nunca se repiten, van dentro de óvalos y la palabras enlace se ubican cerca de las líneas de relación.

Es conveniente escribir los conceptos con letra mayúscula y las palabras de enlace en minúscula, pudiendo ser distintas a las utilizadas en el texto, siempre y cuando se mantenga el significado de la proposición.

Para las palabras enlace se pueden utilizar verbos, preposiciones, conjunciones, u otro tipo de nexos conceptuales, las palabras enlace le dan sentido al Mapa hasta para personas que no conozcan mucho del tema.

Si la idea principal puede ser dividida en dos o más conceptos iguales estos conceptos deben ir en la misma línea o altura.

Un mapa conceptual es una forma breve de representar información.

Los errores en los mapas se generan si las relaciones entre los conceptos son incorrectas.

Es fundamental considerar que en la construcción del mapa conceptual, lo importante son las relaciones que se establezcan entre los conceptos a través de las palabras-enlace que permitan configurar un "valor de verdad" sobre el

tema estudiado, es decir si estamos construyendo un Mapa conceptual sobre el "Poder Político" la estructura y relaciones de este deben llevar a representar este concepto y no otro.

Para elaborar Mapas Conceptuales se requiere dominar la información y los conocimientos (conceptos) con los que se va a trabajar, lo que quiere indicar que si no tenemos conocimientos previos por ejemplo sobre energía nuclear mal podríamos intentar hacer un Mapa sobre el tema, y de atrevernos a hacerlo pueden generarse las siguientes fallas en su construcción:

Que sea una representación gráfica arbitraria, ilógica, producto del azar y sin una estructuración pertinente

Que sólo sean secuencias lineales de acontecimientos, donde no se evidencie la relación de lo más general a lo específico

Que las relaciones entre conceptos sean confusas e impidan encontrarle sentido y orden lógico al Mapa Conceptual.

Que los conceptos estén aislados, o lo que es lo mismo que no se dé la interrelación entre ellos.

1.4.5 ¿Cómo hacer un Mapa Conceptual?

En la medida que se lea deben identificarse las ideas conceptos principales e ideas secundarias y se elabora con ella una lista.

Esa lista representa como los conceptos aparecen en la lectura pero no como están conectadas las ideas, ni el orden de inclusión y derivado que llevan en el

Mapa. Hay que recordar que un autor puede tomar una idea y expresarla de diversas maneras en su discurso, para aclarar o enfatizar algunos aspectos y en el Mapa no se repetirán conceptos ni necesariamente debe seguirse el orden de aparición que tienen en la lectura.

Seleccionar los conceptos que se derivan unos de otros.

Seleccionar los conceptos que no derivan uno del otro pero que tienen una relación cruzada

Si se consiguen dos o más conceptos que tengan el mismo peso o importancia, estos conceptos que tengan el mismo peso o importancia, estos conceptos deben ir en la misma línea o altura, es decir al mismo nivel y luego se relacionan con las ideas principales.

Utilizar líneas que conecten los conceptos, y escribir sobre cada línea una palabra o enunciado (palabra enlace) que aclare por qué los conceptos están conectados entre sí.

Ubicar las imágenes que complementen o le den mayor significado a los conceptos o proposiciones.

Diseñar ejemplos que permitan concretar las proposiciones y conceptos.

Seleccionar colores, que establezcan diferencias entre los conceptos que se derivan unos de otros o los relacionados (conexiones cruzadas).

Seleccionar las figuras (óvalos rectángulos, círculos, nubes, etc.) de acuerdo a la información a manejar.

El siguiente paso será construir el Mapa, ordenando los conceptos en correspondencia al conocimiento organizado y con una secuencia instruccional.

Los conceptos deben ir representados desde el mas general al más específico en orden descendente y utilizando las líneas cruzadas para los conceptos o proposiciones interrelacionad

1.5 PRUEBA CLOZE

La Prueba Cloze es esencialmente una medida de la habilidad lectora. Las formas para construir la prueba Cloze pueden ser: enumerando las ideas contenidas en el texto, resumen del contenido del texto, prueba de verdadero o falso, prueba de elección múltiple o de completar los espacios en blanco para suministrar las palabras que sistemáticamente han sido suprimidas del pasaje del libro.

En la medida que el lector puede suministrar correctamente las palabras suprimidas es una indicación de su habilidad para leer el pasaje de un libro con comprensión y esto se cumple en razón de que la Prueba Cloze trata directamente con el contexto del lenguaje y por lo tanto da una medida de la comprensión del lector.

La Prueba Cloze tiene como ventajas indicar cuál es el libro correspondiente a las necesidades individuales de cada estudiante, así como la efectividad que tiene cada estudiante para leer un texto guía.

1.5.1 Procedimiento Para Construir y Usar la Prueba Cloze

Escoja el tema de un libro que no haya sido leído anteriormente por el estudiante y seleccione un pasaje de aproximadamente 250 palabras excluyendo el primero y último párrafo cuya dificultad vamos a evaluar.

Inicie la lectura donde comienza el párrafo.

Deje completas la primera y última oración.

Escriba a doble espacio y suprima una palabra cada cinco palabras del pasaje hasta un total de 50 palabras.

Reemplace cada palabra suprimida por un espacio en blanco y enumere dichos espacios.

Prepare una hoja de respuestas en donde el estudiante deberá escribir la palabra suprimida.

Recepte la prueba sin límite de tiempo, pero probablemente requerirá de 20 minutos para completarla.

Indique al estudiante que lea detenidamente la prueba antes de llenar la hoja de respuestas con las palabras suprimidas.

Califique la prueba considerando como respuestas correctas el reemplazo exacto de las palabras del autor.

Asigne a cada respuesta correcta el valor de 2 puntos.

Según la calificación obtenida el estudiante puede estar en cualquiera de los siguientes niveles:

Tabla 1.1 muestra los niveles y su equivalencia en porcentaje para la prueba cloze

CALIFICACIÓN	NIVEL
58% - 100%	Nivel Independiente
44% - 57%	Nivel Instruccional
0% - 43%	Nivel Frustrante

Habilidad para leer en el nivel independiente significa que el estudiante tendrá poca dificultad en la comprensión de la lectura aún sin ninguna explicación por parte del profesor.

Habilidad para leer en el nivel instruccional significa que el estudiante tendrá poca dificultad en la comprensión de la lectura si se da alguna explicación por parte del profesor.

Habilidad para leer al nivel frustrante significa que el estudiante tendrá mucha dificultad aún con bastante explicación por parte del profesor.

1.5.2 Estilos de Aprendizaje

Existen varias definiciones sobre lo que son Formas de Aprendizaje y se hace complicado dar una definición única acerca de esta definición descritos por los diferentes investigadores educativos. Esta dificultad se debe porque este concepto ha sido tratado desde diferentes puntos de vista, pero la mayoría de los autores en esta área aceptan que se trata de los diferentes rasgos, modos que indican las características y las maneras que tienen los estudiantes para aprender [13]

Sobre las Formas de Aprendizaje, se puede decir que no existe una definición única, sino que muchos investigadores educativos han dado su propia definición sobre esto y a continuación se presentan algunas definiciones:

Las Formas de Aprendizaje están definidas como el conjunto de preferencias, tendencias, disposiciones que tiene un individuo para realizar algo. [14].

Las Formas de Aprendizaje son indicadores de cómo los estudiantes perciben las interacciones y la forma que tienen los estudiantes para interactuar con el entorno de Aprendizaje. Estos indicadores dan los parámetros para evaluar la forma en que los estudiantes a su manera construye, estructura e interpreta los

contenidos, conceptos e información, resuelven problemas, adopta su medio de representación, sus motivaciones y el ritmo que tiene cada estudiante para aprender [15].

Son muchas las definiciones que los investigadores dan sobre Formas de Aprendizaje pero podría decirse, que son los rasgos o características y maneras que adoptan las personas al momento de aprender. Los Estilos de Aprendizaje tienen su influencia en el rendimiento académico universitario y son diferentes para cada especialidad de Ingeniería. [16]

1.5.3 Instrumentos para Medir las Formas de Aprendizaje

Existe un gran número de instrumentos para evaluar las Formas de Aprendizaje, pero investigadores educativos han logrado resumirlos a una lista de treinta y ocho. Esta clasificación se basó en las siguientes referencias [17], [18], [119], [20] y otras referencias importantes.

Oregon Instrutlional Preference Inventory Este instrumento fue desarrollado por Lewis Robert Goldberg en el año de 1963. Este inventario tiene como objetivo identificar las características y preferencias que influyen en los estudiantes para alcanzar un Aprendizaje significativo.

Learning Strategies Questionnaire (LSQ) Fue desarrollado por Kagan, N y Krathwohl en el año de 1967 para describir las estrategias de Aprendizaje centrando su esfuerzo en los detalles de una situación de Aprendizaje y es utilizado con estudiantes universitarios. [21]

Test de Felder y Silverman (ILS). Entre otros instrumentos de mayor importancia se encuentra el inventario de Formas de Aprendizaje ILS que es

un instrumento que consta de 44 ítems para medir las Formas de Aprendizaje desarrollado por Felder y Silverman en el año de 1988 como resultado de un estudio y análisis de otros instrumentos de medición y aplicable a los estudiantes de Ingeniería. El Test de Felder y Silverman está diseñado a partir de cuatro dimensiones relacionadas con las preferencias por las Formas de Aprendizaje Activo-Reflexivo, Sensorial-Intuitivo, Visual-Verbal y Secuencial-Global. Con relación a estas dimensiones, Felder y Silverman describen la relación de las Formas de Aprendizaje con las preferencias de los estudiantes vinculando los elementos de motivación en el rendimiento escolar.

1.5.4 Perfil de Formas de Aprendizaje

A continuación se presenta el perfil de Aprendizaje según Felder y Silverman y los niveles de Aprendizaje equilibrado, preferencia moderada y preferencia fuerte que tienen como Estilo los estudiantes para aprender.

Tabla 1.2 Escala Equivalente utilizado para Análisis del cuestionario de Felder y Silverman

ESCALA EQUIVALENTE UTILIZADA PARA ANÁLISIS DEL TEST DE FELDER Y SILVERMAN													
	11	9	7	5	3	1	1	3	5	7	9	11	
ACTIVO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	REFLEXIVO
SENSORIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	INTUITIVO
VISUAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	VERBAL
SECUENCIAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	GLOBAL

1-3 E.F.S Equilibrio apropiado en cualquier Forma de Aprendizaje [5-8] en E.E

5-7 E.F.S Preferencia moderada por alguna Forma de Aprendizaje [3-4] [7-11]
en E.E

9-11 E.F.S Preferencia fuerte por alguna forma de Aprendizaje [1-2] [11-12] E.E

E.F.S Escala en según Felder y Silverman.

E.E Escala equivalente.

Característica de este estudio es que se aplicó la misma prueba de entrada que de salida.

1.6 TRABAJO POTENCIA Y ENERGÍA

1. 6.1 Trabajo Mecánico.

El concepto físico de trabajo va siempre unido a una fuerza que produce un desplazamiento.

Esta es una magnitud física que no tiene un significado intuitivamente claro. En lugar de dar una definición del mismo vamos a indicar cómo se calcula.

No podemos ver de momento la fórmula general del Trabajo realizado por una Fuerza, pues incluye conceptos matemáticos que todavía no se han estudiado, como el de Integral Curvilínea y Producto Escalar. Pero sí podemos dar las expresiones para el Cálculo del Trabajo en algunos casos particulares.

El Trabajo realizado por una fuerza constante, **F**, sobre un cuerpo viene dado por:

$$W = F \cdot \Delta r \cdot \cos \theta \quad (1)$$

Donde F es el módulo de la fuerza, Δr el módulo de su desplazamiento y θ el ángulo que forman entre sí el vector fuerza y el vector desplazamiento.

Como $F \cdot \cos \theta$ es la componente de la fuerza aplicada en la dirección del desplazamiento, $F_{\parallel}$, con signo positivo si va en el mismo sentido que el desplazamiento y signo negativo si va en sentido contrario, se puede escribir también:

$$W = F_{\parallel} \cdot \Delta r \quad (2)$$

Si el cuerpo sobre el que se efectúa la fuerza se mueve en línea recta y sin cambiar de sentido, entonces Δr es igual a la distancia recorrida por el mismo, d , y la anterior ecuación se puede escribir sencillamente:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta \quad (3)$$

O lo que es lo mismo:

$$W = F_{\parallel} \cdot d \quad (4)$$

Se puede observar a partir de estas expresiones (y sería cierto también si utilizásemos la definición general de trabajo) que:

El trabajo es siempre el producto de una fuerza por una distancia. Su unidad en el S.I. es el julio (J): $1 \text{ J} = 1 \text{ N.m}$.

El Trabajo es una magnitud escalar, no vectorial.

Para que se realice Trabajo sobre un cuerpo es necesario que:

Actúe una fuerza sobre él.

La fuerza tenga una componente en la dirección del desplazamiento, es decir, no sea perpendicular a él.

Se produzca un desplazamiento.

El Trabajo tiene signo, positivo o negativo (pero ese signo no indica un sentido como pasa con las componentes de los vectores). El signo del trabajo depende del ángulo que forman la fuerza con el desplazamiento, θ . Si $0 \leq \theta < 90$ (es decir, si $F_{\parallel}$ tiene el mismo sentido que el desplazamiento), el trabajo es positivo y hablamos de un Trabajo motor. Si $90 < \theta \leq 180$ ($F_{\parallel}$ tiene sentido contrario al desplazamiento) el Trabajo es negativo y decimos que se ha realizado un Trabajo resistente.

Como veremos al hablar de la energía se puede interpretar el Trabajo realizado por una fuerza como la cantidad de energía que un cuerpo gana o pierde debido a la acción de dicha fuerza. El signo indica si el cuerpo gana (signo positivo) o pierde (signo negativo) energía.

Como el Trabajo depende del desplazamiento del cuerpo, puede tomar valores distintos si se utilizan sistemas de referencia distintos.

1.6.2. Energía

El concepto de Energía es uno de los más importantes en Física y en general en casi cualquier ciencia experimental.

Aunque estamos muy acostumbrados a emplearlo y forma parte de nuestro vocabulario habitual, es un concepto muy difícil de definir con precisión.

Se puede definir informalmente la Energía que posee un cuerpo como “una medida de su capacidad para realizar trabajo” y nosotros nos atendremos a esta definición durante este curso.

Hay distintos tipos de Energía (cinética, eléctrica, térmica, química, nuclear,...) pero en el fondo todos los tipos de energía se reducen a dos:

Energía Cinética, que es la que poseen los cuerpos debido su velocidad.

Potencial (de la que existen unas pocas clases), que es la que poseen los cuerpos debido a su situación en el espacio (en particular a su posición respecto a otros cuerpos que pueden ejercer fuerzas sobre ellos).

Los cuerpos poseen energía y esa energía puede transformarse de un tipo en otro. Igualmente los cuerpos pueden transferirse energía de unos a otros. Sin embargo, la energía total del universo (y de cualquier sistema que permanezca aislado y no intercambie energía con su entorno) permanece constante: no se conoce ningún proceso que cree o destruya energía. Este principio se conoce como principio de conservación de la energía, y es uno de los pilares fundamentales de la Física.

Existen dos formas en las que los cuerpos pueden intercambiar energía:

Mediante la aplicación de una fuerza que realiza un trabajo. Cuando calculamos el trabajo realizado por una fuerza estamos calculando la energía que el cuerpo que realiza la fuerza da (si el trabajo es positivo) o quita (si el trabajo es negativo) al cuerpo que sufre la fuerza. Como la cantidad de energía total ha de permanecer constante, si un cuerpo realiza un trabajo positivo sobre

otro y por tanto le comunica una cierta cantidad de energía, él ha de perder una cantidad equivalente de energía. De la misma forma si le quita energía (trabajo negativo) él ha de ganar esa misma cantidad de energía.

La segunda forma de transmitir energía de un cuerpo a otro es colocando en contacto dos cuerpos que se encuentran a diferente temperatura. En ese caso pasa energía del cuerpo más caliente al más frío hasta que las temperaturas de ambos se igualan. Se trata aquí de un flujo de energía térmica y se da el nombre de calor a la energía intercambiada por los dos cuerpos.

La energía no se crea ni se destruye pero sí se degrada. Con esto queremos decir que existen formas de Energía de las que se puede obtener más fácilmente trabajo que de otras, que desde este punto de vista poseen más “calidad”. La Energía de menor “calidad” es la Energía Térmica y de acuerdo con las leyes de la termodinámica según evoluciona el universo una proporción cada vez mayor de su energía se encontrará en forma de Energía Térmica, hasta llegar a la llamada “muerte térmica del universo”.

1.6.3 Energía Cinética

La Energía Cinética, es la energía que posee un cuerpo debido a que se encuentra en movimiento.

Se puede demostrar que la Energía Cinética de un cuerpo viene dada por la fórmula:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad (5)$$

Donde m es la masa del cuerpo y v el módulo de su velocidad.

De esta expresión para la Energía se deduce que:

La Energía Cinética es siempre mayor o igual que cero. No existen Energías Cinéticas negativas.

Para una velocidad dada, la Energía Cinética es directamente proporcional a la masa del cuerpo (doble masa, doble energía cinética.....) y para una masa dada es directamente proporcional al cuadrado del módulo de su velocidad (doble velocidad, cuatro veces más energía cinética,...). Se ve que la influencia de la velocidad es superior a la de la masa.

La Energía Cinética de un cuerpo depende del módulo de su velocidad, pero no de la dirección o sentido de esta. Todos los objetos de la misma masa que se mueven con la misma rapidez tienen la misma Energía Cinética.

La Energía Cinética de un cuerpo depende del sistema de referencia desde el que se estudia (porque su velocidad depende de ese sistema de referencia).

Existe un importante teorema relacionado con la Energía Cinética, el llamado Teorema de la Energía Cinética o de las fuerzas vivas.

1.7 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

H1: El proceso de enseñanza en la unidad de Potencia, Trabajo y Energía se verá fortalecido con el desarrollo de Mapas Conceptuales en relación a las unidades donde no se aplicó.

H2: Aquellos estudiantes que utilizaron los Mapas Conceptuales para resolución de problemas en la Unidad de Potencia Trabajo y Energía tienen mejor rendimiento que aquellos estudiantes que no aplicaron.

H3: Aquellos estudiantes que aplicaron como estrategia los Mapas Conceptuales mejoraron significativamente la comprensión de los conceptos en la unidad de estudio referida en comparación con los que no los usaron.

H01: El proceso de enseñanza en la unidad de Potencia, Trabajo y Energía se vio fortalecido con la aplicación de Mapas Conceptuales y en todas las unidades como en aquellas donde no se aplicó la estrategia.

H02: Aquellos estudiantes que utilizaron los Mapas Conceptuales mejoraron su rendimiento como aquellos que no lo aplicaron.

H03: Aquellos estudiantes que aplicaron como estrategia los Mapas Conceptuales mejoraron significativamente la comprensión de los conceptos en la unidad de estudio referida al igual que aquellos que no los usaron.

1.8 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

Desarrollar Mapas Conceptuales como una estrategia potencializadora que facilite el aprendizaje significativo aplicado en la Unidad de Potencia, Trabajo y Energía

Desarrollar los mapas conceptuales como herramienta de integración y conceptualización para mejorar el proceso de enseñanza en la Unidad de Potencia, Trabajo y Energía

CAPÍTULO 2

2 METODOLOGÍA

2.1 SUJETOS

El trabajo se realizó con 87 estudiantes de pregrado de una universidad ecuatoriana en las carreras de Físico Matemática e Informática que cursan la asignatura de Física que conforman la población y muestra. Este estudio se llevó a cabo con cuatro grupos considerados intactos en un periodo de 30 días.

2.2 MATERIALES

Se utilizó la unidad instruccional de , a la cual se le dedicó 8 horas y otros materiales como la prueba Cloze(Anexo 1), el cuestionario de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman(Anexo 2) , las pruebas de entrada y salida(Anexo 3), , así como también al finalizar la unidad se administró la prueba de conocimientos (Anexo 4) para medir el rendimiento de los estudiantes.

La prueba de entrada es un diagnóstico para medir el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes con respecto a una asignatura o unidad correspondiente sujeta a estudio. La prueba de entrada consistió en 6 preguntas tipo conceptuales y dos problemas todo referido a la Unidad de Trabajo, Potencia, y Energía.

La prueba de entrada permitió establecer un diagnóstico de las condiciones en que se encontraban los grupos y muy en especial de los preconceptos que se tenían hasta ese momento incluso con el manejo de unidad

2.3 VARIABLES

Variable Independiente:

Enseñanza con dos niveles usando mapas conceptuales y no usando mapas conceptuales.

Variable Moderadora:

El estudiante con dos niveles trabajando individualmente y trabajando cooperativamente.

Variable dependiente:

El rendimiento

2.4 PROCEDIMIENTO

En primera instancia se hizo necesario identificar los grupos en A, B, C y D con la aclaración que esto no corresponde a clasificación por alguna categoría, el grupo A corresponde a estudiantes que trabajan en forma individual y usan mapa conceptual, el grupo B lo integran estudiantes que trabajan individualmente y no usan mapa conceptual, el grupo C son estudiantes que trabajan grupalmente y usan mapa conceptual, el grupo D son estudiantes que trabajan grupalmente y no usan el mapa conceptual. En lo que respecta a contenidos estos fueron exactamente los mismos en cada uno de los grupos identificados.

Tabla 2.1 Muestra los grupos con su respectivo tratamiento.

Estudiantes trabajan individualmente y no usan el mapa conceptual	Estudiantes trabajan individualmente y si usan el mapa conceptual
Estudiantes trabajan grupalmente y no usan el mapa conceptual	Estudiantes trabajan grupalmente y usan el mapa conceptual

La prueba Cloze se administró, al inicio de la cuarta semana de clase. El tiempo de duración de la prueba fue de 45 minutos

La prueba conceptual de entrada se receptó al inicio de la clase en la unidad correspondiente a Potencia, Trabajo y Energía con una duración de 60 minutos y consistió en una prueba de 8 temas conceptuales

La prueba de concepto de salida, se receptó al finalizar las definiciones y deducciones en el capítulo de Trabajo, Potencia Y energía con una duración de 60 minutos y con diez temas de tipo conceptual.

Las pruebas finales se aplicaron después de los treinta días de instrucción de mapas conceptuales.

CAPÍTULO 3

3 RESULTADOS

3.1 RESULTADOS DE LA PRUEBA CLOZE

A continuación los resultados de la prueba Cloze de los cuatro grupos que fueron parte del experimento.

La Tabla 3.1 muestra los resultados del número de estudiantes, las medias aritméticas y la desviación estándar de la prueba Cloze. El grupo A tuvo un número de estudiantes, una media aritmética y una desviación estándar de 23, 20.96 y 3.45 respectivamente. El grupo B tuvo un número de estudiantes, una media aritmética y una desviación estándar de 12, 24.00 y 2.45 respectivamente. El grupo C tuvo un número de estudiantes, una media aritmética y una desviación estándar de 14, 23.17 y 3.6 respectivamente y por último el grupo D tuvo un número de estudiantes, una media aritmética y una desviación estándar de 38, 20.45 y 3.70 respectivamente.

Tabla 3.1 Resultados de la prueba Cloze.

GRUPOS	Nº	MEDIA	DESVIACIÓN ESTANDAR
A	23	19,65	5,05
B	14	20,86	4,59
C	12	22,08	5,66
D	38	20,24	4,84

3.2 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA.

A continuación los resultados de la prueba de entrada de los cuatro grupos que fueron parte del experimento.

La Tabla 3.2 muestra los resultados del número de estudiantes, las medias aritméticas y la desviación estándar de la prueba de entrada. El grupo A tuvo, una media aritmética y una desviación estándar de 2.00 y 1.88 respectivamente. El grupo B tuvo, una media aritmética y una desviación estándar de 2.14 y 1.83 respectivamente. El grupo C tuvo, una media aritmética y una desviación estándar de 2.00 y 1.81 respectivamente y por último el grupo D tuvo, una media aritmética y una desviación estándar de 1.82 y 1.49 respectivamente.

TABLA 3.2 Resultados de la Prueba de entrada

GRUPOS	Media	Desviación
		Estándar
A	2,00	1,88
B	2,14	1,83
C	2,00	1,81
D	1,82	1,49

3.3 RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE SILVER Y FELDERMAN

A continuación los resultados de la prueba Felder-Silverman tomada a los cuatro grupos que fueron parte del experimento

3.3.1 Análisis del grupo A.

A continuación en la Tabla 3.5 se presentan los resultados del cuestionario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman del grupo A. El estilo de aprendizaje Activo-Reflexivo con un 77.8% - 22.2% respectivamente. El estilo de aprendizaje Sensorial-Sensitivo con un 61.1% - 38.9 % respectivamente. El estilo de aprendizaje Visual-Verbal con un 83.3% - 16.7% respectivamente. Y por último el estilo de aprendizaje Secuencial-Global con un 66.7%-33.3% respectivamente.

Tabla 3.3 Resultados de la prueba de estilos de aprendizaje Felder-Silverman del grupo A

							GRUPO A								
	11	9	7	5	3	1	%		1	3	5	7	9	11	%
Activo		2		3	8	4	74	Reflexivo	1	1	2	1	1		26
Sensorial		2	3	5	2	3	65	Intuitivo		3	3	1		1	35
Visual	3	1	5	3		2	61	Verbal	2		1	3	2	1	39
Secuencial	1		3	3	5	4	70	Global	1	1		2		3	30

3.3.2 Análisis del grupo B.

A continuación en la Tabla 3.5 se presentan los resultados del cuestionario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman del grupo B. El estilo de aprendizaje Activo-Reflexivo con un 66.7% - 33.3% respectivamente. El estilo de aprendizaje Sensorial-Intuitivo con un 77.8% - 22.2 % respectivamente. El

estilo de aprendizaje Visual-Verbal con un 66.7% - 33.3% respectivamente. Y por último el estilo de aprendizaje Secuencial-Global con un 66.7%-33.3% respectivamente.

Tabla 3.4 Resultados de la prueba de estilos de aprendizaje Felder-Silverman del grupo B

							GRUPO B								
	11	9	7	5	3	1	%		1	3	5	7	9	11	%
Activo		1	1	3	1	2	57	Reflexivo		2	1	1	2		43
Sensorial	1		2	3		3	64	Intuitivo	1		1		2	1	36
Visual		3	2	1	3	1	71	Verbal	1	2		1			29
Secuencial		2	1	3	2	1	64	Global	2	1	1		1		36

3.3.3 Análisis del grupo C.

A continuación en la Tabla 3.5 se presentan los resultados del cuestionario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman del grupo C. El estilo de aprendizaje Activo-Reflexivo con un 70.3% - 29.7% respectivamente. El estilo de aprendizaje Sensorial-Intuitivo con un 59.5% - 40.5 % respectivamente. El estilo de aprendizaje Visual-Verbal con un 86.5% - 13.5% respectivamente. Y por último el estilo de aprendizaje Secuencial-Global con un 64.9% - 35.1% respectivamente.

Tabla 3.5 Resultados de la prueba de estilos de aprendizaje Felder-Silverman del grupo c.

							GRUPO C								
	11	9	7	5	3	1	%		1	3	5	7	9	11	%
Activo		1	3	2		1	58	Reflexivo	1		1	2	1		42
Sensorial	1	2	1		2	2	67	Intuitivo	1	1		2			33
Visual		1	3	1		4	75	Verbal	1	1		1			25
Secuencial	1		2		2	2	58	Global	1	1	2	1			42

3.3.4 Análisis del grupo D.

A continuación en la Tabla 3.5 se presentan los resultados del cuestionario de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman del grupo D. El estilo de aprendizaje Activo-Reflexivo con un 78% - 22% respectivamente. El estilo de aprendizaje Sensorial-Intuitivo con un 68.3% - 31.7 % respectivamente. El estilo de aprendizaje Visual-Verbal con un 87.8% - 12.2% respectivamente. Y por último el estilo de aprendizaje Secuencial-Global con un 75.6% - 24.4% respectivamente.

Tabla 3.6 Resultados de la prueba de estilos de aprendizaje Felder-Silverman del grupo D

							GRUPO D								
	11	9	7	5	3	1	%		1	3	5	7	9	11	%
Activo	2	5	3	6	11	1	74	Reflexivo	1		3	2	1	3	26
Sensorial	3		4	7	3	8	66	Intuitivo	2	6	1	1	1	2	34
Visual	1	4	2	9	2	5	61	Verbal	3	7		2		3	39
Secuencial		3	5	5	7	4	63	Global	1	5	2	1		5	37

3.4 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA

A continuación los resultados de la prueba de salida de los cuatro grupos que fueron parte del experimento.

Tabla 3.7 muestra los Resultados de la media aritmética y desviación estándar de la prueba de salida

GRUPOS	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
A	7,00	1,45
B	7,43	1,40
C	7,17	1,11
D	7,50	1,35

Tabla 3.8 cuadro comparativo entre la media aritmética de la prueba de entrada y la media aritmética de la prueba de salida

GRUPOS	MEDIA Prueba de Entrada	MEDIA Prueba de Salida
A	2	7
B	2,14	7,43
C	2	7,17
D	1,82	7,5

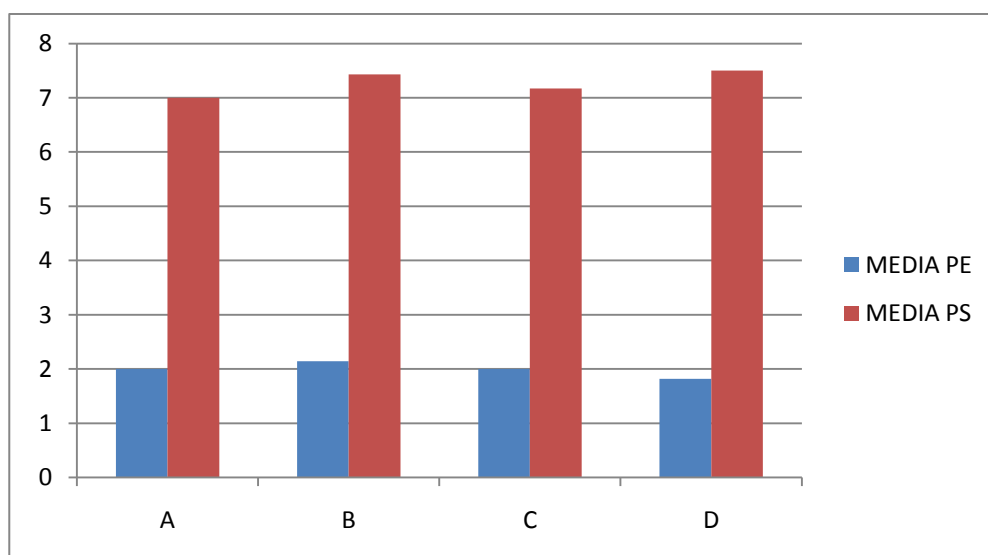


Grafico 3.1 muestra los Resultados de la media aritmética en la prueba de entrada y salida

Tabla 3.9 Resultados de la prueba Anova

ANOVA					
FUENTE	SS	df	MS	F	P
MAPA CONCEPTUAL	11.39	1	11.39	4.82	0.032
APRENDIZAJE INDIVIDUAL-COOPERATIVO	62.02	1	6.02	26.24	0.0001
MAPA CONCEPTUAL X APRENDIZAJE INDIVIDUAL-COOPERATIVO	5.64	1	5.64	2.39	0.1274
ERROR	141.81	60	2.36		
TOTAL	220.86	63			

CAPÍTULO 4

4. DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA CLOZE.

Después del análisis de los resultados obtenidos en la prueba Cloze, para los grupos A, B, C y D, se concluye la gran mayoría poseen habilidad para leer en el nivel instruccional. Es decir que el estudiante tendrá poca dificultad en la comprensión de la lectura si el profesor da alguna explicación; las medias aritméticas tienen tendencia hacia un mismo valor, lo que nos indica que se da cierta homogeneidad no así con la desviación estándar del grupo B, la cual es ligeramente más alta que los grupos restantes.

4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DE FELDER Y SILVERMAN

De acuerdo a las tablas anteriormente presentadas todos los grupos se inclinan más al estilo de aprendizaje activo, sensorial, visual y secuencial. Sin embargo, el grupo C la diferencia entre sensorial e intuitivo no es muy grande. Por lo tanto de acuerdo a los estilos de aprendizaje los estudiantes también tienen cierto grado de homogeneidad.

4.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA

Esta es la prueba que sirvió de referente para conocer como se encontraban los grupos antes de aplicar el material instruccional con y sin la estrategia

propuesta, el diseño apuntó a evaluar un 60% conceptual y un 40% la resolución de problemas, el promedio de rendimiento alcanzado fue de 2/10 con una desviación estándar promedio de 1.75. Las falencias se presentaron tanto en la parte conceptual como en lo que corresponde a la resolución de problemas, los temas se eligieron de la unidad trabajo, potencia y energía.

De acuerdo a los resultados de la prueba de entrada se concluye una vez más que los grupos son homogéneos y por lo tanto reducen la variabilidad estadística, en vista de los valores muy cercanos de la media y de la desviación estándar.

4.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA

De acuerdo a los resultados de la prueba de salida se concluye una vez más que los grupos son homogéneos y por lo tanto reducen la variabilidad estadística, en vista de los valores muy cercanos de la media y de la desviación estándar.

4.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA ANOVA

4.5.1 Hipótesis 1

La variable mapa conceptual con respecto al rendimiento tuvo un valor de $F = 4.82$, que fue significativa a un valor de $p = 0,032$. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

4.5.2 Hipótesis 2

La variable aprendizaje individual cooperativo con respecto al rendimiento tuvo un valor $F = 26.24$, que fue significativa a un valor de $p=0.0001$. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

4.5.3 Hipótesis 3

La variable mapa conceptual con aprendizaje individual cooperativo tuvo un valor $F = 5.92$, que fue significativa a un valor de $p=0.1274$ Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES

A continuación se escriben las conclusiones y recomendaciones obtenidas del presente estudio, las que proyectan para mejorar el proceso de aprendizaje y enseñanza de la Física y que sirvan de aporte a los profesores

5.1 Conclusiones

El trabajo en grupo o en equipo mejora el rendimiento, ya que en los ambientes centrados en el aprendizaje, las actividades se realizan por los grupos de estudiantes y se crea una sinergia entre ellos, de tal manera que todos aprenden.

La aplicación de los mapas conceptuales contribuye al aprendizaje de las ciencias pues mejoran significativamente la comprensión de los conceptos y se logra capacidad de síntesis.

El proceso instruccional desarrollado con la estrategia mapas conceptuales influyó positivamente en el proceso de enseñanza de la unidad trabajo, potencia y energía, observándose que la mayor incidencia estuvo en los estudiantes que trabajaron en grupos que en aquellos que lo hicieron individualmente.

5.1.1 Recomendaciones

Primero que se fomente el trabajo en equipo organizados por afinidad, lo que da confianza al estudiante, los equipos pueden estar conformados entre 3 y 5 estudiantes, dependerá del total que se encuentren en el salón de clase.

Que los estudiantes conozcan y manejen bien la estrategia de los mapas conceptuales antes de iniciar la instrucción sobre la unidad propuesta; además del conocimiento de un programa como el CMapTool que es de fácil aplicación y comprensión

Que se multiplique esta estrategia para trabajar en talleres activos; y que el maestro insista en la búsqueda de nuevos paradigmas con el afán de mejorar la didáctica de las ciencias, muy en especial, en lo que corresponde a la Física.

Anexos

Anexo 1.

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

PRUEBA CLOZE

NOMBRES: _____

CURSO: _____ PARALELO: _____ ESPECIALIZACIÓN: _____

POTENCIA, TRABAJO Y ENERGÍA

Suponga que trata de calcular la rapidez de una flecha disparada con un arco. Aplica las leyes de Newton y todas las técnicas de resolución de problemas que hemos aprendido, pero se encuentra un obstáculo importante: después de que el arquero suelta la flecha, la cuerda del arco ejerce una fuerza variable que depende de la posición de la flecha. Por ello, los métodos sencillos que aprendimos no bastan para calcular la rapidez. No debe temer; nos falta mucho para acabar con la mecánica, y hay otros métodos para manejar esta clase de problemas.

El nuevo método que **vamos** a presentar usa las **ideas** de trabajo y energía. La importancia del concepto de **energía** surge del principio de **conservación** de la energía: la **energía** es una cantidad que **se** puede convertir de una **forma** a otra, pero no **puede** crearse ni destruirse. En **un** motor de automóvil, la

energía química almacenada en el **combustible** se convierte parcialmente en **la** energía del movimiento del **auto**, y parcialmente en energía **térmica**. En un horno de **microondas**, la energía electromagnética obtenida **de** la compañía de electricidad **se** convierte en energía térmica **en** alimento cocido. En éstos **y** todos los demás procesos, **la** energía total –es la **suma** de toda la energía **presente** en diferentes formas- no **cambia**. Todavía no se ha **hallado** ninguna excepción.

La energía **nos** ayudará a entender por **qué** un abrigo nos mantiene **calientes**, cómo el flash de **una** cámara produce un destello **de** luz, y el significado **de** la famosa ecuación de **Einstein** $E = mc^2$.

También consideraremos la potencia **que** es la rapidez con **que** se realiza un trabajo. **Como** metas de aprendizaje se **comprenderá** qué significa que una **fuerza** efectúe trabajo sobre un **cuerpo** y cómo calcular la **cantidad** de trabajo realizada, la **definición** de energía cinética o **energía** de movimiento de un **cuerpo** y lo que significa **físicamente** a demás cómo el **trabajo** total efectuado sobre un **cuerpo** cambia la energía cinética **del** cuerpo y cómo utilizar **el** principio para resolver problemas **de** mecánica. Así cómo usar **la** relación entre trabajo total **y** cambio de energía cinética, cuándo las fuerzas no son constantes y el cuerpo sigue una trayectoria curva, o ambas situaciones.

Anexo 2.

Inventario de Estilos de Aprendizaje de Felder y Silverman.

Instrucciones

Encierre en un círculo la opción "a" o "b" para indicar su respuesta a cada pregunta. Por favor seleccione solamente una respuesta para cada pregunta.

Si tanto "a" y "b" parecen aplicarse a usted, seleccione aquella que se aplique más frecuentemente.

1. Entiendo mejor algo:

a) Si lo práctico.

b) Si pienso en ello.

2. Me considero:

a) Realista.

b) Innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, es más probable que lo haga sobre la base de:

a) Una imagen.

b) Palabras.

4. Tengo tendencia a:

a) Entender los detalles de un tema pero no ver claramente su estructura completa.

b) Entender la estructura completa pero no ver claramente los detalles.

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda:

a) Hablar de ello.

b) Pensar en ello.

6. Si yo fuera profesor, yo preferiría dar un curso:

a) Que trate sobre hechos y situaciones reales de la vida.

b) Que trate con ideas y teorías.

7. Prefiero obtener información nueva de:

a) Imágenes, diagramas, gráficas o Mapas.

b) Instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo

a) Todas las partes, entiendo el total.

b) El total de algo, entiendo como encajan sus partes.

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil, es más probable que:

a) Participe y contribuya con ideas.

b) No participe y solo escuche.

10. Es más fácil para mí:

a) Aprender hechos.

b) Aprender conceptos.

11. En un libro con muchas imágenes y gráficas es más probable que:

a) Revise cuidadosamente las imágenes y las gráficas.

b) Me concentré en el texto escrito.

12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas:

a) Generalmente trabajo sobre las soluciones con un paso a la vez.

b) Frecuentemente sé cuáles son las soluciones, pero luego tengo dificultad para imaginarme los pasos para llegar a ellas.

13. En las clases a las que he asistido:

a) He llegado a saber cómo son muchos de los estudiantes.

b) Raramente he llegado a saber cómo son muchos estudiantes.

14. Cuando leo temas que no son de ficción, prefiero

a) Algo que me enseñe nuevos hechos o me diga cómo hacer algo.

b) Algo que me de nuevas ideas en que pensar.

15. Me gustan los maestros

a) Que utilizan muchos esquemas en el pizarrón.

b) Que toman mucho tiempo para explicar.

16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela

a) Pienso en los incidentes y trato de acomodarlos para configurar los temas.

b) Me doy cuenta de cuáles son los temas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los incidentes que los demuestran.

17. Cuando comienzo a resolver un problema de tarea, es más probable que

a) Comience a trabajar en su solución inmediatamente.

b) Primero trate de entender completamente el problema.

18. Prefiero la idea de

a) Certeza.

b) Teoría.

19. Recuerdo mejor

a) Lo que veo.

b) Lo que oigo.

20. Es más importante para mí que un profesor

a) Exponga el material en pasos secuenciales claros.

b) Me dé un panorama general y relacione el material con otros temas.

21. Prefiero estudiar

a) En un grupo de estudio.

b) Solo.

22. Me considero

a) Cuidadoso en los detalles de mi trabajo.

b) Creativo en la forma en la que hago mi trabajo.

23. Cuando alguien me da direcciones de nuevos lugares, prefiero

a) Un mapa.

b) Instrucciones escritas.

24. Aprendo

a) A un paso constante. Si estudio con ahínco consigo lo que deseo.

b) En inicios y pausas. Me llevo a confundir y súbitamente lo entiendo.

25. Prefiero primero

a) Hacer algo y ver que sucede.

b) Pensar cómo voy a hacer algo.

26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que

a) Dicen claramente los que desean dar a entender.

b) Dicen las cosas en forma creativa e interesante.

27. Cuando veo un esquema o bosquejo en clase, es más probable que recuerde

a) La imagen.

b) Lo que el profesor dijo acerca de ella.

28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información

a) Me concentro en los detalles y pierdo de vista el total de la misma.

b) Trato de entender el todo antes de ir a los detalles.

29. Recuerdo más fácilmente

a) Algo que he hecho.

b) Algo en lo que he pensado mucho.

30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero

a) Dominar una forma de hacerlo.

b) Intentar nuevas formas de hacerlo.

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero

a) Gráficas.

b) Resúmenes con texto.

32. Cuando escribo un trabajo, es más probable que

a) Lo haga (piense o escriba) desde el principio y avance.

b) Lo haga (piense o escriba) en diferentes partes y luego las ordene.

33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto de grupo, primero quiero

a) Realizar una "tormenta de ideas" donde cada uno contribuye con ideas.

b) Realizar la "tormenta de ideas" en forma personal y luego juntarme con el grupo para comparar las ideas.

34. Considero que es mejor elogio llamar a alguien

a) Sensible.

b) Imaginativo.

35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde

a) Cómo es su apariencia.

b) Lo que dicen de sí mismos.

36. Cuando estoy aprendiendo un tema, prefiero

a) Mantenerme concentrado en ese tema, aprendiendo lo más que pueda de él.

b) Hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados.

37. Me considero

a) Abierto.

b) Reservado.

38. Prefiero cursos que dan más importancia a

a) Material concreto (hechos, datos).

b) Material abstracto (conceptos, teorías).

39. Para divertirme, prefiero

a) Ver televisión.

b) Leer un libro.

40. Algunos profesores inician sus clases haciendo un bosquejo de lo que enseñarán. Esos bosquejos son

a) Algo útil para mí.

b) Muy útiles para mí.

41. La idea de hacer una tarea en grupo con una sola calificación para todos

a) Me parece bien.

b) No me parece bien.

42. Cuando hago grandes cálculos

a) Tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo.

b) Me cansa hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo.

43. Tiendo a recordar lugares en los que he estado

a) Fácilmente y con bastante exactitud.

b) Con dificultad y sin mucho detalle.

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que yo

a) Piense en los pasos para la solución de los problemas.

b) Piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en un amplio rango de campos.

Anexo 3.

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

PRUEBA DE ENTRADA/SALIDA

NOMBRES: _____

CURSO: _____ PARALELO: _____ ESPECIALIZACIÓN: _____

1.- El signo de muchas cantidades físicas depende de la elección de las coordenadas. Por ejemplo, el valor de g puede ser negativo o positivo, según si elegimos como positiva la dirección hacia arriba o hacia abajo ¿Lo mismo es válido para el trabajo? En otras palabras, ¿podemos hacer negativo el trabajo positivo con una elección diferente de las coordenadas? Explique su respuesta.

(1 punto)

2.- Un elevador es subido por sus cables con rapidez constante. ¿El trabajo realizado sobre él es positivo, negativo o cero? Explique. (1 punto)

3.- Se tira de una cuerda atada a un cuerpo y éste se acelera. Según la tercera Ley de Newton, el cuerpo tira de la cuerda con una fuerza igual opuesta. Entonces, ¿el trabajo total realizado es cero? Sí así es, ¿cómo puede cambiar la energía cinética del cuerpo? Explique su respuesta. (1 punto)

4.- Si se requiere un trabajo total W para darle a un objeto una gran rapidez v y una energía cinética K , partiendo del reposo ¿cuáles serán la rapidez (en términos de v) y la velocidad (en términos de K) del objeto si efectuamos el doble de trabajo sobre el partiendo del reposo de nuevo? (1 punto)

5.- Si hubiera una fuerza neta distinta de cero sobre un objeto en movimiento ¿el trabajo total realizado sobre él podría ser cero? Explique ilustrando su respuesta con un ejemplo. (1 punto)

6.- Una fuerza $\vec{F}$ sobre el eje x tiene magnitud que depende de x . Dibuje una posible gráfica de F contra x tal que la fuerza no realice trabajo sobre un objeto que se mueve de x_1 a x_2 , aunque la magnitud de la fuerza nunca sea cero en este intervalo. (1 punto)

7.- Un viejo cubo de roble con masa de 6.75kg cuelga en un pozo del extremo de una cuerda, que pasa sobre una polca sin fricción en la parte superior del pozo, y usted tira de la cuerda horizontalmente del extremo de la cuerda para levantar el cubo lentamente 4.00 m. (2 puntos)

a) ¿Cuánto trabajo efectúa usted sobre el cubo al subirlo?

b) ¿Cuánta fuerza gravitacional actúa sobre el cubo?

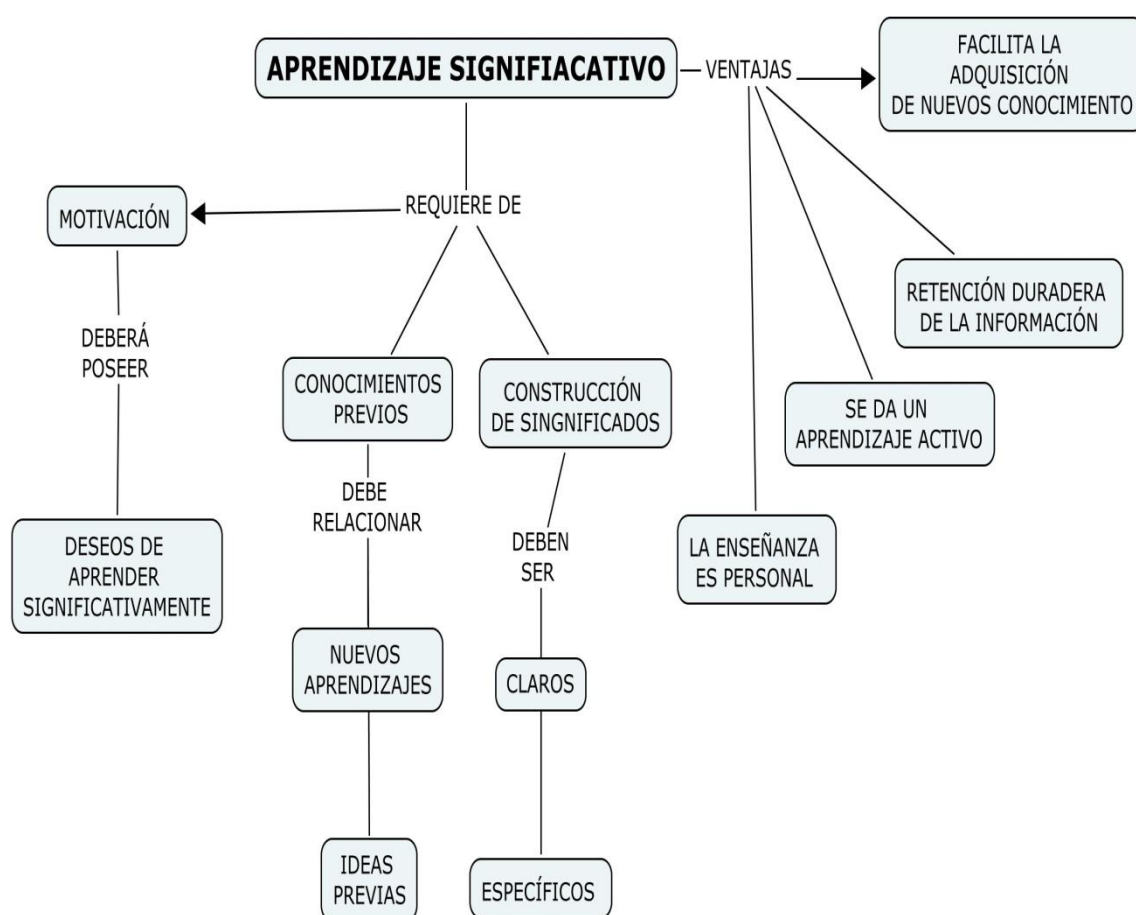
8.-

(2 puntos)

- a) ¿Cuántos joules de energía cinética tiene un automóvil de 750kg que viaja por una autopista común con rapidez de 65 mi/h?
- b) ¿En qué factor disminuiría su energía cinética si el auto viajara a la mitad de la rapidez?

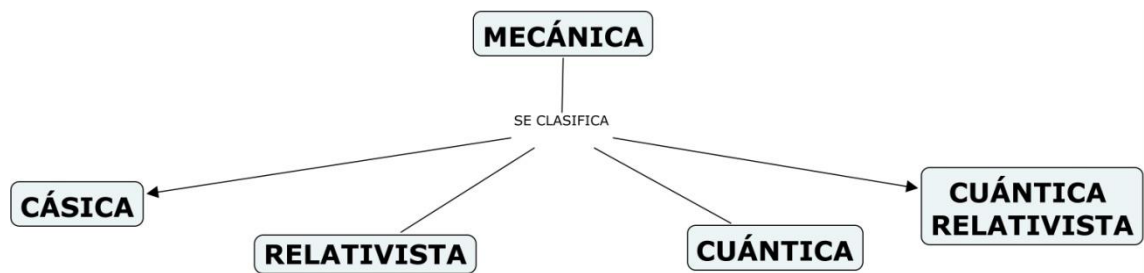
Anexo 4.

MAPA CONCEPTUAL DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.



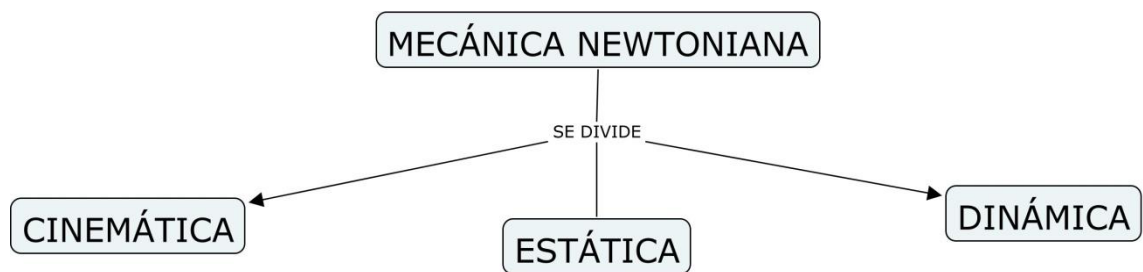
Anexo 5.

MAPA CONCEPTUAL DE LA CLASIFICACIÓN DE LA MECÁNICA.



Anexo 6.

MAPA CONCEPTUAL DE LA CLASIFICACIÓN DE LA MECÁNICA NEWTONIANA.



BIBLIOGRAFÍA

- | | |
|---|----|
| [1] Novak y Gowin (1988) | 16 |
| [2] Ausubel "The Psychology of Meaningful Verbal Learning" | 19 |
| [3] Vigotsky | 19 |
| [4] Escudero y Moreira, M (1999) | 19 |
| [5] Ausubel "Teoría del Aprendizaje Significativo (1983) | 19 |
| [6] Ahumada (1983) | 26 |
| [7] Driver (1989) | 26 |
| [8] Drivries y Slavin (1978) | 27 |
| [9] Sharan y Hertz – Lazarowit (1980) | 27 |
| [10] Sharan y Sharan (1976) | 27 |
| [11] Castillo y Olivares Barberán | 29 |
| [12] Segovia (2001) | 38 |
| [13] Alonso C; Gallego, D y Honey, P (1997) | 38 |
| [14] Lozano (2000) | 39 |
| [15] Keefe (1988) | 39 |
| [16] Figueroa, etal (2005) | 39 |
| [17] De Bello (1990) | 39 |
| [18] Canfield (1992) | 39 |
| [19] Alonso (1992) | 39 |
| [20] García Cue (2006) | 39 |
| [21] García y Rincon, J (2009) | 39 |
| [22] Página de la Oficina de Ingresos de la ESPOL.
http://www.admision.espol.edu.ec/estadisticas/iex2009.pdf | |
| [23] Cuestionario Índice de Estilo de Aprendizaje (Index of Learning Styles) (1988). Web: http://www.ncsu.edu/felderpublic/RMF.html | |
| [23] Web: http://pedablogia.wordpress.com/2007/03/28/clasificacion-de-preguntas-metacognitivas/ | |

[24] Diario “El Expreso” del Lunes 30 de marzo de 2009